

43678

MEMORIA DESCRIPTIVA

— PATENTE DE INVENCION.

DURACION: VEINTE AÑOS

OBJETO: " PERFECCIONAMIENTOS EN GENERADORES INSTANTANEOS DE GAS
DOTADOS DE REFRIGERANTES SOLIDOS ".

Int. C.F. 243.3/64, B60R.2/60 // C06D 5/00

— PRIORIDAD - País de origen : Francia.

Fecha depósito : 29 de Abril de 1974.

Número : 74.14898.

Solicitante: SOCIETE NATIONALE DES POUDRES ET EXPLOSIFS, S.A.

Residencia: 12, quai Henri IV - 75181 PARIS CEDEX 04 - (Francia).

Nacionalidad: francesa.

El invento se refiere a ciertos perfeccionamientos introducidos en los generadores pirotécnicos de gas con refrigerante sólido, capaces de producir en un tiempo extremadamente corto un importante volumen de gas a temperatura poco elevada utilizables, por ejemplo, para desplegar rápidamente estructuras hinchables, tales como los cojines de seguridad que equipan el cuadro de mando de los vehículos y que protegen, en caso de colisión, a las personas transportadas.

Se conocen numerosos tipos de generadores pirotécnicos de gas y más particularmente los generadores que incluyen una carga de encendido, una carga de pólvora o de propergol (tal como un propergol compuesto que incluye: un aglomerante orgánico, un oxidante mineral y unos aditivos tales como un combustible metálico o un plastificante) y una o varias cargas refrigerantes sólidas.

Se conocen igualmente generadores dotados de cámaras concéntricas que incluyen una cámara de combustión central y cámaras de enfriamiento periféricas en serie; sin embargo, estos generadores presentan una fiabilidad limitada debido a sus dispositivos de limitación de presión. En efecto, en caso de sobrepresión accidental en la cámara de combustión es necesario, por una parte, limitar esta sobrepresión con el fin de evitar la explosión del generador o un sobredimensionamiento inútil y, por otra parte, permitir el despliegue del cojín con el fin de mantener en todos los casos la función de protección realizada por este cojín.

Los dispositivos de limitación de presión utilizados en los generadores pirotécnicos de gas conocidos, están constituidos por un orificio que hace comunicar la cámara de combustión, bien con el medio externo, bien con la o las cámaras de enfriamiento,

estando dicho orificio obturado durante el funcionamiento normal y abriéndose en caso de sobrepresión con el fin de aumentar la sección de circulación de los gases de combustión y limitar esta sobrepresión. El orificio está provisto de un obturador que puede ser por ejemplo una válvula calibrada o un disco de cierre. Cuando este orificio desemboca hacia el exterior, la sobrepresión de accionamiento es constante, pero los gases ya no atraviesan las cámaras de enfriamiento y por tanto, no pueden ser utilizados para desplegar estructuras hinchables y, cuando este orificio desemboca en la o las cámaras de enfriamiento, el obturador está sometido solamente a la presión diferencial que reina entre la cámara de combustión y la cámara de enfriamiento y, ya que la presión en esta última cámara es variable, por una parte, en función de la cantidad residual de refrigerante en el momento de la sobrepresión, y por otra parte, en función de la repartición de este refrigerante en la cámara (pérdidas de carga y turbulencias variables y aleatorias), la presión de la cámara de combustión que da lugar a la abertura del obturador es muy variable y conduce a una mala fiabilidad del funcionamiento del generador.

Además, incluso en ausencia de cualquier sobrepresión debida a un funcionamiento anormal, y de cualquier utilización de cámaras de enfriamiento, los generadores conocidos presentan una presión en la cámara de combustión que es variable en función de la temperatura ambiente porque la velocidad de combustión de los propergoles varía con esta temperatura y, por ejemplo, para una presión nominal de 65 bars, la zona de funcionamiento está incluida entre 55 y 75 bars para temperaturas extremas de -30°C y $+80^{\circ}\text{C}$. Esta dispersión de la presión nominal da lugar a variaciones indeseables del rendimiento del generador y exigen que se adopten valores de disparo del dispositivo de limitación de pre-

sión suficientemente elevadas para evitar cualquier disparo in-
tempestivo de este dispositivo, cuando la sobrepresión es debida
solamente a las condiciones de temperatura del aire y no a un
funcionamiento anormal del generador.

65 El presente invento tiene por objeto remediar estos
inconvenientes mediante la realización de un generador cuyo dis-
positivo de limitación de presión es accionado con una reducida
dispersión de la sobrepresión de disparo y/o cuya presión nomi-
nal de funcionamiento es regulada.

70 El generador pirotécnico de gas con refrigerante sólido
según el invento, incluye:

(a) una cámara de combustión que contiene una carga pirotéc-
nica generadora de gas y un dispositivo para la emisión
de esta carga,

75 (b) una cámara de enfriamiento que contiene por lo menos una
carga de refrigerante sólido, que comunica por una parte
con la cámara de combustión y por otra parte con el exte-
rior por unos orificios de difusión.

La característica original del invento consiste en el
80 hecho de que la cámara de combustión está formada en un recinto
desplazable, generalmente cilíndrico, cerrado en uno de sus ex-
tremos por un fondo y abierto en el otro extremo; el borde de la
abertura está sensiblemente aplicado contra un primer tabique
fijo de dicho generador, por un dispositivo de mantenimiento que
85 está en contacto con la superficie externa del recinto despla-
zable y que se apoya sobre un segundo tabique fijo de dicho genera-
dor; el recinto se desplaza respecto a dicho primer tabique du-
rante la combustión de la carga pirotécnica bajo los efectos con-
jugados, por una parte de la presión de los gases de combustión
90 que se ejerce sobre el fondo interno de este recinto y, por otra

parte, de la reacción del dispositivo de mantenimiento en dicha superficie externa de dicho recinto, cuya abertura forma así una tobera de inyección con sección de paso variable con el objeto de regular la presión nominal de funcionamiento del generador y/o
95 limitar la presión en la cámara de combustión.

Según una manera preferida de realización del generador según el invento, el recinto es rígido e incluye además unas toberas de inyección mientras que el dispositivo de mantenimiento es igualmente rígido y susceptible de romperse en cuanto la presión de los gases en la cámara de combustión alcance un valor
100 máximo predeterminado.

El dispositivo de mantenimiento puede ser ventajosamente un anillo de cizallamiento que se apoya sobre el fondo de dicho recinto.

105. Este dispositivo es únicamente un elemento de limitación de presión.

En una alternativa de realización del generador según el invento, el recinto es rígido mientras que el dispositivo de mantenimiento es deformable, preferentemente deformable por compresión. Dicho dispositivo puede ser ventajosamente una junta tórica de materia elásticamente deformable que se apoya sobre el fondo del recinto desplazable.
110

Este modo de realización permite únicamente la regulación de la presión nominal de funcionamiento. Puede asociarse con él un dispositivo suplementario de limitación de presión, tal como un anillo de cizallamiento sobre el cual se apoya dicha junta tórica.
115

De acuerdo con otra posible alternativa de realización del generador según el invento, el fondo del recinto desplazable es deformable, mientras que el dispositivo de mantenimiento es
120

rígido y se apoya sobre la parte central de dicho fondo. Este último puede hacerse ventajosamente con chapa metálica de espesor reducido, cuya deformación progresiva permite la regulación de la presión nominal de funcionamiento.

125 Preferentemente, el dispositivo de mantenimiento rígido es susceptible de romperse en cuanto la presión alcance un valor máximo predeterminado, por ejemplo, está constituido por un anillo de cizallamiento con el fin de formar un dispositivo de limitación de presión.

130 En otra alternativa de realización del generador según el invento, el recinto desplazable es rígido, mientras que el dispositivo de mantenimiento sobre el fondo de este recinto puede deformarse progresivamente, bien hasta una fuerza máxima determinada de antemano que da lugar a un cambio brusco de forma, o bien
135 tan solo hasta que se rebase el límite elástico, lo que da lugar solamente a un cambio progresivo de forma.

El dispositivo de mantenimiento puede ser ventajosamente una arandela en forma de cubeta o una arandela de tipo Belleville (denominación comercial normalizada).

140 De acuerdo con una variante del invento, el dispositivo de mantenimiento puede deformarse progresivamente hasta una fuerza máxima determinada de antemano que da lugar a una ruptura de dicho dispositivo.

Este modo de realización es una variante que permite a
145 la vez la regulación de la presión nominal y la limitación exacta de la presión.

De acuerdo con otra característica del invento, el generador es del tipo dotado de cámaras concéntricas de combustión y de enfriamiento, situándose el recinto desplazable en el eje
150 del generador, en un dispositivo de guiado, mientras que la cámara

de enfriamiento que contiene por lo menos una carga refrigerante sólida y que es concéntrica a dicho recinto, rodea totalmente este último; este tipo de generador es particularmente interesante para la puesta en práctica del invento.

155 De acuerdo con una variante más, el generador es del tipo lineal, estando la cámara de enfriamiento que contiene por lo menos una carga refrigerante sólida dispuesta a continuación del recinto desplazable, en el eje del mismo y apoyándose de manera hermética el borde de la abertura de este recinto sobre la
160 parte central del fondo de la cámara de refrigeración que forma un primer tabique obturador fijo, estando previstas unas toberas de inyección en la periferia de dicho fondo, estando alojado el recinto en un faldón tubular que prolonga dicho fondo y que constituye un segundo tabique fijo, estando previsto, para
165 la regulación de la presión nominal, un dispositivo de mantenimiento que está en contacto con la superficie externa del recinto desplazable y que se apoya sobre dicho faldón tubular.

En lo que sigue se describirá el invento con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

170 La figura 1, es una vista en sección-alzado de un modo de realización del generador según el invento, dotado de una arandela Belleville como dispositivo de mantenimiento.

175 La figura 2, es una vista en sección-alzado de otro modo de realización del generador equipado de una junta tórica como dispositivo de mantenimiento.

La figura 3, es una vista en sección-alzado de otro modo de realización más del generador equipado de un fondo deformable.

180 La figura 4, es una media vista en sección-alzado de un nuevo modo de realización del generador equipado de un anillo

de cizallamiento.

La figura 5, es una vista en sección-alzado de un generador lineal equipado de una arandela elástica.

185 La figura 6, es un diagrama establecido para los generadores representados en las figuras 1, 2 y 4, en el que abscisas corresponde al desplazamiento en mm. y ordenadas se refiere a la presión.

Haciendo referencia particular a la figura 1 de los dibujos, se ve que el generador pirotécnico, según el invento, incluye un cárter externo (1) que constituye sensiblemente una figura de revolución, realizado en dos piezas, es decir un fondo (1a) que constituye un primer tabique fijo del generador y una tapa (1b) que constituye un segundo tabique fijo del generador, solidarios el uno del otro por medio de una rosca (1c), estando 190 doblado el borde superior del fondo (1a) a lo largo de una brida de montaje (1d), mientras que la cara inferior (1e) de dicho fondo está fuertemente rehundida hacia arriba en su centro. 195

En el interior del cárter externo y en el eje del mismo está alojado un cárter interior cilíndrico (2) cerrado en su extremo superior por un fondo (2a) y abierto en su extremidad 200 inferior con apoyo del borde (2b) de la abertura, de manera estanca, sobre la pared curva (1e) del fondo (1a). Este cárter interno está montado de manera que pueda deslizarse a lo largo de su eje, en el interior de un tirante tubular de guiado (3) prolongado hacia abajo por un ensanchamiento que forma desviador de 205 chorro (4), el cual está mantenido a una cierta distancia de la pared (1e) por unos elementos separadores (5).

Además, una arandela Belleville (6) está intercalada entre el fondo (2a) del cárter interno y la pared superior de 210 la tapa (1b).

El interior del cárter (2) forma la cámara de combustión (7) y contiene una carga pirotécnica, mantenida en su sitio por una reja de retención (8), dispuesta generalmente en posición retraída con relación al borde (2b), con el objeto de formar un espacio libre de homogeneización (7a); esta carga pirotécnica está constituida, por ejemplo, por un propergol compuesto que incluye 9,8% de triacetato de celulosa, 86,7% de perclorato de potasio, y 3,5% de aditivos, entre los cuales 3% de fosfato de tricresilo y 0,5% de negro de acetileno. Esta carga pesa 43 g y está constituida por varillas huecas dispuestas paralelamente al eje de la cámara de combustión. Presenta una duración de combustión de 18 milisegundos y quema bajo una presión de 60 bars a una temperatura próxima a los 1.300° C.

Esta carga puede ser encendida por un inflamador (9) montado en el eje de la cámara de combustión en un soporte de inflamador (10) sujeto en la parte curva del fondo (1a). El inflamador contiene una carga de pólvora de inflamación con 37% de circonio y 63% de monóxido de cobre, permitiendo obtener un retardo de encendido del propergol próximo a los 3 milisegundos. Esta carga de inflamación es cebada por un inflamador no representado en el dibujo.

La cámara periférica delimitada por el tirante de guiado (3) y las paredes internas del cárter externo (1), constituye la cámara de enfriamiento (11) delante de la cual desemboca el orificio de inyección divergente anular (12) ampliamente dimensionado que está delimitado por el desviador de chorro (4) y la pared interna de fondo (1a).

Se utilizan por ejemplo 125 g de pastillas de perclorato de potasio, conteniendo un catalizador de descomposición (cromita de cobre) para constituir la primera carga refrigerante só-

lida (13) situada en la cámara de enfriamiento en la proximidad de la tobera de inyección (12). Las pastillas tienen un diámetro de 6 mm y un espesor de 6 mm y la temperatura de descomposición es del orden de 500°C. Una segunda carga refrigerante sólida (14) constituida por ejemplo por 100 g de bicarbonato de sodio en pastillas, está situada en la parte superior de la cámara de enfriamiento, encima de la primera carga; estas pastillas tienen dimensiones iguales o inferiores a las de las pastillas de perclorato de potasio y la temperatura de descomposición es del orden de 125°C; las dos cargas refrigerantes están separadas por una reja de retención (15). Con el fin de evitar las proyecciones de partículas de refrigerante, se sitúan unas telas de retención (16) encima de la segunda carga y se coloca un filtro dotado de varias capas de rejillas muy finas (17a) a la altura de los orificios circulares de difusión (18) distribuidos en un círculo y formados en la parte superior de la pared lateral de la tapa (1b) del cárter externo, colocando unos gránulos (17b) de corindón o alumina entre las telas de retención (16) y las rejillas muy finas (17a) para completar la filtración (en lugar de los gránulos de corindón o de alumina puede utilizarse también un filtro de malla metálica).

Durante el funcionamiento, la carga pirotécnica se enciende por medio del inflamador (9); bajo el efecto de la presión de los gases procedentes de la combustión de esta carga, el cárter interno (2) se separa de la pared (1e) del fondo (1a), formando así una tobera de inyección con sección variable, la cual está determinada por los efectos conjugados, por una parte de la presión de los gases que se ejerce sobre el fondo de dicho cárter, y por otra parte de la reacción ejercida por la arandela Belleville en dicho fondo, lo que permite obtener una excelente regulación de la presión nominal de funcionamiento del generador.

Los gases de combustión se inyectan a través de esta tobera de sección variable y el orificio de inyección ampliamente dimensionado (12) que la sigue, en la cámara de enfriamiento (11), en la cual se expansionan y se enfrían progresivamente por contacto con las pastillas de refrigerantes sólidos (13 y 14).
275

Los gases enfriados se depuran en el filtro (17a) y en el filtro (17b), son evacuados por los orificios de difusión (18) y son utilizados a la salida del generador, por ejemplo, para hinchar un cojín de seguridad interpuesto entre el cuadro de instrumentos y el conductor de un vehículo automóvil.
280

El generador descrito más arriba permite obtener 64 l. de gas no tóxico en un tiempo incluido entre 30 y 40 milisegundos, no rebasando la temperatura de los gases producidos los 200°C a la salida del generador, y siendo sensiblemente constante esta temperatura debido a la agitación de las cargas refrigerantes por los gases de combustión expulsados por el orificio de inyección y reflejados por el cárter externo del generador, presentando la repartición anular de las cargas refrigerantes la ventaja suplementaria de ofrecer una distancia limitada entre las dos paredes de la cámara periférica, lo que tiende a limitar la formación de los pasos preferenciales de los gases de combustión.
285
290

Estos gases se obtienen en condiciones de nivel de ruido perfectamente aceptables y en la práctica, son exentos de partículas sólidas.
295

La composición de los gases emitidos viene dada en la siguiente tabla:



	<u>Componentes</u>	<u>Concentración en %</u>
	Oxígeno	41
300	Gas carbónico	41
	Vapor de agua	17,8
	Oxido de carbono	500 ppm
	Oxidos de nitrógeno	5-10 ppm

305 Cuando en razón de un funcionamiento anormal, la sobre-
presión accidental de los gases en la cámara de combustión alcan-
za un valor límite determinado de antemano para el disparo del
dispositivo de limitación de presión, la arandela Belleville (6)
se deforma en la gama plástica hasta su aplastamiento completo,
y el cárter interno (2) es empujado contra la pared superior de
310 la tapa (1b), provocando así un incremento importante e inmediato
de la superficie de la tobera de inyección lo que permite hacer
volver casi instantáneamente la presión de los gases a un valor
aceptable y evitar la explosión del generador manteniendo, sin
embargo, el despliegue del cojín de seguridad.

315 De este modo, la arandela Belleville permite a la vez
regular la presión nominal y limitar esta última.

De acuerdo con la variante representada en la figura
2 de los dibujos, en lugar de la arandela Belleville se utiliza
una junta tórica (19) de materia elástica, por ejemplo, con una
320 dureza Shore de 80, que se apoya sobre el fondo (2a) del cárter
interno.

Durante el funcionamiento, esta junta tórica puede ser
deformada progresivamente por compresión y por tanto permite ob-
tener una excelente regulación de la presión nominal de funciona-
325 miento del generador.

Con esta junta tórica puede asociarse un dispositivo
suplementario de limitación de la presión, tal como un anillo de

cizallamiento, pero sin embargo el aplastamiento de dicha junta
podría ser suficiente en caso de sobrepresión, para evitar la
330 utilización de un dispositivo suplementario de limitación de
presión.

De acuerdo con la variante representada en la figura
3 del dibujo se suprime la junta tórica; por el contrario, el
fondo (2a) del cárter interno está constituido por una pieza aña-
335 dida hecha con un material elásticamente deformable, por ejemplo,
una chapa metálica de espesor reducido. Este fondo se apoya direc-
tamente sobre la pared interna superior de la tapa (1b) que cons-
tituye el segundo tabique fijo del generador y se deforma progre-
sivamente cuando el cárter interno es empujado contra dicha pa-
340 red bajo el efecto de la presión de los gases de combustión, permi-
tiendo así una buena regulación de la presión nominal de funciona-
miento del generador.

Igualmente puede asociarse con este fondo elásticamente
deformable, un dispositivo suplementario de limitación de presión
345 que puede estar constituido por ejemplo por un eje central provis-
to de un refuerzo susceptible de ser cizallado y que se apoya so-
bre una protuberancia de la pared interna superior de la tapa (1b),
incluyendo esta protuberancia un orificio de guiado de este eje que
está en contacto con la parte central reforzada del fondo (2a)
350 del cárter interno.

Según la variante representada en la figura 4 del di-
bujo, el cárter interno (2) está mantenido aplicado constante-
mente contra la pared interna del fondo curvo (1e), por un ani-
llo de cizallamiento (20) sujeto en la parte inferior del tirante
355 de guiado (3) y que se apoya sobre la periferica del fondo (2a)
del cárter interno, que ha sido torneado a este efecto.

Además, unas toberas laterales de inyección (21) están

situadas en la pared lateral del cárter interno en la proximidad inmediata del borde (2b). Estas toberas están cerradas por unos
360 discos de cierre que se rompen en cuanto la presión en la cámara de combustión alcanza el valor de 45 bars, por ejemplo.

El anillo de cizallamiento (20) se rompe cuando la presión en la cámara de combustión alcanza un valor máximo predeterminado de, por ejemplo, 90 a 120 bars.

365 El anillo de cizallamiento hace el papel de dispositivo de limitación de presión, pero no permite la regulación de la presión nominal de funcionamiento.

Según el modo de realización representado en la figura 5 del dibujo, el generador incluye un cuerpo tubular cilíndrico
370 (22) cerrado, por una parte y en uno de sus extremos, por un fondo (24a) perforado por orificios (24b) formados en su periferia y que forman unas toberas de inyección, y queda prolongado por otra parte, en la otra extremidad, por una tobera cónica de difusión (25). El interior de este cuerpo constituye la cámara de
375 enfriamiento (26), la cual contiene:

- una primera carga refrigerante sólida (27), constituida, por ejemplo, por pastillas de perclorato de potasio conteniendo cromita de cobre como catalizador de descomposición, (temperatura de descomposición del orden de 500°C),

380 - una segunda carga refrigerante sólida (28) que incluye, por ejemplo, pastillas de bicarbonato de sodio (temperatura de descomposición del orden de 125°C), estando las dos cargas refrigerantes separadas por una reja de retención (29), y

- un filtro (30) que incluye una masa granular de corindón o
385 de alumina, por ejemplo.

Este cuerpo tubular (22) está sujeto por su extremidad cerrada en una base hueca (31) en el interior de la cual está

montado de manera deslizante un recinto tubular cilíndrico (32) cerrado en uno de sus extremos por un fondo (32a) y abierto en el otro extremo; el borde (32b) de la abertura se apoya de manera hermética sobre el fondo (24a) del cuerpo (22) en la parte interna respecto a los orificios (24b) y este borde se mantiene aplicado constantemente contra este fondo por una arandela elástica en forma de cubeta (33) sujeta en la pared interna de la base tubular (31) y que se apoya sobre la cara posterior de un collarín lateral (34) del cual está provista la superficie externa del recinto desplazable. Este último está además guiado durante su desplazamiento, por una parte, por un nervio anular de centrado (35) previsto en la pared interna del faldón tubular y, por otra parte, por los bordes de la abertura, formada a este efecto en el fondo posterior (36) de esta base.

El interior del recinto tubular que es un cárter (32) constituye la cámara de combustión y contiene una carga pirotécnica, tal como un propergol compuesto de la manera indicada más arriba, así como un inflamador para encender dicha carga.

Durante el funcionamiento, bajo el efecto de la presión de los gases procedentes de la combustión de la carga pirotécnica y que se ejerce sobre el fondo del cárter (32), este último se separa de la pared de fondo (24a) formando así una tobera de inyección con sección variable, la cual está determinada por los efectos conjugados, por una parte, de la presión de los gases de combustión y por otra parte de la reacción de la arandela (33), lo que permite obtener una buena regulación de la presión nominal de funcionamiento del generador.

Los gases de combustión se inyectan a través de esta tobera de sección variable en el espacio incluido entre el cárter (32) y la pared interna de la base en la porción situada de-

trás del nervio (35), y desde allí a través de los orificios (24b) en la cámara de enfriamiento (26).

420 Los gases de combustión se expansionan en esta cámara, se enfrían por contacto con las dos cargas de refrigerantes sólidos; los gases enfriados y filtrados salen hacia el exterior pasando por la tobera (25) y se utilizan a la salida del generador.

425 En cuanto la sobrepresión en la cámara de combustión alcanza un valor límite determinado de antemano, la arandela (33) se rompe bruscamente, liberando el cárter y provocando un incremento importante de superficie de tobera de inyección, haciendo así el papel de un dispositivo limitador de presión.

430 La figura 6 representa un diagrama establecido para generadores dotados de cámaras concéntricas de combustión y enfriamiento, del tipo representado en las figuras 1, 2 y 4 del dibujo y cuya presión nominal es de 65 bars.

435 Este diagrama representa las curvas características de una arandela Belleville (curva A), de una junta tórica (curva B) y de un anillo de cizallamiento (curva C), indicándose en ordenadas la presión en bars en la cámara de combustión y en abscisas el desplazamiento en milímetros del cárter interno (2), respecto a la pared interna del fondo curvo (1e) del cárter exterior, es decir, la sección de paso de los gases que sirve la tobera de inyección; estas curvas características cortan las curvas características de presión (apriete) del propergol, según la temperatura (curva D₁ a -30°C, curva D₂ a +20°C, curva D₃ a +83°C) en los puntos de funcionamiento del generador. Para una temperatura
440 de +20°C, las curvas A y B cortan la curva D₂ en un punto que corresponde a una presión de 60 bars y un desplazamiento de 1,7 mm.

445

En ausencia de regulación de la presión de combustión,

las fluctuaciones observadas según la temperatura ambiente, son del orden de ± 10 bars y las dispersiones de la presión de disparo de un dispositivo de limitación de presión clásico son del orden de ± 15 bars según las pérdidas de carga en las cámaras de enfriamiento, y sin tener en cuenta las características mecánicas variables de un dispositivo de este tipo. La curva B es la característica obtenida con una junta tórica (19) de una dureza Shore de 80 (figura 2) y se ve que, en caso de sobrepresión, el incremento de la superficie de la tobera es solamente del orden de 50%. La curva A es la característica obtenida con una arandela del tipo Belleville, cuyo montaje permite un cambio brusco del sentido de su concavidad cuando se alcanza la presión máxima (figura 1), lo que se traduce por una inversión de la característica, y la posibilidad de obtener un incremento de superficie de tobera superior al 100%. La curva C es la característica obtenida con un anillo de cizallamiento (figura 4) y mientras una sobrepresión no da lugar en este anillo a una fuerza de cizallamiento suficiente, la cámara de combustión se mantiene prácticamente fija. La regulación de la presión puede ser obtenida solamente utilizando una pieza anular elástica dispuesta en contacto con el fondo del cárter interno y que se apoya sobre el anillo de cizallamiento, y en este caso la característica obtenida corresponde al segmento OP de la curva B y al segmento superior PQ de la curva C.

La arandela Belleville es más interesante que la junta tórica, ya que para un incremento de presión dado, la abertura es mayor que con la junta, lo que se traduce por variaciones de presión de funcionamiento más reducidas; las variaciones de presión entre los disparos en frío y en caliente con una arandela Belleville, están incluidas entre 55 bars y 65 bars aproximadamente, en lugar de 45 a 80 bars para una cámara de tobera cons-

tante.

480 Por otra parte, las ventajas de la regulación de presión son las siguientes:

- presión máxima en el generador: 85 bars con una arandela Belleville,
- la característica velocidad-presión del propergol es transformada por la característica del elemento de regulación; se crea así mecánicamente en el generador de gas el equivalente del fenómeno conocido en la especialidad como de "plato" del cual no están dotados, naturalmente, los propergoles no tóxicos utilizados en el ámbito del invento (con aglomerante a base de acetato de celulosa, por ejemplo) contrariamente a la mayoría de los propergoles utilizados para la propulsión de artefactos.

490 La forma, dimensiones y materiales podrán ser variables y en general cuanto sea accesorio o secundario, siempre que no altere, cambie o modifique la esencialidad del objeto que se describe.

Los términos en que queda redactada esta Memoria son ciertos y fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose tomar con carácter amplio y nunca en forma limitativa.

500 La solicitante se reserva el derecho de obtención de los oportunos Certificados de Adición complementarios por las mejoras o perfeccionamientos que en lo sucesivo pudiera aconsejar la práctica.

N O T A :

505 Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la invención y la manera como la misma puede ser llevada a la práctica, se reivindican a título privativo las siguientes particularidades sobre las cuales ha de recaer la concesión del privilegio

de PATENTE DE INVENCION que se solicita.

510 1).- Perfeccionamientos en generadores instantáneos de gas dotados de refrigerantes sólidos, del tipo que incluye:

a) - una cámara de combustión que contiene una carga pirotécnica generadora de gas y un dispositivo para el cebado de esta carga;

515 b) - una cámara de enfriamiento que contiene por lo menos, una carga de refrigerante sólido en comunicación, por una parte, con la cámara de combustión y, por otra parte, con el exterior mediante aberturas de difusión;

c a r a c t e r i z a d o s porque la cámara de combustión está formada en un recinto tubular desplazable axialmente y cerrado en 520 uno de sus extremos por un fondo y abierto en el otro extremo, de manera que el borde de la abertura queda sensiblemente aplicado contra un primer tabique fijo de dicho generador por un dispositivo de mantenimiento que está en contacto con la superficie externa del recinto desplazable y que se guía sobre un segundo 525 tabique fijo de dicho generador, desplazándose dicho recinto respecto a dicho primer tabique durante la combustión de la carga pirotécnica bajo los efectos conjugados, por una parte, de la presión de los gases de combustión que se ejerce sobre el fondo interno de este recinto tubular y, por otra parte, de la reacción 530 del dispositivo de mantenimiento en la superficie externa de dicho recinto cuya abertura forma así una tobera de inyección con sección de paso variable con el fin de regular la presión nominal de funcionamiento del generador y/o limitar la presión en la cámara de combustión.

535 2).- Perfeccionamientos en generadores instantáneos de gas dotados de refrigerantes sólidos, según la reivindicación 1), caracterizados porque el recinto tubular axialmente desplazable es

rígido e incluye toberas de inyección, siendo asimismo rígido el dispositivo de mantenimiento y susceptible de romperse en el momento en que la presión de los gases en la cámara de combustión alcancen un valor máximo predeterminado.

540 3).- Perfeccionamientos en generadores instantáneos de gas dotados de refrigerantes sólidos, según la reivindicación 2), caracterizados porque el dispositivo de mantenimiento es un anillo de cizallamiento que se apoya sobre el fondo de dicho recinto.

545 4).- Perfeccionamientos en generadores instantáneos de gas dotados de refrigerantes sólidos, según la reivindicación 1), caracterizados porque el recinto es rígido, mientras que el dispositivo de mantenimiento es deformable, preferentemente por compresión.

550 5).- Perfeccionamientos en generadores instantáneos de gas dotados de refrigerantes sólidos, según la reivindicación 4), caracterizados porque el dispositivo de mantenimiento es un anillo tórico de materia elásticamente deformable que se apoya sobre el fondo del recinto desplazable, permitiendo este modo de realización, solamente la regulación de la presión nominal de funcionamiento.

555 6).- Perfeccionamientos en generadores instantáneos de gas dotados de refrigerantes sólidos, según la reivindicación 5), caracterizados porque la junta tórica está asociada con un dispositivo suplementario de limitación de presión, tal que un anillo de cizallamiento sobre el cual se apoya dicha junta tórica.

560 7).- Perfeccionamientos en generadores instantáneos de gas dotados de refrigerantes sólidos, según la reivindicación 1), caracterizados porque el fondo del recinto desplazable es deformable, en tanto que el dispositivo de mantenimiento es rígido y se apoya en la parte central de dicho fondo.

565

570 8).- Perfeccionamientos en generadores instantáneos de gas dotados de refrigerantes sólidos, según la reivindicación 7), caracterizados porque el fondo se constituye en chapa metálica de poco espesor, cuya deformación progresiva permite la regulación de la presión nominal de funcionamiento.

575 9).- Perfeccionamientos en generadores instantáneos de gas dotados de refrigerantes sólidos, según la reivindicación 7) u 8), caracterizados porque el dispositivo de mantenimiento rígido es susceptible de romperse en el momento en que la presión alcanza un valor máximo predeterminado, considerándose preferentemente el empleo de un anillo de cizallamiento, que constituye dispositivo de limitación de presión.

580 10).- Perfeccionamientos en generadores instantáneos de gas dotados de refrigerantes sólidos, según la reivindicación 1, caracterizados porque el recinto desplazable es rígido, siendo el dispositivo de mantenimiento que se apoya sobre el fondo de este recinto progresivamente deformable hasta una fuerza máxima determinada de antemano que determina un cambio brusco de forma.

585 11).- Perfeccionamientos en generadores instantáneos de gas dotados de refrigerantes sólidos, según la reivindicación 10), caracterizados porque el dispositivo de mantenimiento es una arandela en forma de cubeta y/o una arandela de tipo Belleville.

590 12).- Perfeccionamientos en generadores instantáneos de gas dotados de refrigerantes sólidos, según la reivindicación 1), caracterizados porque el dispositivo de mantenimiento es progresivamente deformable hasta una fuerza máxima predeterminada que ocasiona la rotura de dicho dispositivo.

595 13).- Perfeccionamientos en generadores instantáneos de gas dotados de refrigerantes sólidos, según la reivindicación 12), caracterizados porque el dispositivo de mantenimiento es un anillo

susceptible de ser cizallado a partir de un determinado límite de elasticidad.

600 14).- Perfeccionamientos en generadores instantáneos de gas dotados de refrigerantes sólidos, según la reivindicación 1), caracterizados porque el generador es del tipo de cámaras concéntricas de combustión y de enfriamiento, estando el recinto desplazable dispuesto en el eje del generador, en un dispositivo de
605 guía, rodeando totalmente dicha carga refrigerante la cámara de enfriamiento que contiene, por lo menos, una carga refrigerante sólida y que es concéntrica a dicho recinto, invirtiéndose la circulación de los gases en dicho recinto y en dicha cámara de enfriamiento.

610 15).- Perfeccionamientos en generadores instantáneos de gas dotados de refrigerantes sólidos, según la reivindicación 1), caracterizados porque el generador es del tipo lineal, estando la cámara de enfriamiento, que contiene por lo menos una carga refrigerante sólida, dispuesta a continuación del recinto desplazable, en el eje del mismo, apoyándose el borde de la abertura
615 de este recinto, de manera estanca, sobre la parte central del fondo de la cámara de enfriamiento, formando un primer tabique obturador fijo, habiéndose previsto unas toberas de inyección en la periferia de dicho fondo, estando alojado el recinto en un fal-
620 dón tubular que prolonga dicho fondo y constituye un segundo tabique fijo, estando previsto un dispositivo de mantenimiento que está en contacto con la superficie externa del recinto desplazable y que se apoya en dicho faldón tubular, para la regulación de la presión nominal.

625 16).- Perfeccionamientos en generadores instantáneos de gas dotados de refrigerantes sólidos, según una de las reivindicaciones 1) y 4) a 14) anteriores, caracterizados porque el re-

630 cinto desplazable está provisto además, de conductos de inyección de sección reducida y constante en la proximidad del borde de la abertura.


635 17).- Perfeccionamientos en generadores instantáneos de gas dotados de refrigerantes sólidos, según una de las reivindicaciones 1) y 4) a 14) anteriores, caracterizados porque el borde de la abertura del recinto desplazable se mantiene aplicado de manera estanca contra el primer tabique fijo, con exclusión en dicho recinto desplazable de toberas de salida.

18).- "PERFECCIONAMIENTOS EN GENERADORES INSTANTANEOS DE GAS DOTADOS DE REFRIGERANTES SOLIDOS".

Todo ello según queda expuesto en la presente Memoria que consta de veintitres hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y cuatro hojas de dibujos que con la misma se acompañan.

MADRID, 21 de Abril de 1975.

P. A.

Modesto Polo
P.A.


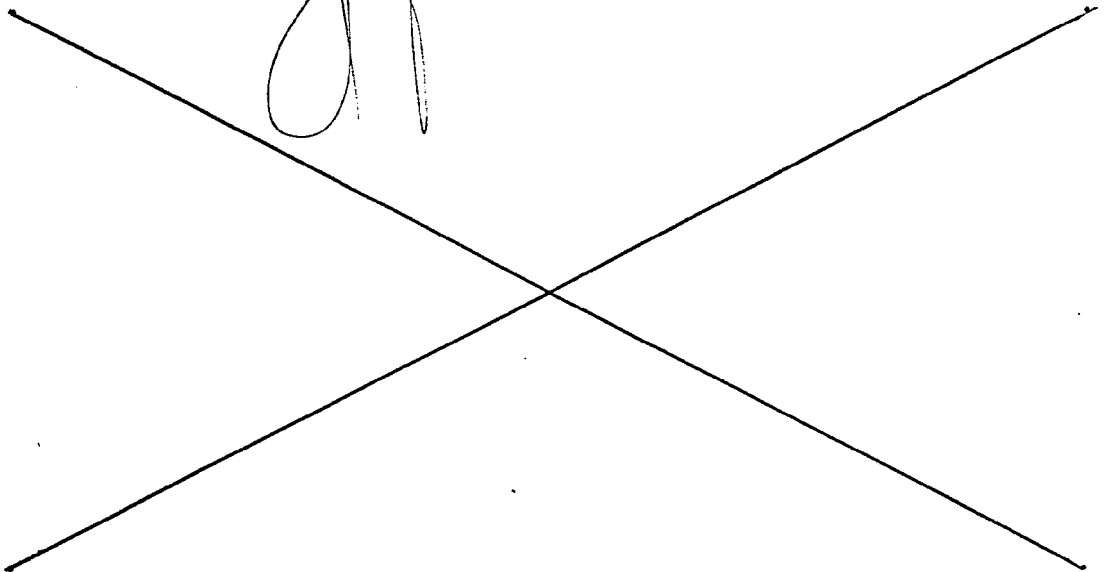


FIG. 1

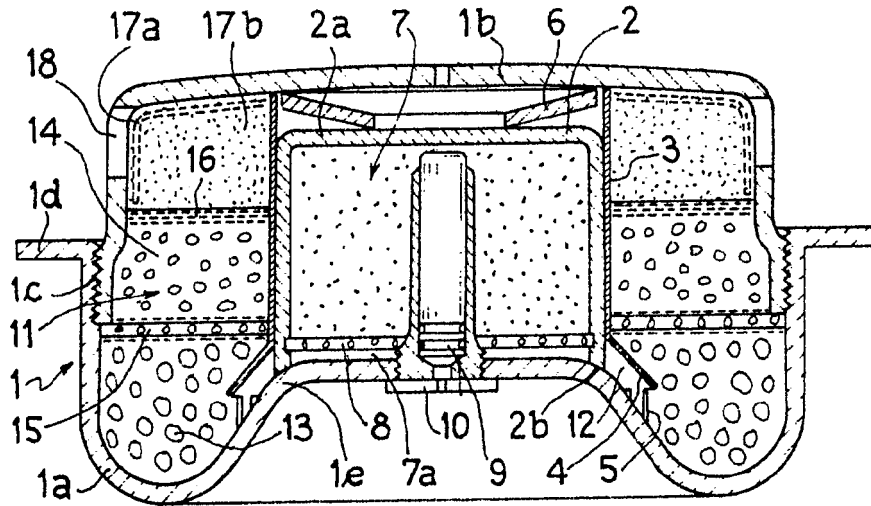
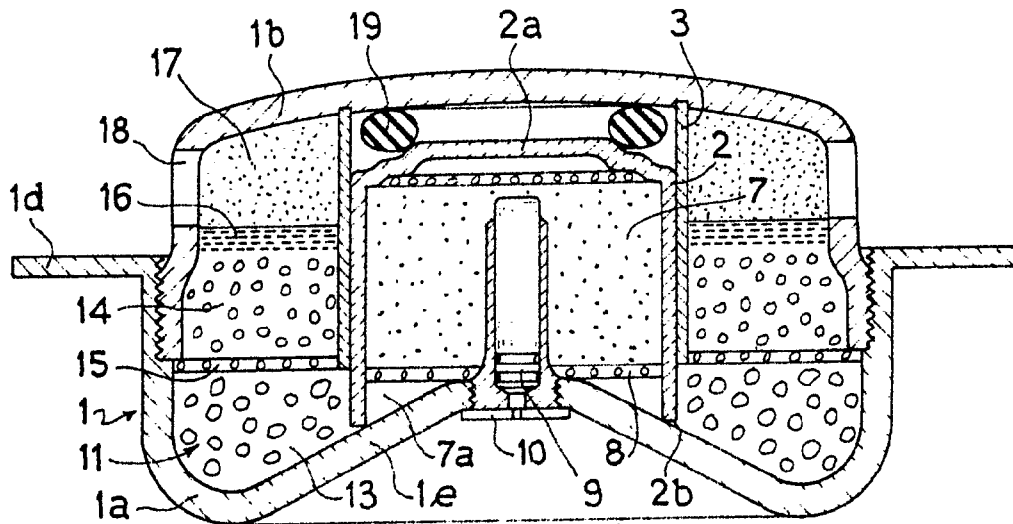


FIG. 2

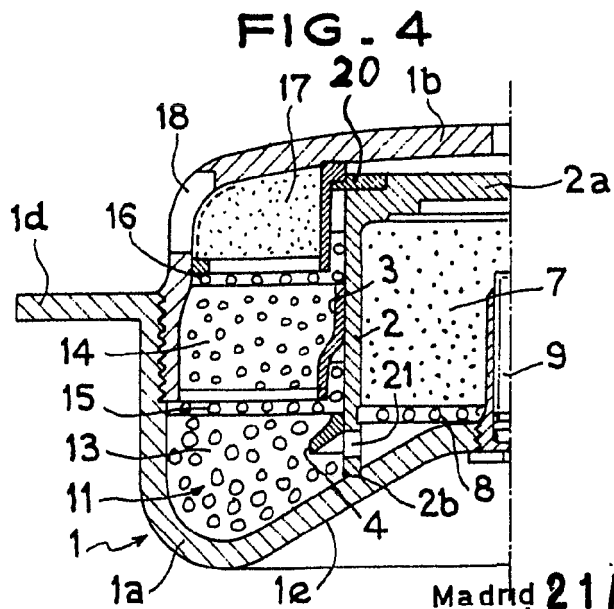
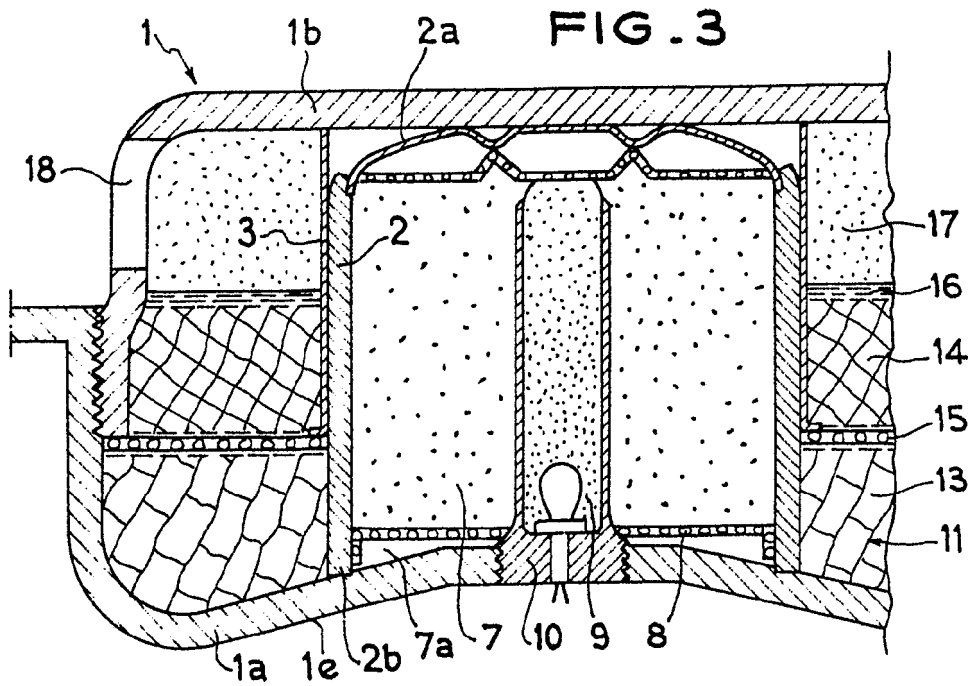


Madrid

21 ABR. 1975

ESCALA VARIABLE

Modesto P. P.
SA

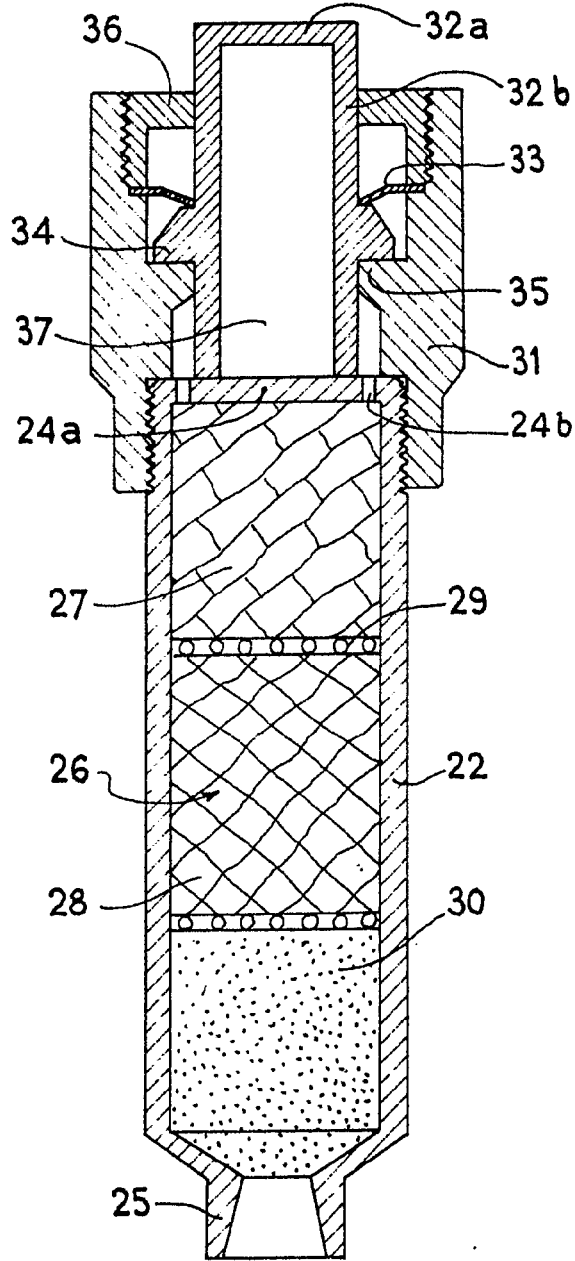


ESCALA VARIABLE

Madrid 21 ABR. 1975

Medina Polo
R.R.

FIG. 5

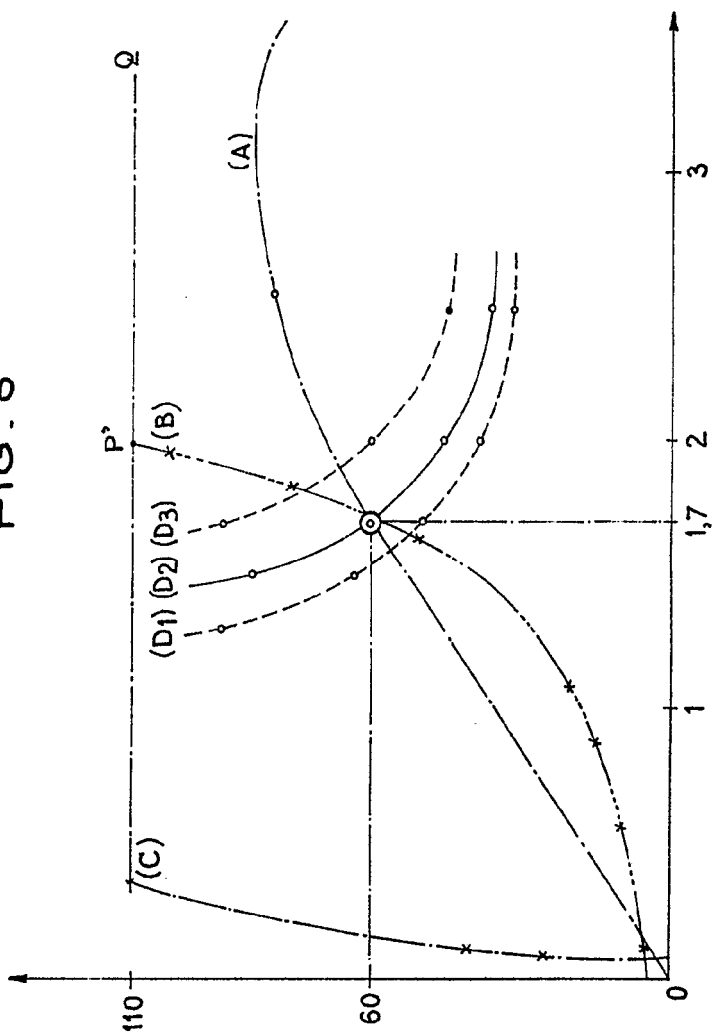


ESCALA VARIABLE

Madrid 21 ABR. 1975

Modesto Polo
AA

FIG. 6

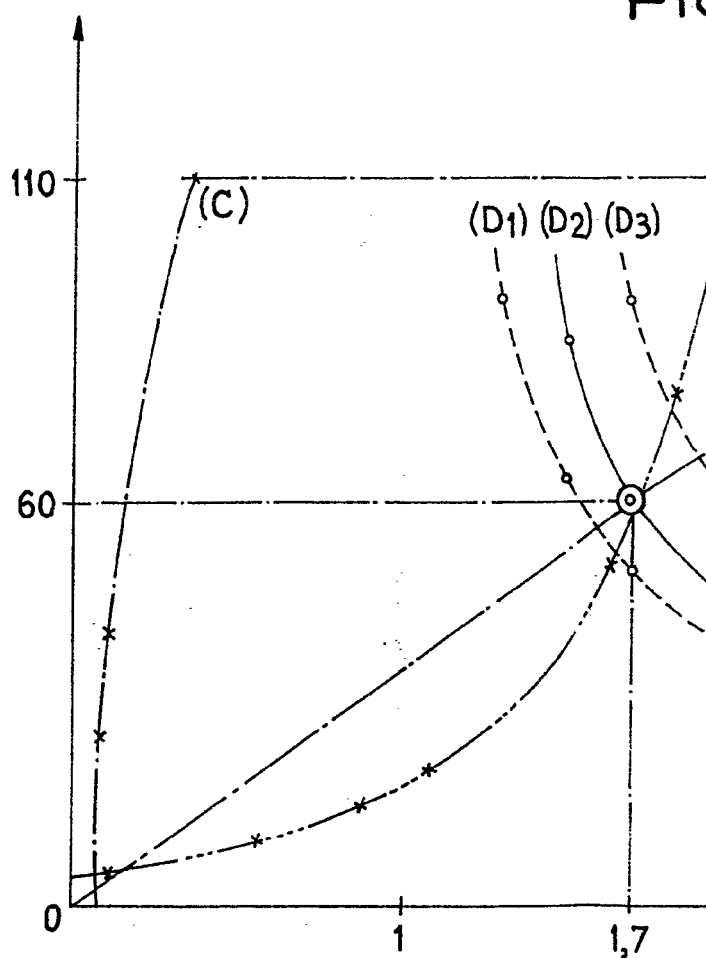


ESCALA VARIABLE

Madrid
21 ABR. 1975

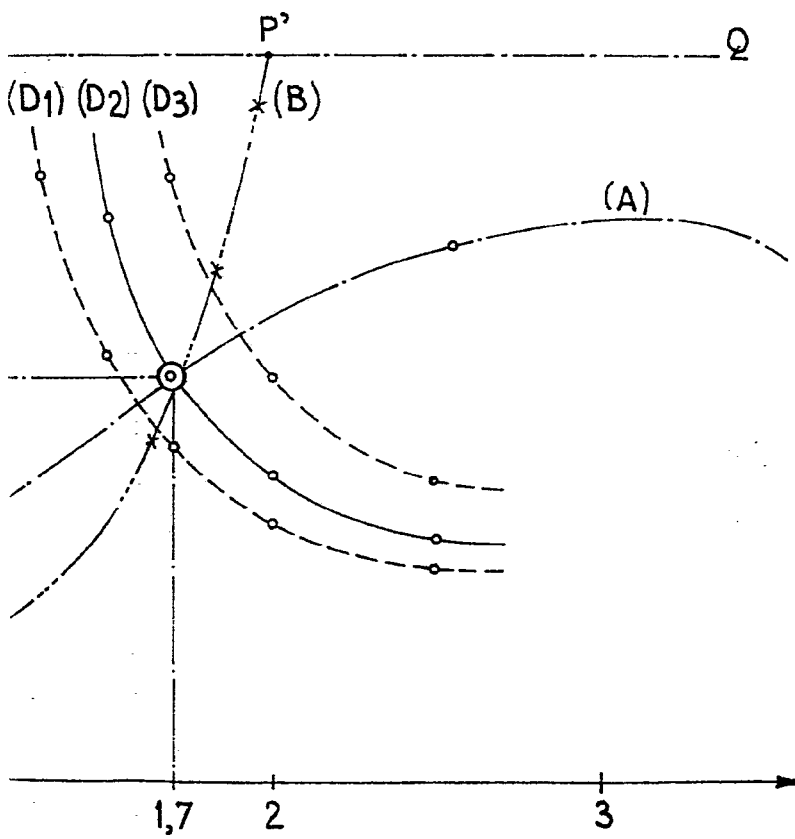
[Handwritten signature]

FIC



ESCALA VARIABLE

FIG. 6



Madrid 21 ABR. 1975

Modesto P. B.
D.R.