



274521

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de registro de

PATENTE DE INVENCION

por veinte años, en España y Provincias de Ultramar,

a favor de:

INSTITUTO NACIONAL DE INDUSTRIA (Centro de Estudios
Técnicos de Materiales Especiales) "INI-CETME", do-
miciliada en Madrid, calle Padilla nº. 46, y la Srta.
SAGRARIO RAMIREZ GALLARDO, con domicilio en esta ca-
pital, calle de Martín de los Heros nº. 74, y DON JOSE
IGNACIO PINA GRACIAN, domiciliado en esta capital, ca-
lle de la Virgen del Val nº. 20, respectivamente,

por:

"MEJORAS EN EL PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE POLVORAS
ESFERICAS".



Son numerosas las Patentes registradas en diferentes países para la obtención de pólvoras esféricas, que no suelen diferenciarse, unas de otras, más que en el orden de ejecución de las distintas operaciones, y en pequeños detalles de las mismas.

La generalización del empleo de esta clase de pólvoras tiene por límite el calibre cuarenta milímetros, es decir, que se la usa para las armas de cinto, el armamento portátil y las armas colectivas de pequeño calibre. En esta clase de armamento, por múltiples razones tácticas, es el que más se ha aumentado la velocidad inicial para lo que se precisan pólvoras de gran calor específico y no pudiéndose lograr este rendimiento térmico solo con nitrocelulosa, todas las pólvoras esféricas en uso, son de doble base, es decir, de nitrocelulosa y un aceite explosivo, tal como la nitroglicerina o el dinitrato de dietilenglicol, e incluso de triple base, que llevan, además, en su masa un explosivo rompedor tal como la pentrita o el hexógeno.

En todas las Patentes conocidas para la fabricación de estas pólvoras, se empieza por preparar una pasta de nitrocelulosa en agua, agregándose a continuación, un disolvente del éster nitrocelulósico. Y después de haber agregado el explosivo noble, si es que el potencial que se desea tenga la pólvora lo hace indispensable se corta o flocula la laca. Así terminada, la pólvora se le adiciona el aceite explosivo, que puro o disuelto se emulsiona en agua, y penetra en las bolas formando una diso-



lución sólida.

30 La fabricación de pólvoras esféricas tal como someramente se ha descrito, supone una serie de graves inconvenientes que hemos logrado soslayar y son objeto de esta Patente.

35 En primer lugar, al introducir el aceite explosivo en la bola ya terminada, deshidratada y desprovista de la mayor parte del disolvente residual, por difusión a través del gel de nitradura, dá lugar a una distribución de concentración decreciente, desde la superficie libre, en la que se encuentra el máximo de aceite, hasta el límite de la penetración, donde la concentración es la mínima; ello hace que los calores específicos determinados en el calorímetro sean unos números medios totalmente ilusorios, ya que en las armas el proceso marcha en sentido contrario a como sería conveniente: es decir, 40 que la actualización de calor con el tiempo es una función decreciente de esta variable, y por lo tanto, las mismas temperaturas se alcanzan cuando los volúmenes libres en el ánima son pequeños, ello además de contribuir a incrementar el carácter degresivo de la pólvora dimanante de su grano macizo, la hace fuertemente erosiva.

45 Hemos logrado evitar este inconveniente y los peligros inherentes al empleo directo de los aceites explosivos, aunque sea en disolución, preparando la papilla inicial con una mezcla de un fulmicotón fuerte, de elevado grado de nitración, y una gelatina coloide formada por la adsorción en colodión (nitrocelulosa de bajo grado 50 de nitración) del aceite explosivo, de este modo se forma



- 4 -

74521

el gránulo esférico con un potencial o poder calorímetro igual en toda su masa.

60

Para efectuar la floculación de la laca obtenida, con concentración uniforme de nitroglicerina o cualquier otra sustancia oleosa explosiva, hemos encontrado ventajas en la rapidez del proceso y perfecta formación de las esferas utilizando, en vez de los coloides clásicos, alcohol polivinílico, carboximetilcelulosa y toda la gama de detergentes que se emplean en el lavado, tal como el "Lovadi f".

65

70

La deshidratación de las esferas, por creación de una sobrepresión osmótica en el agua en que están en suspensión, la hemos logrado no solo con sulfato sódico, que es el compuesto salino amparado por las Patentes hasta ahora registradas, sino sustituyendo este por otras sales minerales más económicas, como el cloruro sódico, por ejemplo, o con sales orgánicas en las que por tener, por lo general, un tono menor, la deshidratación es más lenta y con ello se favorece la compacidad o aumento del peso específico de la pólvora, de gran importancia balística; entre otras sales orgánicas hemos utilizado el acetato amónico.

75

80

Para recubrir las bolas de materias retardantes de la combustión, hemos encontrado que supone una notable mejora en vez de emplear lacas superficiales que forman una película envolvente de la esfera, tal como se describe el procedimiento en la página 329 y figura nº. 82 del "The Chemistry of Powder and Explosives" de Davis, recu-

85



90 rrir a sumergir las mismas en una dispersión acuosa de un coloide liofilo a propósito; muchos de estos coloides se dispersan también hacia el interior de la esfera de nitrocelulosa, fijándose químicamente la misma en concentración decreciente de la superficie al centro, desplazando de los exhidrilos alcohólicos del éster nitrocelulósico la nitroglicerina que pasa al agua y es reemplazada, en el complejo de adición por el coloide, con lo que se logra una concentración decreciente del exterior al interior, 95 de éste y una creciente de la nitroglicerina lográndose con esta acción conjugada. de estos dos factores antagónicos, pólvoras esféricas auténticamente progresivas en el concepto básico de esta acepción. Como inhibidores pueden utilizarse todos aquellos que tienen mayor afinidad para formar complejos de adición con la nitrocelulosa que 100 los aceites explosivos, tales como ftalatos de la serie grasa y de la aromática.

105 Una vez logrado esto, las bolas se escurren en una centrífuga extractora, se las priva de la humedad superficial en un secadero industrial de cualquier tipo y se las recubre de grafito para evitar las cargas electrostáticas.

110 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como el modo de realizarlo en la práctica, y demostrado que constituye un positivo adelanto técnico sobre lo hasta aquí conocido y practicado en la fabricación de pólvoras y haciendo constar que las disposiciones anteriormente citadas, son susceptibles de modificaciones de detalles en cuanto no alteren sus princi-



274521

- 6 -

115 pios fundamentales, se solicita registro de Patente de
Invencción por veinte años, en España y Provincias de Ul-
tremar, con sujeción a la siguiente:

NOTA REIVINDICATORIA.

- 120 1ª.- Mejoras en el procedimiento de obtención de pólvoras
esféricas de doble o triple base, consistentes en que
en vez de agregar el aceite explosivo a la esfera ya
terminada para que se difunda en su masa, se inicia
la fabricación en vez de preparando una papilla acuo-
sa de nitrocelulosa, formando una papilla mixta de
125 nitrocelulosa y de la gelatina formada por la adsor-
ción del aceite explosivo en colodión. Empleando en
proporciones adecuadas el fulmicotón y la gelatina
se logra el grado de nitración apetecido y una distri-
bución uniforme de la nitroglicerina o del aceite
130 explosivo en la masa.
- 135 2ª.- Mejoras en el procedimiento de obtención de pólvoras
esféricas de doble o triple base, segun la reivin-
dicación primera, consistentes en que para lograr
la estabilización de los nitrocelulosos, se adicionan
pequeñas porciones de sustancias antiácidas minerales
u orgánicas, o conjuntamente mezcladas, de ambas cla-
ses, tales como la creta y difenilamina, que se citan
a título de mero ejemplo, y sin carácter limitativo
alguno.
- 140 3ª.- Mejoras en el procedimiento de la obtención de pólvoro-



- 7 -

ras esféricas de doble o triple base, según las reivindicaciones primera y segunda, consistentes en que, una vez lograda la dispersión homogénea en el agua de la nitrocelulosa y la gelatina de coloidón y aceite explosivo, se forma una laca, por la adición de un líquido dispersante de los ésteres nítricos y los aceites explosivos.

145

4^a.- Mejoras en el procedimiento de la obtención de pólvoras esféricas de doble o triple base, según las reivindicaciones primera, segunda y tercera, consistentes en que cuando se desea elevar el potencial de la pólvora sobre el que corresponde a los calores específicos de las materias activas antes mencionadas, se agrega también un explosivo rompedor, que puede ser soluble en el disolvente utilizado para la formación de la laca, former con el mismo dispersiones coloidales o agregarse en caso de que no concurren ninguna de estas dos circunstancias finamente micronizado para que se mezcle homogéneamente con las restantes sustancias explosivas. A título de simple ejemplo, y sin carácter limitativo alguno, se citan como explosivos que se pueden utilizar con esta finalidad la trilita, tetralita, hexógeno y pentrita.

150

155

160

165

5^a.- Mejoras en el procedimiento de la obtención de pólvoras esféricas de doble o triple base, según las reivindicaciones primera a cuarta, consistentes en que la adición de las sustancias antiácidas y del explosivo rompedor pueden efectuarse en cualquiera



- 170 de las fases del proceso de fabricación de la pólvora;
es decir, indistintamente desde el primer momento,
antes de poner en el reactor el agua en la que se vá
a desleir la nitrocelulosa y la gelatina de colodión
y el aceite explosivo, tal como se indica en la rei-
vindicación primera, hasta despues de terminadas las
175 esferas, deshidratadas y privadas del disolvente re-
sidual.
- 6ª.- Mejoras en el procedimiento de la obtención de pólvora-
ras esféricas de doble o triple base, consistententes
180 en que la laca se corta en flóculos de masa adecuada
al diámetro que se desee tengan las esferas, por agi-
tación mecánica, por la adición de sustancias químicas,
cristaloides o cloides que en contacto con el agua ma-
dre tengan una carga eléctrica adecuada, o por la ac-
185 ción conjunta o incesiva de ambos procedimientos.
- 7ª.- Mejoras en el procedimiento de la obtención de pólvora-
ras esféricas de doble o triple base, consistentes
en que la turbulencia de que se ha hecho mención en
la reivindicación sexta, se logra indistintamente por
190 ultrasonido, por movimiento del reactor, porque per-
maneciendo éste en reposo se mueve en su interior un
agitador mecánico, por borboteo de un fluido aeriforme
en el interior de la carga del reactor (vapores, ai-
re o nitrógeno, estos dos últimos calientes o frios,
195 que se citan a título de ~~mero~~ ejemplo y sin carácter
limitativo alguno) o por la acción simultánea o suce-
siva de dos o más de los procedimientos citados.



- 200 8^a.- Mejoras en el procedimiento de la obtención de pólvoras esféricas de doble o triple base, según las reivindicaciones primera a séptima, consistentes en que los flóculos, que toman la forma esférica, en virtud de la tensión superficial, se privan del agua que tienen en su interior creando, en el agua madre en que se han formado, una presión osmótica superior a la del interior de las esferas, agregando sólidos o en disolución especies químicas o mezclas de sustancias minerales u orgánicas, que se puede adicionar en una sola operación o en varias sucesivas, y espaciadas un tiempo conveniente, para que la deshidratación progrese paulatinamente, y se favorezca con ello la compacidad de la pólvora.
- 215 9^a.- Mejoras en el procedimiento de la obtención de las pólvoras esféricas de doble o triple base, según las reivindicaciones primera a octava consistentes en que las esferas ya deshidratadas se privan del disolvente residual que contiene en su masa, mediante una destilación a la presión atmosférica auxiliada o no de sobrepresión o vacío.
- 220 10^a.- Mejoras en el procedimiento de la obtención de pólvoras esféricas de doble o triple base, según las reivindicaciones octava y novena consistentes en que, cuando convenga para que las esferas tengan el peso específico que los cálculos balísticos indique, pueden invertirse el orden de las operaciones descritas en las citadas reivindicaciones, es decir, destilar primero el disolvente de la nitrocelulosa y deshidratar
- 225



despues.

230

11^a.- Mejoras en el procedimiento de la obtención de pólvoras esféricas de doble o triple base, segun las reivindicaciones primera a décima consistentes en que, las esferas ya con la densidad apetecida son sometidas a un lavado, que las priva de la película del producto químico que se ha utilizado para crear la presión osmótica para la deshidratación y favorece la emigración al líquido de lavado, por difusión de los últimos vestigios de disolvente de la nitrocelulosa, que quedan retenidos en las bolas despues de la destilación de que se ha hecho mención en la reivindicación novena.

235

240

12^a.- Mejoras en el procedimiento de la obtención de pólvoras esféricas de doble o triple base, segun las reivindicaciones primera a undécima consistentes en que, las esferas son recubiertas de una película anticomburente para retrasar el momento en que en el disparo se produce la presión máxima con lo que al alcanzarse ésta cuando los gases ocupan, en el ánima del arma, un volumen mayor, su valor absoluto es menor y los tubos o bocas de fuego pueden ser más livianos, lo que tiene gran importancia en el armamento portátil. Este tratamiento puede efectuarse en una sola operación, o en varias fases sucesivas, para mejorar la progresividad.

245

250

255

13^a.- Mejoras en el procedimiento de la obtención de pólvoras esféricas de doble o triple base, segun la reivindicación duodécima consistentes en que, como sustancias retardadoras de la combustión se emplean especies químicas, tales como los ftalatos, que se mencionan



a título de ejemplo y sin carácter limitativo alguno, capaces de formar disoluciones sólidas en los geles de nitrocelulosa.

260

14^a.- Mejoras en el procedimiento de la obtención de pólvoras esféricas de doble o triple base, según la reivindicación anterior consistentes en que, cuando el retardador de la combustión empleado tiene más afinidad por la nitrocelulosa que el aceite explosivo éste es desplazado en parte formando en las zonas más externas de la bola el retardador un complejo de adición con la nitrocelulosa, de concentración decreciente de la superficie libre hacia el centro. Con ello se logra que la concentración de aceite explosivo tenga un gradiente creciente hacia el centro y el retardador uno decreciente, superponiéndose dos efectos de progresividad en el disparo, con lo que se disminuye la presión máxima, se incrementa la presión en boca y para igual potencial total de la pólvora se logran mayores velocidades iniciales en las balas, y por lo tanto alcances superiores y mayores energías remanentes.

265

270

275

280

13^a.- Mejoras en el procedimiento de la obtención de pólvoras esféricas de doble o triple base, según las reivindicaciones primera a décima cuarta consistentes en que, como material de partida para la preparación de la pólvora, en vez de fulmicotón y gelatina de colodión y aceite explosivo, pueden utilizarse indistintamente los siguientes productos:

285

a)- Residuos de operaciones anteriores, tales como las películas que quedan adheridas a las paredes y

274521



- 12 -

agitadores del reactor, los gránulos no esféricos y el porcentaje de gránulos esféricos de dimensiones superiores a inferiores a las tolerancias balísticas.

290

b)- Pólvoras viejas, de doble base.

c)- Las pólvoras inútiles citadas en el apartado b) y fulmicotón o gelatina para ajustar el calor específico de explosión al que la nueva pólvora deba tener.

295

d)- Pólvoras viejas de simple base, gelatina y fulmicotón si fuera preciso a efectos del calor específico de explosión.

300

e).- Mezclados en proporciones convenientes las pólvoras viejas de simple y doble base, o mezclas ternarias de ambas pólvoras con fulmicotón o gelatina, o mezclas cuaternarias de las dos pólvoras viejas, fulmicotón y gelatina.

305

16ª.- Mejoras en el procedimiento de la obtención de pólvoras esféricas de doble o triple base, según las reivindicaciones primera a décimo quinta consistentes en que, a las esferas ya terminadas se les dá para facilitar su iniciación o encendido y actuar de refrescante y antillana, un tratamiento superficial con un oxidante, tal como el nitrato potásico, que se cita a guisa de mero ejemplo y sin carácter limitativo alguno.

310

17ª.- Mejoras en el procedimiento de la obtención de pólvoras esféricas de doble o triple base, según las reivindicaciones primera a décimo sexta consistentes en que, para evitar la adherencia a la recámara y ánima del arma de los residuos de la combustión de la pólvora se dá a las esferas un tratamiento superficial

315

274521



- 13 -

con un lubricante, tal como el dióxido de estaño, que se menciona a título de simple ejemplo y sin carácter limitativo alguno.

320 18^a.- Mejoras en el procedimiento de la obtención de pólvoras esféricas de doble o triple base, según las reivindicaciones sexta a décima, séptima consistentes en que, el tratamiento superficial con el material comburente para favorecer la iniciación del encendido y del material desincrustante se dá conjuntamente en
325 una sola operación en la que se incorporan ambos tipos de sustancias mezcladas en la proporción conveniente.

330 19^a.- Mejoras en el procedimiento de la obtención de pólvoras esféricas de doble y triple base, según las reivindicaciones primera a la décimo octava consistentes en que, las pólvoras obtenidas con arreglo a las citadas reivindicaciones no son erosivas, porque así
335 obtenidas, los gradientes de temperatura y presión son menores que en las pólvoras clásicas y como estos son la causa de la erosión, ésta es prácticamente nula, quedando los tubos fuera de servicio por el desgaste mecánico del rozamiento de las balas antes de que se
340 hayan iniciado las grietas en el tronco de cono de unión entre recámara y ánima, que es donde la erosión se inicia para irse después corriendo hacia la boca.

20^a.- Esta Patente debe recaer sobre:

MEJORAS EN EL PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE POLVORAS ESFERICAS.

274521



- 14 -

Segun queda sustancialmente descrito en la presente
Memoria y Reivindicaciones.

345

Madrid 10 Febrero 1962.

El Ingeniero-Agente.

BRAULIO HELGUERA

P. P.