

317196

PATENTE DE INVENCION

Ref: B. 1238 - 3.

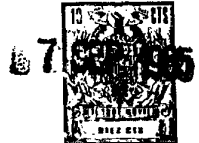
Memoria Descriptiva

sobre

" CAÑON DE PLASMA "

-oOo-

317196



Solicitante: COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa,
residente en 29, rue de la Fédération, Paris 15^e,
Francia.

-oOo-

La presente invención, debido a los trabajos de
D. André Marc BENSUSSAN, de la Compagnie Générale de Télé-
graphie sans Fil y de D. Yves PAPIILLON, del Commissa-
riat à l'Energie Atomique, se refiere a los cañones para
5 plasma de alta densidad y de fuerte intensidad iónica,



plasma cuya producción presenta un interés creciente dadas sus utilizaciones cada día más numerosas.

Es sabido, en efecto, que los campos de estas utilizaciones comprenden las investigaciones relativas al dominio de la fusión termonuclear, la propulsión espacial, la entrada de regreso a la atmósfera terrestre de un satélite, etc.

Un cañón de plasma de tipo conocido es el de MARSHALL, que representa la fig. 1. Una válvula ultrarápida 4 inyecta en el cañón 2 una bocanada de gas en el momento en que se aplica, por intermedio de una corona 6 de cables coaxiales (sólo dos son visibles) en la fig.), la tensión de carga de un banco de condensadores 8 (no representado), entre los electrodos coaxiales 10 y 12. Se establece entonces una descarga entre los mismos. Si designamos la corriente de plasma por la referencia \vec{J} y por \vec{B} el campo magnético que crea dicha corriente, el plasma 15 estará sometido a una fuerza \vec{F} representada por el producto $\vec{J} \times \vec{B}$, con lo que dicho plasma es expulsado hacia el extremo de los conductores coaxiales (hacia la derecha en el caso de la figura).

En estos cañones, al igual que en los denominados de espira, se debe introducir gas, y la presión de funcionamiento de tales cañones corresponde al mínimo de la curva de PASCHEN (alrededor de 1,33 Pa), debido a que es preciso ionizar el gas. Resulta, pues, imposible utilizar tales cañones para el accionamiento de un explosionador al vacío, al tener que ser la presión demasiado fuerte para que la tensión de disparo aplicada al explosionador tenga un valor notable. En el cañón descrito, la cantidad

317 196



de gas introducido se calibra mediante una válvula 4 de apertura rápida, lo que da como resultado una escasa precisión sobre el instante de salida de la bocanada de gas.

5 Un cañón que permite paliar los defectos del precedente es el que se ha representado en la fig. 2. Está esencialmente constituido por un apilamiento de arandelas de titanio hidrogenado 16 y de arandelas aislantes 18, alternadas. En el curso del funcionamiento, se producen descargas entre las arandelas de titanio sucesivas.

10 Un banco de condensadores 20 cuya descarga es producida por un explosionador 22 permite aplicar entre los electrodos 24-26 un impulso de tensión de duración bastante grande. Se dispara el cañón cuando se aplica un impulso de tensión breve entre los electrodos 28 y 24. Obsérvese que el funcionamiento del explosionador queda determinado por la aplicación en su electrodo de encendido 30 de un impulso producido por el modulador 32. Este acciona al modulador 34 proporcionado los impulsos de disparo del cañón, por mediación de un desfasador 36. La obtención de un funcionamiento satisfactorio del cañón necesita la regulación precisa de los impulsos aplicados al tubo y obliga, por consiguiente, a emplear un circuito de ajuste delicado.

25 Esta fuente denominada de BOSTICK, así como otras fuentes puestas a punto por el mismo inventor, utilizan la propiedad del titanio de retener hidrógeno en estado ocluso. Pero la operación de hidrogenación necesaria es difícil de realizar si se desea obtener no una hidrogenación superficial, sino una hidrogenación en el interior de la masa. El titanio se transforma entonces en hidruro

30



de titanio pulverulento, que carece ya de una resistencia mecánica suficiente. Además, el hidrógeno ocluso en las piezas de titanio se agota rápidamente cuando funciona el cañón. La construcción de un cañón de arandelas de titanio es, pues, difícil; es preciso fragmentar el metal conductor para producir una descarga que roce al titanio. El apilamiento de arandelas de titanio y de arandelas aislantes, alternadas, resuelve parcialmente este problema, pero no es posible mantener las dimensiones geométricas de las piezas del cañón durante la hidrogenación. Se ha explicado ya, en fin, que el funcionamiento del cañón necesita la utilización de tres electrodos y que la aplicación a estos electrodos de dos impulsos de puesta en acción obliga a utilizar una electrónica complicada que hace difícil la utilización de este cañón.

El cañón de plasma objeto de la invención, que pone a contribución asimismo las propiedades químicas del titanio, no presenta los inconvenientes de los aparatos conocidos que acabamos de recordar.

Un cañón de plasma conforme a la invención se distingue por el hecho de que utiliza un depósito de hidrógeno constituido por hidruro de titanio pulverulento aglomerado por medio de un aglutinante aislante, determinándose la cantidad utilizada de éste en función de la granulometría del hidruro.

Según una forma de realización preferida, el aglutinante aislante está constituido por araldita.

Finalmente el hidruro de titanio pulverulento puede mezclarse con polvos constitutivos de materias primas de una cerámica, fritándose a continuación el conjunto.

317196



Según una primera variante del invento, la pieza que desempeña la misión de depósito de hidrógeno tiene la forma de un manguito cilíndrico, lo que permite obtener un cañón de eyección axial.

5 Finalmente, según otra variante, el depósito de hidrógeno está constituido por dos manguitos cilíndricos coaxiales dispuestos a escasa distancia el uno sobre el otro, separándose entre sí las dos caras que se hacen frente, hacia el exterior. Esta disposición es favorable
10 a la construcción de un cañón de eyección lateral.

Aparte de las disposiciones principales que acaban de darse, se indicarán más lejos disposiciones secundarias que afectan esencialmente a la realización de los cañones de plasma.

15 La nueva naturaleza de la parte activa del depósito de hidrógeno, de donde se extraen los iones, permite la realización fácil de numerosas geometrías, lo cual aumenta considerablemente las posibilidades de empleo de tal fuente.

20 Finalmente, a cada bocanada de plasma eyectado, la descarga roza el hidruro inmerso en el aglutinante. Hay una erosión de la superficie y regeneración automática de los portadores de iones. Es la masa en su conjunto la que contiene los portadores mientras que en el caso
25 de los cañones de tipo conocido (cañones de arandelas) la hidrogenación era superficial.

Para hacer comprender mejor las características de la presente invención, describiremos dos realizaciones, bien entendido que éstas no tienen ningún carácter
30 limitativo en cuanto a la modalidad de realización y a

317196



las aplicaciones que se pueden hacer.

La fig. 1 representa un cañón de plasma de
MARSHALL.

5

La fig. 2 representa un cañón de arandelas de ti-
tanio.

Las figs. 3 y 4 representan cañones de plasma de
eyección axial y lateral.

10

El cuerpo del cañón de la fig. 3 comprende una
pieza tubular generalmente cilíndrica 40 en un aislante
tal como la araldita. Una placa metálica 42 obtura el ca-
ñón hacia atrás. Una pieza conductora 43 en forma de man-
guito cilíndrico va fijada al aislante 40 al que se adap-
ta. Esta pieza presenta una abrazadera lateral 45 que sir-
ve para fijar el cañón. En la abertura central de ésta va
dispuesto un cilindro metálico 44 provisto de un fondo 46
perforado con una abertura central. Sobre ésta se apoya
el conjunto de varias piezas coaxialmente dispuestas que
comprenden los electrodos 48 y 50 en forma de manguito ci-
líndrico, y entre ellas una arandela de mica 52 y un blo-
que 54 que desempeña un papel de depósito de hidrógeno.

15

20

25

Este bloque en forma de manguito está formado hidruro de
titanio pulverulento aglomerado mediante araldita, deter-
minándose la cantidad de este aislante según la granulome-
tría del hidruro. Unas aberturas centrales de las piezas
48, 50, 52, 54 definen el espacio donde nace el plasma. Es
de hacer observar que el bloque 54 tiene un diámetro ex-
terior inferior al diámetro exterior de los electrodos,
adaptándose sobre la pieza 54 un manguito de araldita 56.

30

Este cañón funciona sin que sea necesario utili-
zar un tercer electrodo de disparo. La tensión de un ban

317196



co de condensador se aplica directamente entre los dos
electrodos 48 y 50, y la descarga roza el borde interior
del bloque de hidruro aglomerado a la araldita 54. El bor
de exterior de este bloque va pegado al manguito de aral-
5 dita 56 de modo que el camino de descarga quede bien de-
terminado. La misión de la arandela de mica 52 es análo-
ga a la del manguito 56. La tensión entre los dos electro-
dos 48 y 50 es contenida por el aislante 40. La supresión
del electrodo de disparo tiene como consecuencia una sim-
10 plificación de la electrónica asociada. Se hace inútil el
equipo de sincronización entre el impulso de disparo del
cañón y el impulso del explosionador que alimenta la des-
carga principal.

La fig. 3 que acaba de describirse, representa un
15 cañón de eyección axial del plasma, entanto que la fig. 4
se refiere a un cañón 57 de eyección lateral. Se dorma
aquí una bocanada de plasma cuando la descarga que esta-
lla entre los electrodos concéntricos 58 y 60 roza los
bloques de hidruro aglomerados por la araldita 62, 64 que
20 constituyen anillo coaxiales idénticos centrados sobre el
electrodo 60. Los anillos o manguitos coaxiales 62, 64 se
hallan dispuestos a una pequeña distancia entre sí, sepa-
rándose una de la otra, hacia el exterior, las dos caras
situadas frente por frente.

Haremos notar que el invento se aplica igualmen-
te a la realización de un cañón de plasma, cuyo cañón de
eyección posee una abertura intermedia entre 0° (eyección
axial) y 180° (eyección lateral).

N O T A

20 Descrita suficientemente la naturaleza del inven-



to, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; también se ha
5 ce constar que el invento se refiere a una Solicitud de Patente presentada en Francia con fecha 7 de septiembre de 1964, N° PV 987.317, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, y siendo lo que constituye la esencia del referido
10 invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre " CAÑON DE PLASMA "; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Cañón de plasma que utiliza las propiedades químicas del titanio, caracterizado porque utiliza un depósito de hidrógeno constituido por hidruro de titanio pulverulento aglomerado por medio de un aglutinante aislante en cantidad determinada en función de la granulometría del hidruro utilizado.
15

2º.- Cañón de plasma según reivindicación 1 caracterizado porque el aglutinante aislante es araldita.
20

3º.- Cañón de plasma según reivindicación 1 caracterizado porque el hidruro de titanio se mezcla para aglomerarse con polvos constitutivos de las materias primas de una cerámica, fritándose a continuación el conjunto.

4º.- Cañón de plasma según la reivindicación 1 caracterizado porque el depósito de hidrógeno presenta la forma de un manguito cilíndrico.
25

5º.- Cañón de plasma según la reivindicación 1 caracterizado porque el depósito de hidrógeno está constituido por dos manguitos cilíndricos coaxiales dispues-
30

317196

tos a escasa distancia entre sí, separándose entre sí hacia el exterior las dos caras situadas frente por frente.

5

6º.-" Cañón de Plasma "; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y dibujos adjuntos.

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

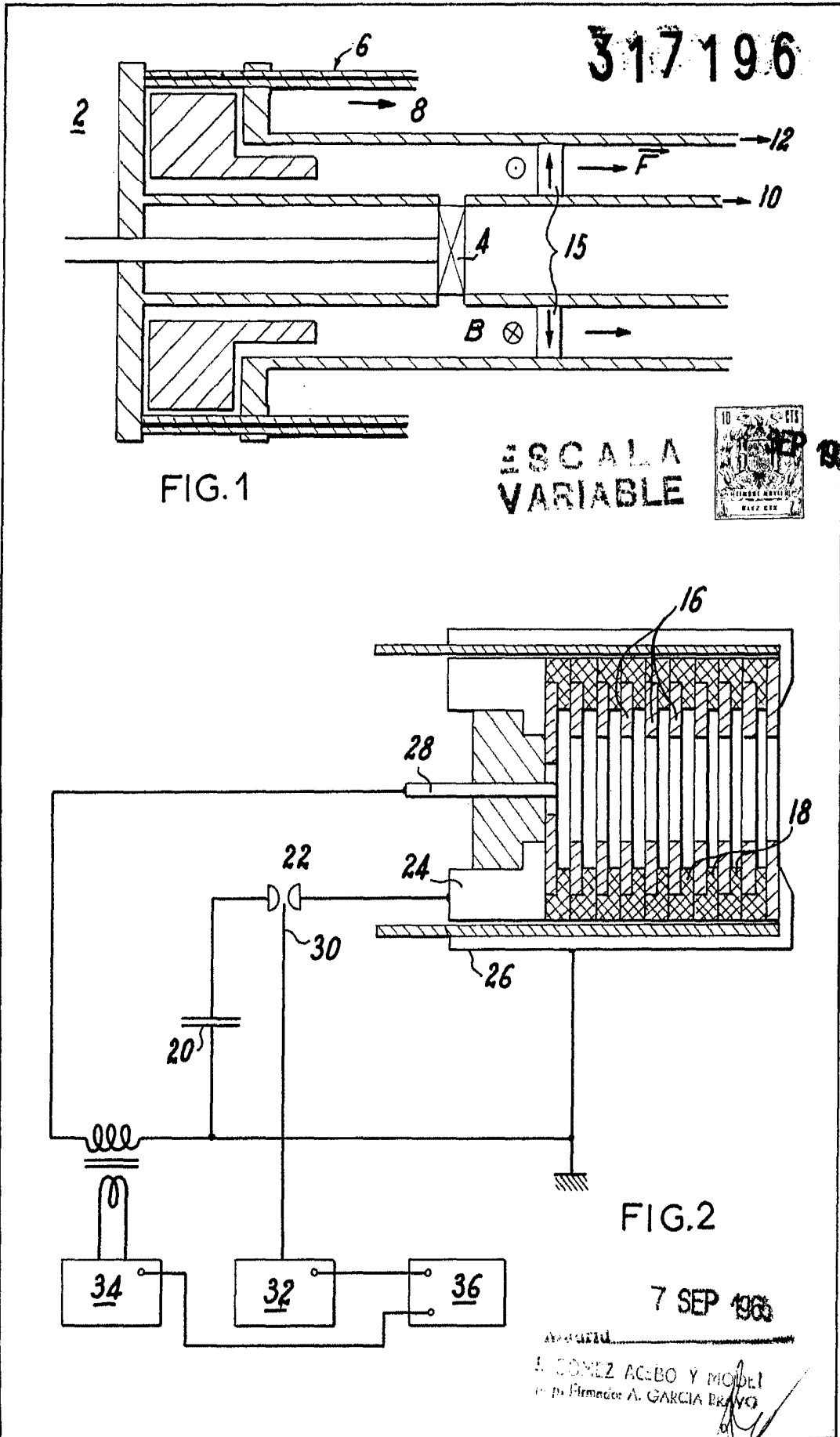
Madrid,

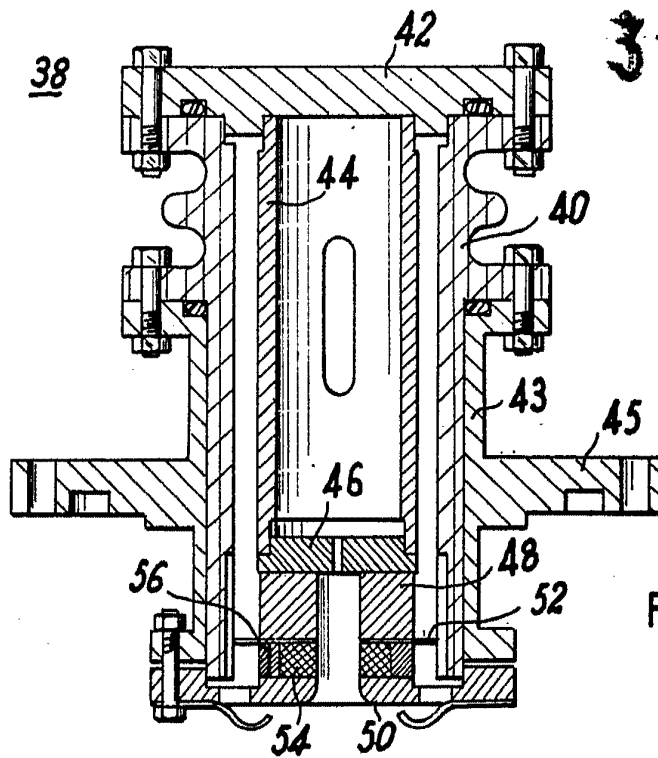
7 SEP 1965

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE,

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
p. p. Firmado: A. GARCIA BRAVO







317196



ESCALA
VARIABLE

FIG. 3

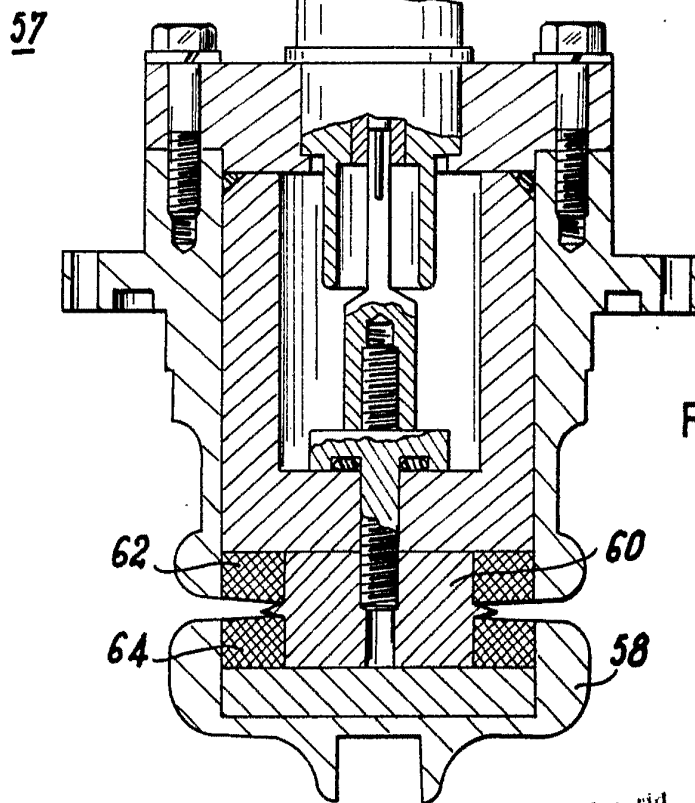


FIG. 4

SEP 1965

BOYER Y MOYER
Ingenieros
Firmado A. GARCIA BRAVO