

335551'12



PATENTE DE INVENCION

336051

B. 5220.

"BLOCS PROPULSIFS"

## Memoria Descriptiva

sobre:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE BLOQUES  
PROPULSORES PARA COHETES"

.==.==.==.==.

*Solicitante:* LES FORGES DE ZEEBRUGGE S.A., entidad belga, residen  
te en 145, rue Bellenay, Herstal-lez-Liège, Bélgica.

.==.==.==.==.

5. Es posible fabricar bloques propulsores para "cohetes de guerra", con una forma exterior cilíndrica, pero cuya sección presenta una textura y una configuración tales que la superficie de emisión de los gases varía en el transcurso de la combustión,

336051

- 2 -

12 E



de un modo adéuado y debidamente predeterminado.

Un objeto de este invento consiste en obtener una carga de propulsión, de superficie de emisión constante en función del tiempo.

5. Resulta prácticamente imposible obtener una superficie de combustión constante cuya curva representativa sería un rectángulo ideal, pero es extremadamente importante que la carga de propulsión sea tal, que su combustión eficaz sea total.
- 10.. Es sabido que no puede preverse prácticamente mas que el caso de una combustión que parte del centro para terminar en la periferia del bloque, prácticamente en todas las aplicaciones actuales. Es efectivamente el único medio práctico para mantener fría la evoltura del motor durante todo el periodo de la combustión. Evidentemente, es sabido desde hace mucho tiempo como realizar una superficie de emisión de gas constante por medio de uno o varios bloques tubulares, pero, en este caso, la llama se pone en contacto con la pared lo cual proporcionaría dificultades de aislamiento o una ineficacia térmica. Los bloques de combustión interna tienen además, el inconveniente de presentar una caída de presión bastante prolongada en la parte media y al final de la duración de la combustión, esta prolongada caída de presión perjudica de modo elevado el rendimiento de la propulsión.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- Se ha propuesto desde luego, el realizar bloques de propulsión mediante dos composiciones dotadas de características pirométricas diferen

336051

- 3 -

12 ENE



tes y tratando de disponerlas con objeto de tratar de lograr una superficie de emisión de los gases tan constante como sea posible, durante el tiempo de combustión.

5. Hasta ahora, los trabajos conocidos no han permitido todavía definir los criterios esenciales de dichas combinaciones, en vista de que es preciso tener en cuenta, a la vez, condiciones necesarias para conseguir en cuanto sea posible, una emisión constante de los gases, y la necesidad de poder conseguir estas combinaciones en todas las condiciones exigibles de seguridad, de homogeneidad, de temperatura ambiente muy variable y de rendimiento en el cuadro de una economía satisfactoria.

10. Este invento tiene por objeto bloques propulsores de dicha naturaleza, de dos composiciones, que aseguren una combustión eficaz total.

15. Estos bloques implican, por una parte, una elección cuidadosa de las composiciones y, por otra parte, una distribución condicionada de las superficies de separación entre las masas de composiciones distintas. Por la combinación de estos dos parámetros, pueden conseguirse bloques de propulsión de dicha índole, con gran precisión para cada caso de aplicación, respectivamente para cada tipo de cohete u otro proyectil. Efectivamente, puede considerarse, por ejemplo, la aplicación de dos "pro-pergoles" cuyas velocidades lineales de combustión obedezcan a la ley de Saint-Robert

20.  $V_1 = a_1 p^{n_1}$  y  $V_2 = a_2 p^{n_2}$

25.

$$V_1 = a_1 p^{n_1} \quad \text{y} \quad V_2 = a_2 p^{n_2}$$

30.

336051<sup>-4</sup>

12



en las que los exponentes  $n_1$  y  $n_2$  son suficientemen-  
te próximos para que la relación de las velocidades,

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{a_1}{a_2} p^{n_1 - n_2}$$

varíe muy poco en el curso de la combustión, por la

5. doble razón de que, por una parte, el exponente de  $p$  es próximo a 0, mientras que la presión  $p$  permanece comprendida entre estrechos límites.

La ley de combustión por capas paralelas en una pólvora homogénea, muestra que es posible

10. pasar de un frente de llama a otro considerando bien el primer frente de llama como una envoltura de ondas esféricas de los mismos radios centrado en este primer frente de llama, o bien una superficie normal a dicho primer frente de llama, que se denominará "radio de llama".

Por el contrario, si la llama pasa de una pólvora a otra, atravesando su superficie de separación, la aplicación del principio de las ondas-envolventes muestra que existe refracción del frente de llama al paso de dicha superficie de separación. Una refracción se comprueba también en este sitio, en los radios de llama.

20.

Parece evidente que a causa de la propa-

25.

gación por capas paralelas, los radios de llama verifican el principio de Fermat de tal modo que parece cierto que la refracción salvo ciertas excepciones, obedece a la ley de los senos. En efecto, si  $\alpha$  indica el ángulo de incidencia formado por el radio de llama en la primera pólvora con respecto

30.

a la superficie de separación entre dos pólvoras, y

336051 - 5 -



$\beta$  indica el ángulo de refracción formado por el radio de llama de la segunda pólvora, y si  $V_1 - V_2$  representan las velocidades descriptivas del frente de llama, se obtiene,  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{\text{Sen.}\alpha}{\text{Sen.}\beta}$  o  $\text{Sen.}\beta =$

5.

$\frac{V_2}{V_1} \text{ Sen.}\alpha$  a condición de que  $\frac{V_2}{V_1} \text{ Sen.}\alpha < 1$ .

Esta condición se cumple siempre si puede hacerse que  $V_1 >$  que  $V_2$ , es decir si la llama se desplaza de la pólvora más viva hacia la pólvora más lenta.

10.

Esta condición se verifica todavía para  $V_1 <$  que  $V_2$  si se tiene,  $\text{sen}\alpha < \frac{V_1}{V_2}$ .

En realidad, la analogía con la refracción óptica es siempre valedera, mientras se presente el caso en el que la aplicación de la ley de Descartes proporciona un verdadero seno.

15.

Es sabido que si se tiene  $\frac{n}{n'} \text{ sen.}\beta > 1$ , en óptica el radio experimenta una reflexión total. Ahora bien en tal caso, no puede realizarse nada de esto, a causa de la evolución de la superficie de combustión.

20.

Para comprender perfectamente las condiciones del parámetro relativo a la elección de las dos pólvoras, es importante considerar las condiciones exactas de propagación del frente de llama con objeto de poder establecer relaciones tan precisas como sea posible, no solamente entre las pólvoras diferentes, sino también entre las superficies de separación de las capas sucesivas en una misma pólvora. A este efecto, es posible, por ejemplo, consi

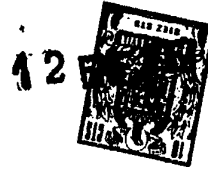
25.

30.



- derar un bloque cilíndrico homogéneo hueco, de una pólvora dada, presentando dicho bloque, por ejemplo, un radio exterior  $R$  y una sección interior en forma de estrella de  $N$  brazos idénticos. Después de
5. la inflamación, el frente de llama presentará el comportamiento de un círculo cuyo diámetro aumentará progresivamente, hasta alcanzar las puntas extremas de los brazos del hueco de sección de forma estrellada. En este momento, el bloque inicial, en
10. realidad, se reduce en  $P$  fragmentos cuya anchura periférica disminuye rápidamente pero no de modo instantáneo. Durante este tiempo, denominado generalmente "cola de combustión", la presión disminuye progresivamente y el empuje del cohete tiende hacia
15. cero sin producir efecto muy útil a causa de la combustión ineficaz y de la utilización incompleta de la cara de la cámara del cohete. Existe pues un enorme interés en reducir sensiblemente esta "cola de combustión". Es uno de los objetos de este invento
20. que se encuentra así largamente justificado y que implica la obligación de las dos condiciones simultáneas: la elección de las composiciones y la conformación de las partes constitutivas del bloque propulsor.
25. Si se consideran ahora dos composiciones diferentes, por ejemplo, como se dijo anteriormente, dos propergoles, es posible, en determinadas condiciones, obtener frente de llama confundido con el límite exterior de la sección del bloque, en fin
30. de combustión. Puede esperarse este resultado inte-

336051 - 7 -



5. resante, partiendo de una conformación interna del bloque tal que la formación de la estrella primitiva límite interna se obtenga de modo distinto de la formación de círculos concéntricos y tal, también, que presente dimensiones periféricas suficientemente grandes con objeto de que la masa de gas emitida por segundo al principio de la combustión, sea del mismo orden que la emitida al final de la misma.

10. Así se llega a la concepción de un bloque propulsor constituido por unión juiciosa de los bloques de polvoras distintas, tales que las superficies de separación entre los bloques diferentes limiten, de cierto modo, una segunda estrella de la misma simetría que la estrella que limita el hueco interno del bloque.

15. Si, en estas condiciones, se indica por I la pólvora de velocidad  $V_1$  que es la que se inflama en primer lugar o sea, la que se halla más próxima al centro del bloque, y por II la pólvora de velocidad de combustión  $V_2$ , la que ocupa la parte exterior del bloque, se comprueba que la pólvora I debe limitarse interiormente por la estrella primitiva antes citada, y, exteriormente, por la mencionada estrella limitada por las superficies de contacto entre las dos pólvoras. Por otra parte, la segunda pólvora II está limitada interiormente por dicha estrella formada por las superficies de contacto entre las dos polvoras y, exteriormente, por la envoltura ficticia cilíndrica que limita exteriormente el bloque de propulsión. Esta disposición caracte-
- 20.
- 25.
- 30.

336051 - 8 -



- rística de este invento permite entonces formular la condición fundamental para llegar a los resultados ensalzados con objeto de permitir así al individuo de la especialidad definir las características cualitativas y morfológicas del bloque de propulsión.
5. En efecto, se comprueba que, para que dicha cola de combustión se suprima, es preciso - y basta - que los radios de llama de la polvora II tales como anteriormente se caracterizan, se confundan con los radios concentricos al eje del bloque de propulsión. Se observará, por tanto, que es esencial el poder tratar muy exactamente las dos estrellas que caracterizan dichos bloques de propulsión. Esto significa por tanto el precisar
10. la conformación de la superficie limítrofe interior y la conformación de las superficies de separación entre las partes de polvoras distintas.

15. En una forma de construcción, puede fijarse "a priori" la curva que represente la sección recta de la estrella interior.

20. El rayo refractado en un punto cualquiera de dicha estrella, conocido ya, permite deducir el rayo incidente, por aplicación del bien conocido principio del retorno inverso de los rayos luminosos. Ahora bien, en cada punto de dicha estrella
25. interna termina un rayo incidente que habra de ser normal a la estrella formada por los planos de separación entre las polvoras distintas. Desde luego, bastara, para trazar dicha estrella interior, considerar una trayectoria ortogonal con respecto a
- 30.

336051

- 9 -



- los haces de los rayos incidentes. Así, partiendo de un trazado impuesto por la estrella interior, o sea también por la sección recta de la parte limítrofe del hueco del bloque propulsor, podrán determinarse gráficamente las superficies de separación entre las partes de polvoras diferentes. Desde luego, considerando que la superficie limítrofe del bloque propulsor es un cilindro, que se han impuesto superficies limítrofes interiores y que pueden trazarse correctamente las superficies y separaciones entre las partes de pólvoras distintas, es posible, de acuerdo con este invento, definir todas las formas y dimensiones necesarias para la fabricación racional de los bloques propulsores de eficacia total.
- 5.
- 10.
- 15.

- Otra forma de aplicación práctica de este invento, consistiría en imponerse al principio, el trazado de la estrella limítrofe interior del bloque y en deducir de ello la curva limítrofe de las superficies de separación entre pólvoras diferentes, de tal modo que, para todo rayo incidente, el rayo refractado pase por el eje longitudinal del bloque propulsor.
- 20.

- Estos medios permiten disponer de una gran libertad de elección en las curvas que limitan, respectivamente, la superficie interior del hueco del bloque propulsor y las superficies de separación entre partes de pólvoras diferentes. En la práctica, habrá que contentarse en general con soluciones que den lugar a curvas bastante sencillas,
- 25.
- 30.



con objeto de evitar dificultades excepcionales en la construcción de los núcleos de moldeo o de las hileras de extrusión.

5. Las distintas condiciones de cada uno de los parámetros, examinadas de este modo, importa además considerar las relaciones obligatorias que han de respetarse entre dichos parámetros.

10. Es evidentemente comprensible que estas relaciones variarán en cada caso especial, teniendo en cuenta que son función de los mismos parámetros.

15. Si, a título de ejemplo, se tiene en consideración un bloque propulsor de centro O, de radio R y cuyo hueco forme una estrella de N brazos, y que este bloque comprenda partes de unión de las dos composiciones de pólvoras diferentes limitadas por una superficie de separación de tipo cilíndrico repetida N veces; que además, si una de las pólvoras propergol I de densidad  $\rho_1$  tiene una velocidad de combustión  $V_1$  y un coeficiente de gasto  $C_1$  y la segunda pólvora propergol II tiene una densidad  $\rho_2$ , una velocidad de combustión  $V_2$  y un coeficiente de gasto  $C_2$ , podrán deducirse fácilmente las dimensiones de la estrella limítrofe del hueco interno, Así como las relaciones, entre la presión P y el cociente  $\underline{n}$  de las velocidades de combustión  $\frac{V_1}{V_2}$ .

25. Para la determinación de las dimensiones de dicha estrella, se tomará en consideración
- 30.

336051

- 11 -



5. la masa de gas ( $\bar{dm}$ ) expulsada durante un tiempo da-  
do, el perímetro (L) de la sección recta del blo-  
que propulsor, la velocidad (V) de combustión, la  
masa específica ( $\rho$ ) de la pólvora, la presión (P)  
en el instante  $t$  considerada; el coeficiente de  
gasto (C) así como la sección recta ( $S_c$ ) del cuello  
de la tobera del proyectil.

10. Considerando la combustión de una lon-  
gitud unitaria, puede determinarse fácilmente la  
presión instantánea por la fórmula,  $P_t = \frac{1}{C \cdot S_c} \cdot \frac{dm}{dt}$ .  
Si se considera el bloque con sus dos composiciones  
de pólvora diferentes, bien en el instante 0, prin-  
cipio de la combustión, bien en el instante T, fi-  
nal de la combustión, siendo la presión la misma,  
15. por definición, estará también dada por la mencio-  
nada fórmula transpuesta.

$$P = \frac{1}{C_1 S_c} \cdot \frac{dm_1}{dt} + \frac{1}{C_2 S_c} \cdot \frac{dm_2}{dt}$$

20. Si se substituyen luego  $\underline{dm_1}$  y  $\underline{dm_2}$  por  
su valor, y si se suprime la constante  $S_c$ , se ob-  
tiene,  $\frac{LV_1 \cdot D_1}{C_1} = \frac{LV_2 \cdot D_2}{C_2}$ .

25. Se observará que en los ejemplos prác-  
ticos facilitados a título limitativo, a continua-  
ción, resulta por tanto muy fácil determinar las  
dimensiones de la estrella interna y, por consiguien-  
te, también las de las distintas partes constituti-  
vas del bloque propulsor.

30. Por lo que se refiere, ya en estas con-  
diciones a las relaciones entre, por una parte, la



5. relación de las velocidades de combustión  $V_1$  y  $V_2$  (n) y la presión P, si se supone siempre que la curva de presión es un "descanso", admitiendo que no se produzca interacción alguna de los gases de combustión entre las masas adosadas de pólvoras distintas, es posible escribir que la presión P que se supone igual al principio y al final de la combustión es,  $P = \frac{dm_1}{dt} \frac{1}{C_1 S_c} + \frac{dm_2}{dt} \frac{1}{C_2 S_c}$ .

10. En un instante dado  $t$  y considerando que  $L_1$  y  $L_2$  representan el perímetro de las superficies de combustión, se obtiene,

$$\frac{L_1 V_1 \rho_1}{C_1 S_c} + \frac{L_2 V_2 \rho_2}{C_2 S_c} = 2NR \cdot \frac{V_2 \rho_2}{C_2 S_c}$$

15. Por otra parte, si se considera que las masas de las dos pólvoras (propergoles), son respectivamente  $M_1$  y  $M_2$ , por integración de la ecuación anterior de 0 a  $t$  puede escribirse

$$\frac{M_1}{C_1} + \frac{M_2}{C_2} = 2NR \cdot \frac{V_2 \rho_2}{C_2} \cdot t \text{ con } t = \frac{AB_1}{V_1}$$

20. Más adelante, en las aplicaciones prácticas, se indicará de que modo partiendo de esta fórmula, es fácilmente posible deducir las relaciones entre  $n$  y N.

25. Finalmente, es también importante tener en cuenta la posibilidad de aplicar este invento en los dos casos de tipos bien determinados, según que se apliquen propergoles homogéneos o propergoles compuestos.

30. En efecto, en los propergoles homogéneos,

336051 - 13 -



5. las velocidades de combustión dependen únicamente de su composición y, especialmente, de los aditivos incorporados y de la proporción de nitroglicerina. Sin embargo estas variaciones de composición pueden tener una influencia sobre el potencial termodinámico de las tolvas. Puede resultar a veces conraindicado o poco práctico, el aplicar a la vez dos propergoles energéticamente equivalentes. Sin embargo, podrá satisfacerse una aproximación aceptable considerándolos como tales y calculando el bloque propulsor por aproximaciones sucesivas.

10. En cuanto a los propergoles compuestos, su velocidad de combustión depende no solamente de su composición, sino también de la granulometria del oxidante. Puede pues imponerse, al principio, la forma interior del hueco del bloque de propulsión, y buscar la relación  $n$  entre las velocidades  $V_1$  y  $V_2$ .

15. Como se ve, partiendo de la noción de doble composición y mediante las precauciones resultantes de las consideraciones desarrolladas, será fácilmente posible y en todo caso de un modo preciso y sistemático, determinar todas las condiciones cualitativas y morfológicas de las distintas partes constitutivas del bloque propulsor, y las características de éste después del acoplamiento.

20. De acuerdo con este invento, será especialmente posible conseguir bloques de propulsión por fundición de propergoles en moldes adecuados, o por el acoplamiento de un cierto número de partes

25.

30.



- de bloques, alternativamente de una composición y de otra. El acoplamiento y la solidarización de estos distintos elementos, determinan un bloque propulsor hueco, exteriormente cilíndrico de combustión eficaz total. Podría partirse ventajosamente de un núcleo perfilado interior y exteriormente y adaptar en las superficies externas de este núcleo elementos de complemento constituidos por una composición de pólvora distinta de la del núcleo, para formar así el bloque de propulsión hueco, exteriormente cilíndrico.
- 5.
- 10.

- A título de ejemplo, se describen a continuación con algún detalle, estas dos formas características de aplicación, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que,
- 15.

las figuras 1 a 3 representan tres fragmentos de bloques de propulsión preparados de acuerdo con este invento

- la figura 4 representa un fragmento de una variante de un bloque de propulsión obtenido con núcleo previo,
- 20.

la figura 5 representa en sección recta un bloque de propulsión de acuerdo con este invento, con un fragmento separado del núcleo, y

- las figuras 6 a 8 representan partes de esquemas de velocidad de combustión relativos a las distintas pólvoras utilizadas en los bloques de propulsión de los cuales se representa un fragmento en las figuras 1 a 3 respectivamente.
- 25.

- Los fragmentos representados en las fi-
- 30.



5. guras 1 a 3, son semejantes en su morfología general, pero los perfiles de las distintas masas y superficies de contacto son ligeramente distintos, de acuerdo con las pólvoras utilizadas. Efectivamente, la figura 1 representa un fragmento que constituye 1/6 de la sección total de un bloque propulsor, obtenido con dos pólvoras "baja presión", cuya distribución se indica en I y II respectivamente.

10. A título de ejemplo, la pólvora I tendrá ventajosamente la siguiente composición,

	- nitrocelulosa (12.6% N):	48.0
	- nitroglicerina:	44.5
	- Di-N-adipato de propilo:	0.4
	- 2-nitrodifenilamina:	2.0
15.	- salicilato cúprico monobásico:	2.5
	- $\beta$ -resorcilato de plomo monobásico:	2.5
	- cera de "candelilla":	0.1
		100.0

20. En la misma ejecución, la pólvora II, cualitativamente, será igual a la pólvora I, pero con una composición cuantitativa distinta:

	- nitrocelulosa (12.6% N):	50.0
	- nitroglicerina:	39.7
	- Di-N-adipato de propilo:	3.2
25.	- 2-nitrodifenilamina:	2.0
	- salicilato cúprico monobásico:	2.5
	- $\beta$ -resorcilato de plomo monobásico:	2.5
	- cera de "candelilla":	0.1
		100.0

30.

336051

12 EN



En el ejemplo de la figura 2, se han utilizado dos composiciones "media presión", también de una composición cualitativamente análoga a las anteriores, pero mediante la distribución cuantitativa siguiente:

5.

- nitrocelulosa (12.14% N) :	50.0
- nitroglicerina :	41.1
- Di-N-adipato de propilo :	2.8
- 2-nitrodifenilamina :	2.0
- $\beta$ -resorcilato de plomo :	2.0
- salicilato cúprico :	2.0
- cera de "candelilla" :	0.1
	<hr/>
	100.0

10.

La segunda composición, es como sigue:

15.

- nitrocelulosa (12.6% N) :	50.0
- nitroglicerina :	40.2
- Di-N-adipato de propilo :	3.7
- 2-nitrodifenilamina :	2.0
- $\beta$ -resorcilato de plomo :	2.0
- salicilato cúprico :	2.0
- cera de "candelilla" :	0.1

20.

---

100.0

25.

Finalmente, en el ejemplo de la figura 3, se aplican composiciones "alta presión" como por ejemplo, para la pólvora I, la distribución siguiente:

336051<sup>17</sup> -

12 F



5.	- nitrocelulosa (12.6% N) :	49.0
	- nitroglicerina :	39.8
	- Di-N-adipato de propilo :	1.5
	- 2-nitrodifenilamina :	2.0
	- $\beta$ -resorcilato de plomo :	3.8
	- $\beta$ -resorcilato cúprico monobásico :	3.8
	- cera de "candelilla" :	0.1
		<hr/>
		100.0

10. Para la pólvora II se aplica la distribución siguiente:

15.	- nitrocelulosa (12.6% N) :	50.0
	- nitroglicerina :	39.8
	- Di-N-adipato de propilo :	3.1
	- 2-nitrodifenilamina :	2.0
	- $\beta$ -resorcilato de plomo :	2.5
	- $\beta$ -resorcilato cúprico :	2.5
	- cera de "candelilla" :	0.1
		<hr/>
		100.0

20. En las figuras 1 a 3, O representa la proyección del eje longitudinal del cuerpo de propulsión.

25. Para obtener una combustión satisfactoria, o sea, eficaz y total, conviene que los frentes de llama en la pólvora II sean arcos de círculo centrados en el eje O citado, mientras que los rayos de llama deben focalizarse en un punto separado de O al interior de la masa de pólvora I.

30. Si se considera, por ejemplo, (figura 4) un punto M de la curva L y el punto F, homólogo



336051

de M, obtenido por la intersección del radio salido de O y que pasa por M, con el círculo exterior C, el rayo de llama que va de A a F seguirá el trayecto A M F y su duración de propagación será de

5. 
$$t = \frac{AM}{V_1} + \frac{MF}{V_2} = \frac{AB}{V_1} .$$

Esta dirección ha de ser idéntica para todos los rayos salidos de A. El lugar de M está pues definido por la constante que acaba de indicarse. Desde luego, si se indica por n la relación

10. 
$$\frac{V_1}{V_2} ,$$
 se tendrá la expresión de dicha constante,

como sigue :  $AM + n MF.$

Pero,  $MF = OF - OM = R - OM$ , de donde, finalmente,  $AM - n OM = \text{constante}$ . El lugar de M,

15. o sea también la curva L, es una curva conocida como Ovalo de Descartes..

Se determinará la mencionada constante de modo que L termine en el círculo C en 2 puntos  $B_1$  y  $B_2$  y limitando un arco igual a  $\frac{2\pi}{N}$ .

20. Si se considera  $B_3$ , punto medio de  $B_1 B_2$  y si se desarrollan las fórmulas anteriores, se llega a la obligación de hacer  $n > 1$  o  $V_1 > V_2$ .

25. Si L forma parte de una estrella de tres brazos, o más, se comprueba que  $AB_2 < R$ , o sea que la constante es negativa. Está pues determinada por la posición de A y el valor de n.

30. Así, partiendo de composiciones dadas de dos pólvoras "baja presión", "media presión" o "alta presión", por una parte, e imponiéndose uno u otro parámetro de la morfología del cuerpo pro-



pulsor, por otra parte, podrá trazarse con precisión la sección recta del bloque propulsor, del que se representan fragmentos en relación con dichas pólvoras baja, media o alta presión, en las figuras 1 a 3.

5.

Desarrollando las consideraciones que acaban de exponerse, se podrá también favorablemente, como se representa en las figuras 4 y 5, preparar un verdadero núcleo hueco, en este caso estrellado, interior y exteriormente, Bastará en tal caso acoplar en las caras externas de este núcleo, elementos complementarios preparados con pólvora II a fin de completar el cuerpo cilíndrico propulsor.

10.

De modo general, este "modus operandi"

15.

se preferirá al anterior, teniendo en cuenta que la fabricación es mucho más cómoda, dado que el núcleo forma un elemento de base sobre el cual pueden acoplarse las partes de complemento, lo cual es mucho mejor que partir de un gran número

20.

de piezas de perfil relativamente complejo que resulta difícil de combinar. Además, el núcleo, tal como se ha definido, constituye una parte volumétrica relativamente muy importante del bloque propulsor, que puede moldearse o extruirse de una

25.

vez. Como todas las demás piezas constitutivas son de perfil y de dimensiones idénticas, la fabricación se simplifica y el acoplamiento puede realizarse a un ritmo más rápido.

Para información complementaria, en

30.

las figuras 6 a 8 se han representado las secciones

336051

- 20 -



- importantes de diagramas de velocidad de combustión de las pólvoras de baja, media y alta presión, respectivamente, que se han tomado como ejemplo en la exposición de los casos de las figuras 1 a 3.
5. La parte de pendiente ligeramente reducida de este diagrama es, efectivamente, la que importa tomar en consideración, para asegurar una estabilización del funcionamiento del cohete, ya que si el motor está convenientemente proyectado, no habrá jamás peligro alguno de sobrepresión en el interior del mismo, a condición de trabajar en la zona indicada en los diagramas citados (figuras 6 a 8).
- 10.

- Es desde luego evidente que esta combinación afortunada, por una parte, de la doble composición de pólvora de baja, media o alta presión y, por otra parte, de la distribución característica, que lleva a la obtención de un núcleo y de sencillas piezas de complemento para la obtención de cuerpos propulsores cilíndricos o de cualquier otra forma adecuada, puede aplicarse mediante cualquier tipo de pólvora conveniente, bajo cualesquiera forma y dimensiones apropiadas a las municiones.
- 15.
- 20.

- Este invento se refiere tanto al procedimiento descrito como a los bloques propulsores resultantes de la aplicación de dicho procedimiento.
- 25.
- 30.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposicio-

336051<sup>21</sup> -



- nes anteriormente indicadas son susceptible de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a una Solicitud de Patente presentada en Bélgica con fecha de 2 de febrero de 1.966, nº 675.913 (PV45311), acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España por: "PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE BLOQUES PROPULSORES PARA COHETES"; caracterizándose por lo siguiente:
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- 1ª.- "Perfeccionamientos en la construcción de bloques propulsores para cohetes", de combustión total eficaz, caracterizados porque comprenden la combinación de elementos obtenidos en dos composiciones de pólvora de distintas velocidades de combustión, estando dispuestos estos elementos en contacto por los bordes y distribuidos cuantitativa y morfológicamente de modo que se consiga una combustión progresiva y total en condiciones tales que los bloques propulsores aseguren una emisión de gas constante y eficaz hasta la combustión total.
- 2ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque dichos bloques se constituyen por el encaje y la solidarización alternativamente, de partes perfiladas, formadas por dos composiciones de pólvora de distintas velocidades de combustión, de tal modo que, por este acopla

336051

- 22 -



miento, los cuerpos propulsores presenten una forma exterior cilíndrica y, en el interior, un hueco de sección estrellada.

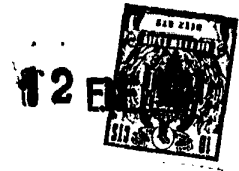
5. 3ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque dichos bloques se constituyen por un núcleo de sección estrellada formado por una pólvora de velocidad de combustión dada, y elementos acoplados entre los brazos de dicho núcleo, a fin de formar bloques propulsores de
10. forma exterior cilíndrica y que, interiormente, presenten un hueco de sección estrellada.

15. 4ª.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 2ª o 3ª, caracterizados porque, los elementos llamados interiores y constituidos por una pólvora de velocidad de combustión predeterminada, se presentan en capas focalizadas en el eje longitudinal del bloque propulsor, mientras que los elementos llamados exteriores están formados por una composición de pólvora de velocidad de combustión distinta de la primera y están focalizados en
20. un eje desplazado con respecto al eje longitudinal del bloque propulsor.

25. 5ª.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la delimitación entre las masas de pólvora distintas es, en sección, del tipo de una curva llamada "Ovalo de Descartes".

30. 6ª.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las composiciones de pólvora para todos

356051 - 23 -



5. los elementos constitutivos de los bloques propulsores, son cualitativamente similares del tipo de doble base, comprendiendo nitrocelulosa, nitroglicerina, estabilizadores, plastificantes, compuestos órgano-metálicos de cobre y/o de plomo y, eventualmente, aluminio pulverulento.

10. 7ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque comprenden el imponer la curva de separación de las partes formadas por pólvoras distintas; el determinar un cierto número de rayos incidentes que terminen en puntos diferentes de dicha curva aplicando el principio conocido de retorno inverso de los rayos luminosos, y el trazar la estrella límite interior del bloque en la forma de una trayectoria ortogonal a los haces de dichos rayos incidentes.

15. 8ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque comprenden el imponer, al principio, el trazado de la estrella límite interior del bloque y el deducir de la misma la curva límite de las superficies de separación entre pólvoras distintas, de tal modo que, para todo rayo incidente, el rayo refractado pase por el eje longitudinal del bloque propulsor.

20. 9ª.- "Perfeccionamientos en la construcción de bloques propulsores para cohetes", tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

25.

336051

- 24 - 12 ENE 1967



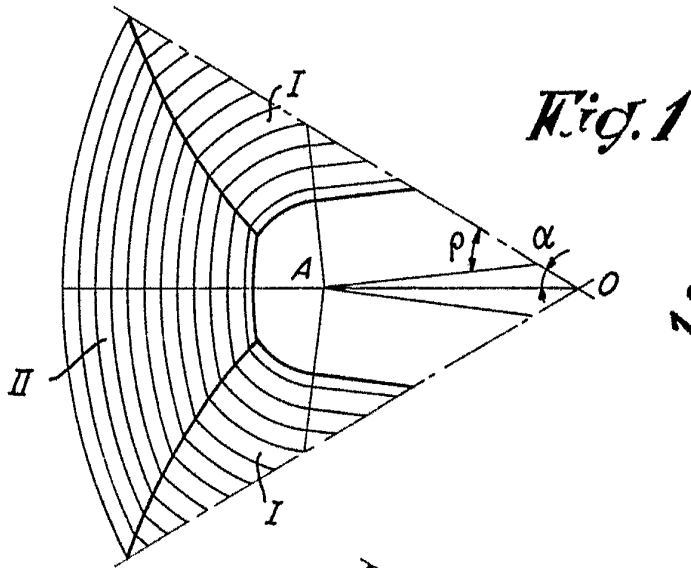
Esta Memoria consta de veinticuatro hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 12 ENE. 1967

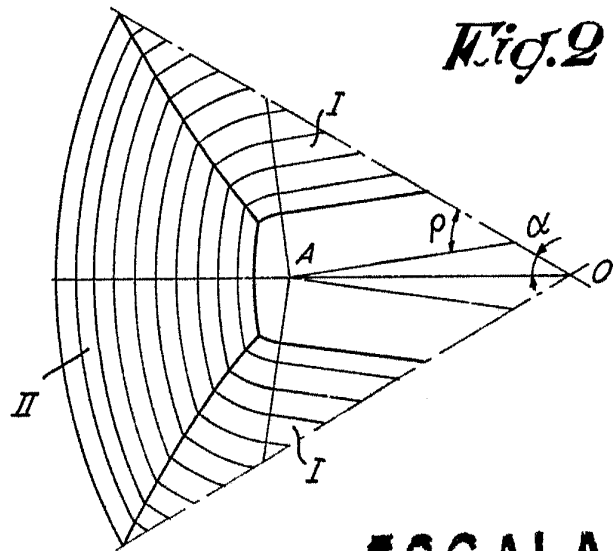
LES FORGES DE ZEEBRUGGE S.A.

J. GOMEZ ACEDO Y MODEI  
p. p. Firmado: F. Hernandez Ruiz

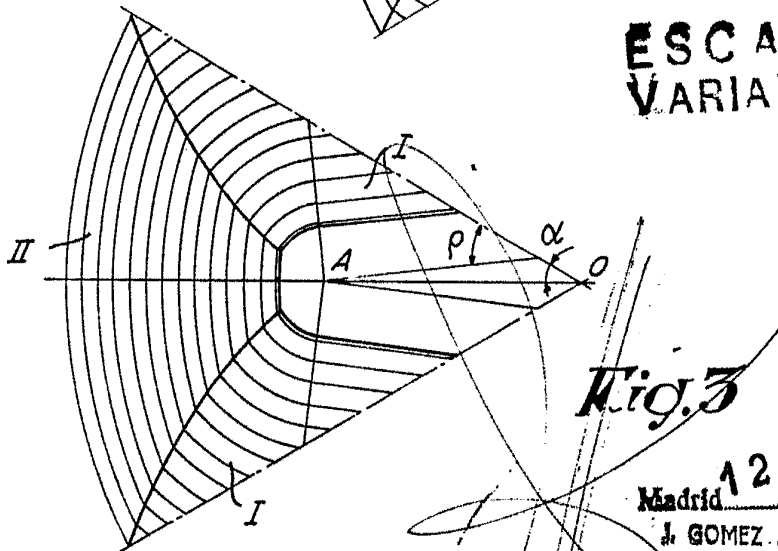
335551



12 ENE. 1967



ESCALA VARIABLE



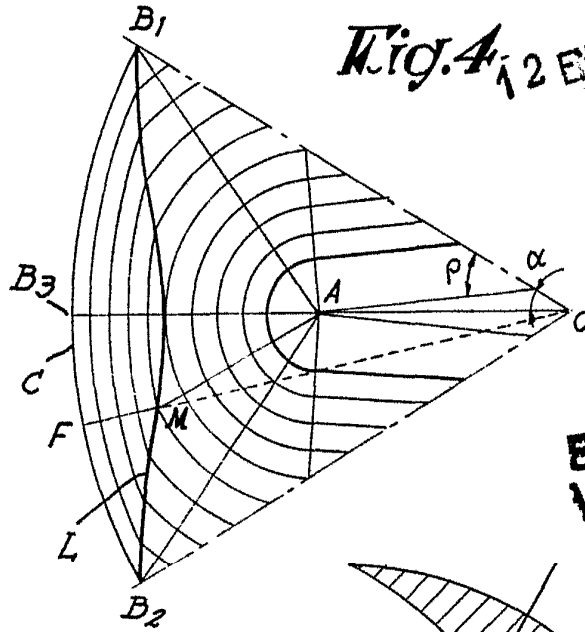
Madrid 12 ENE. 1967

J. GOMEZ ACEBO Y MODEI  
p. Firmador F. Hernández Ruiz

20.1551

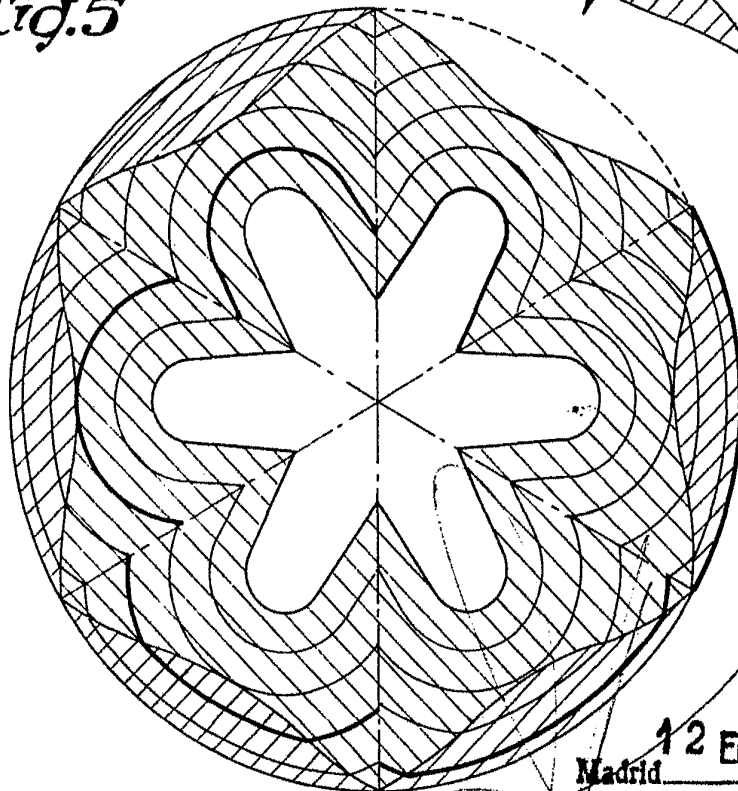


Fig. 4 12 ENE



ESCALA VARIABLE

Fig. 5



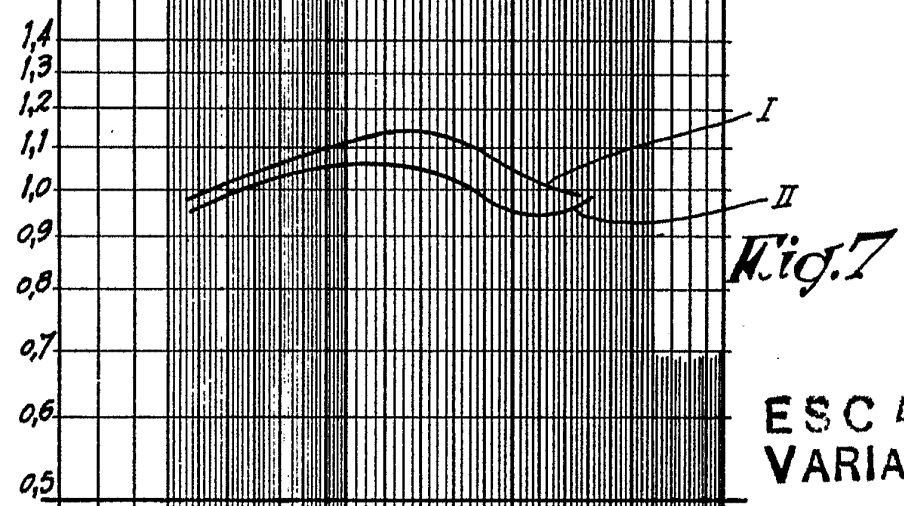
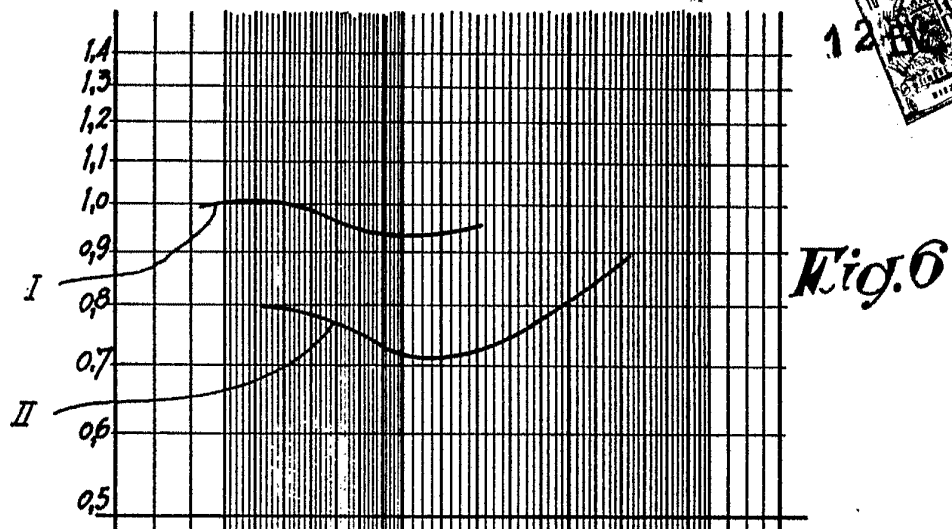
12 ENE 1967

Madrid

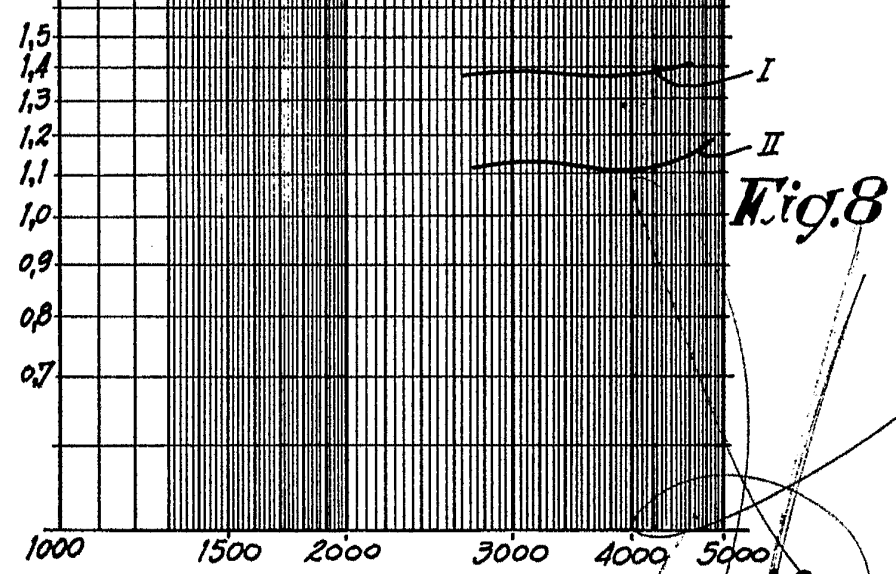
L. GOMEZ ACIBO Y MODEI

por F. Firmado F. Hernández Ruiz

331-51



ESCALA VARIABLE



Madrid 2 DE 1957

J. GAMIZ ACEBO Y MODEI  
En su Firma de F. Hernández Rota