

PATENTE DE INVENCION

B. 1390.3

26 SE



304436

Memoria Descriptiva
sobre

"Perfeccionamientos en los dispositivos de -
extremo de los cartuchos para pilas nucleares"

Solicitante: COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad france
sa, residente en 29 rue de la Fédération, PARIS
XV^e, (Seine), Francia.

Este invento tiene por objeto un dispo
sitivo de extremo de cartuchos, para pilas nuclea
res en las que los cartuchos están dispuestos ver
ticalmente en el interior de canales abiertos en
5. el grafito.

304436



Actualmente, estos cartuchos se colocan en estos canales, mediante aletas solidarias del revestimiento y descansan los unos sobre los otros, por mediación de tapones de magnesio o aleaciones de este metal, situados en cada extremo y soldados al revestimiento.

Los resultados de estos cartuchos están limitados en cuanto a temperaturas y a cargas admisibles a causa de la "fluencia" en compresión del magnesio.

Este peligro aumenta todavía si existe juego entre las aletas de centrado y el canal, dado que los cartuchos en este caso, pueden no estar alineados; disminuyen las superficies en contacto, y aumentan los esfuerzos.

Este invento trata de conseguir un dispositivo para el extremo de los cartuchos, que evite estos defectos; este dispositivo, permite obtener cartuchos que, cuando se amontonan, se alinean por sí mismos en el canal, y en los que la resistencia a la compresión del tapón, se eleve con respecto a la de los tapones de tipo conocido.

El dispositivo de extremo que constituye el objeto de este invento, se caracteriza por contener, en combinación, por una parte, un tapón de débil espesor, de magnesio o de aleación de éste, destinado a soldarse al extremo del revestimiento del cartucho y, por otra parte, una contera o virola; estas dos piezas (tapón y contera) se apoyan una en otra, por una de sus caras de extremo. La segunda ca



304436

- ra de extremo de una de estas piezas está destinada a apoyarse en el extremo de la barra combustible, del interior del revestimiento, y la segunda cara de extremo de la otra pieza, destinada a ser exterior al revestimiento, tiene una cara convexa o cóncava que, cuando el cartucho se encuentra en posición de empleo se halla en contacto con la cara de apoyo adyacente, de forma conjugada, respectivamente cóncava o convexa, perteneciente al dispositivo de extremo contiguo
5. que forma parte del cartucho inmediato de la misma fila vertical.
10. que forma parte del cartucho inmediato de la misma fila vertical.

Esta superficie, cóncava o convexa, puede desde luego ser emisférica o cónica.

- De acuerdo con un primer tipo de construcción de este invento, el tapón tiene forma de copela, de sección axil en forma de U de paredes delgadas, destinada a hundirse en el extremo del revestimiento, y la virola de forma periférica cilíndrica, está colocada en el tapón y se halla mantenida en posición por una pieza intermedia de un material idéntico o no al del revestimiento o del tapón, y fija en el tapón; la cara de apoyo convexa o cóncava de contacto con la cara de apoyo del cartucho o adyacente, está constituida por la cara exterior de la virola.
15. De acuerdo con un primer tipo de construcción de este invento, el tapón tiene forma de copela, de sección axil en forma de U de paredes delgadas, destinada a hundirse en el extremo del revestimiento, y la virola de forma periférica cilíndrica, está colocada en el tapón y se halla mantenida en posición por una pieza intermedia de un material idéntico o no al del revestimiento o del tapón, y fija en el tapón; la cara de apoyo convexa o cóncava de contacto con la cara de apoyo del cartucho o adyacente, está constituida por la cara exterior de la virola.
20. De acuerdo con un primer tipo de construcción de este invento, el tapón tiene forma de copela, de sección axil en forma de U de paredes delgadas, destinada a hundirse en el extremo del revestimiento, y la virola de forma periférica cilíndrica, está colocada en el tapón y se halla mantenida en posición por una pieza intermedia de un material idéntico o no al del revestimiento o del tapón, y fija en el tapón; la cara de apoyo convexa o cóncava de contacto con la cara de apoyo del cartucho o adyacente, está constituida por la cara exterior de la virola.

25. Esta pieza intermedia puede estar constituida por un anillo apoyado en un resalto de la virola y atornillado en la superficie interior del tapón; puede también consistir en un ajustador elástico alojado en una garganta de la virola, y en una ranura circular de la pared interna del tapón.
30. Esta pieza intermedia puede estar constituida por un anillo apoyado en un resalto de la virola y atornillado en la superficie interior del tapón; puede también consistir en un ajustador elástico alojado en una garganta de la virola, y en una ranura circular de la pared interna del tapón.

304436²



De acuerdo con un segundo tipo de construcción de este invento, la virola está destinada a penetrar en el extremo del revestimiento y se halla en contacto con el extremo de la barra combustible, y el tapón situado en el exterior de la virola tiene la forma de un casquete esférico de pequeño espesor, convexo o cóncavo, que constituye la cara de apoyo en contacto con la cara de apoyo del cartucho adyacente.

5. En general, el tapón es de magnesio o de una aleación de este metal. La virola puede ser, por ejemplo, de "zircalloy" o de grafito; estas materiales tienen propiedades convenientes, especialmente desde el punto de vista de su coeficiente de rozamiento.

10. Con preferencia, las caras de apoyo mutuo del tapón y de la virola, están onduladas.

Este invento tiene también por objeto un cartucho provisto de un dispositivo de extremo, macho (convexo) y de un dispositivo de extremo, hembra (cóncavo) tales como acaban de definirse.

15. Otras características y ventajas aparecerán en la descripción siguiente.

En los dibujos adjuntos:

Las figuras 1A y 1B representan dos extremos de cartucho inmediato, provistos de un dispositivo de extremo hembra uno de ellos, y el otro de un dispositivo de extremo macho, de formas conjugadas de acuerdo con un primer ejemplo de aplicación de este invento.

20. Las figuras 2A y 2B son análogas a las figu

304436



1934

ras 1A y 1B y representan una variante de este invento;

Las figuras 3A y 3B son análogas a las figuras 1A y 1B y representan un segundo ejemplo de aplicación de este invento.

5. De acuerdo con el tipo de aplicación representado en las figuras 1A y 1B, dos cartuchos contiguos de una misma fila vertical comprenden respectivamente envolturas G idénticas, provistas de aletas de colocación A, y cerradas, en sus extremos contiguos, por dispositivos de extremo, respectivamente hembra 1a y macho 1b. Cada uno de estos dispositivos comprende un tapón 2 de magnesio o aleación del mismo, en forma de copela de perfil axil en U, de paredes relativamente delgadas (por ejemplo 2 mm de espesor);
10. este tapón penetra en la abertura de extremo del revestimiento correspondiente y está en contacto con el combustible C de este cartucho; con preferencia, las superficies de contacto S1 y S2 están onduladas.
15. Este tapón está soldado, de modo estanco, al borde de extremo del revestimiento G₁, por una soldadura 3.

- En cada uno de estos tapones 2 se hunde una virola 4a, 4b cuyo extremo interior S₃ plano, está en contacto con el fondo plano S₄ del tapón; con preferencia, estas superficies S₃ y S₄, están onduladas.
- 20.
- 25.

- Esta virola está constituida por zircalloy o grafito; puede también estar constituida por una envoltura de zircalloy que contenga grafito, para evitar, durante las manipulaciones, los estallidos y el
- 30.



1934

304436

deterioro de la virola de grafito.

5. El extremo libre de esta virola, exterior al revestimiento, se termina por una superficie de apoyo curva que, en el caso de la virola es una superficie hembra, cóncava $5a$; estas superficies $5a$ y $5b$ son de formas conjugadas; en el ejemplo representado, estas formas son las de casquetes esféricos del mismo radio.

10. Estas virolas se mantienen en su sitio por anillos $6a$ o $6b$ del mismo material de la envoltura o del tapón, alojados en vaciados 7. dispuestos en la virola y atornillados en 8 en el extremo de la pared interna del tapón.

15. Las partes exteriores de la periferia de estos anillos $6a$ y $6b$ están dotadas de superficies $9a$ y $9b$ cuyas curvaturas son respectivamente del mismo sentido que las de las superficies $5a$ y $5b$ de modo que el centrado de los dos cartuchos se realiza automáticamente, merced a estas superficies conjugadas.

20. Estas superficies conjugadas, en lugar de ser esféricas, podrían ser cónicas.

25. En un dispositivo de esta índole, el aumento de la resistencia al "derrame" se obtiene por el empleo de un tapón de poco espesor que, como se representa en el dibujo, se halla sometido a compresión entre pares de superficies onduladas S_1, S_2 y S_3, S_4 . La soldadura de los tapones en el revestimiento asegura la estanqueidad del cartucho con respecto al fluido de refrigeración; finalmente, la alineación de

30.



los cartuchos se realiza por el enchufe o encaje de las superficies conjugadas esféricas o cónicas.

La variante representada en las figuras 2A, 2B, en la que las piezas análogas a las del primer ejemplo llevan las mismas referencias numéricas, difiere del primer ejemplo por el modo de fijación de la virola. En esta variante, la virola se fija en el interior del tapón por un ajustador elástico 11. por ejemplo de acero, magnesio o zircalloy alojado en parte en una garganta circular 12 dispuesta en la superficie cilíndrica de la virola y, en parte, en una ranura circular 13 abierta en la superficie cilíndrica interior del tapón. La garganta 12 es bastante profunda para recibir durante el montaje de la virola, la totalidad de la sección del ajustador.

En esta variante, las superficies convexa y concava se disponen en los extremos exteriores respectivos de las dos virolas, como en el primer ejemplo.

Las caras planas de apoyo entre la virola y el tapón por una parte, y por otra entre el tapón y el combustible, pueden estar onduladas como en el primer ejemplo.

En el tipo de construcción representado en las figuras 3A y 3B, el tapón 2a o 2b es una delgada copela de magnesio o de aleación de este metal, en forma de casquete esférico, soldada al extremo del revestimiento Ga o Gb; este extremo se amplía hacia el exterior en Ga-1 o Gb-1 para constituir una brida de una anchura tal que la resistencia mecánica sea suficiente. Uno de los casquetes 2a, es exteriormente

3044303



cóncavo, y el otro, 2b es exteriormente convexo, para conseguir, como en los casos anteriores un par de enchufe que asegure una alineación automática de los cartuchos.

5. La transmisión de la presión se asegura por una virola 4a o 4B de zircalloy, grafito o aluminio, dispuesta en el interior del revestimiento, y que se apoya por una parte, en el combustible C y, por otra parte, en la cara interior (convexa o cóncava) del tapón.
- 10.

Las caras de apoyo entre la virola y el tapón están onduladas con preferencia.

- Este tipo de construcción tiene un interés especial en todos los casos en que se desee reducir lo más posible la temperatura de los tapones.
- 15.

Eventualmente es posible introducir una cúpula de acero inoxidable, delgada, entre las superficies exteriores de los dos tapones. Esta medida resulta prácticamente indispensable por encima de una temperatura de 400°C, para impedir la adherencia entre tapones, que se produciría si éstos se hallaran en contacto directo.

20.

- Este invento no se limita a los tipos de construcción representados y descritos que sólo se han elegido a título de ejemplos. En especial, puede aplicarse a elementos combustibles anulares revestidos interior y exteriormente; en este caso, la virola y el tapón se presentarán en forma anular.
- 25.

N O T A

30. Descrita suficientemente la naturaleza del -

304436



- invento, 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.
5. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Francia con fecha 27 de Septiembre de 1.963 bajo el número PV.948.938 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 "Perfeccionamientos en los dispositivos de extremo de los cartuchos para pilas nucleares", caracterizándose por lo siguiente:
15. 1ª.- "Perfeccionamientos en los dispositivos de extremo de los cartuchos para pilas nucleares" en las que los cartuchos están amontonados verticalmente - en canales de grafito, caracterizados por disponerse, - en combinación, por una parte, un tapón de poco espesor,
20. de magnesio o aleación de éste, destinado a soldarse en el extremo del revestimiento del cartucho y, por otra parte, una virola; estas dos piezas (tapón y virola) se apoyan una en otra por una de sus caras de extremo; la segunda cara de extremo de una de estas piezas está destinada a apoyarse en el extremo de la barra combustible
25. del interior del revestimiento, y la segunda cara de extremo de la otra pieza, destinada a ser exterior con respecto al revestimiento, tiene una cara convexa o concava que -cuando el cartucho se halla en posición de empleo- está en contacto con la cara de apoyo adyacente,
- 30.



304430

de forma conjugada, cóncava o convexa respectivamente, perteneciente al dispositivo de extremo contíguo, que forma parte del cartucho inmediato, de la misma tira vertical.

5. 2ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizados, porque dicha superficie cóncava o convexa es hemisférica.

10. 3ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizados, porque la mencionada superficie cóncava o convexa, es cónica.

15. 4ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizados, porque el tapón tiene forma de copela de sección axial en forma de U, de paredes delgadas, destinada a hundirse en el extremo del revestimiento, y la virola, de forma periférica cilíndrica, se coloca en el tapón y se mantiene en posición por una pieza intermedia, de un material idéntico, o no, al del revestimiento o del tapón, y fija en éste; la cara de apoyo convexa o cóncava, en contacto con la cara de apoyo del cartucho o adyacente, está constituida por la cara exterior de la virola.

25. 5ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 4ª, caracterizados, porque la mencionada pieza intermedia es un anillo que se apoya en un resalto de la virola y se atornilla en la superficie interior del tapón.

30. 6ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 4ª, caracterizados, porque la mencionada pieza intermedia es un ajustador elástico alojado en una garganta de la virola y en una ranura circular de la par-

te interna del tapón.

304436



5. 7ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizados, porque la virola está destinada a penetrar en el extremo del revestimiento y está en contacto con el extremo de la barra combustible, y el tapón colocado en el exterior de la virola tiene la forma de un casquete esférico de poco espesor, cón cavo o convexo, que constituye la cara de apoyo en contacto con la cara de apoyo del cartucho adyacente.
10. 8ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 7ª, caracterizados, porque la virola citada es de una aleación de gran resistencia mecánica, tal como el zircalloy.
15. 9ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 7ª, caracterizados, porque dicha virola es de grafito.
20. 10ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 7ª, caracterizados, porque las superficies de contacto mútuo entre la virola y el tapón son onduladas.
25. 11ª.- "Perfeccionamientos en los dispositivos de extremo de los cartuchos para pilas nucleares"; - tal y como queda substancialmente descrita en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.



304436

Esta memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 26/SEP 1964

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE,

J. SOMERASEBO Y MODEY

ESCALA VARIABLE

26 SEP 1954

304436

Fig.1A

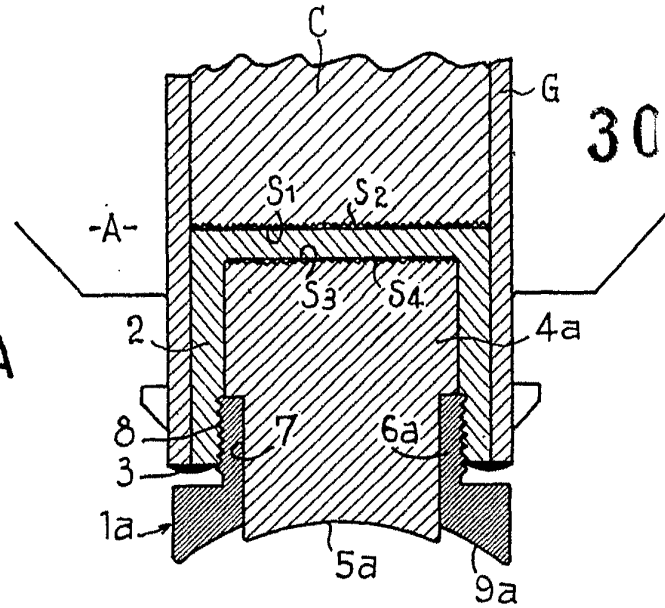
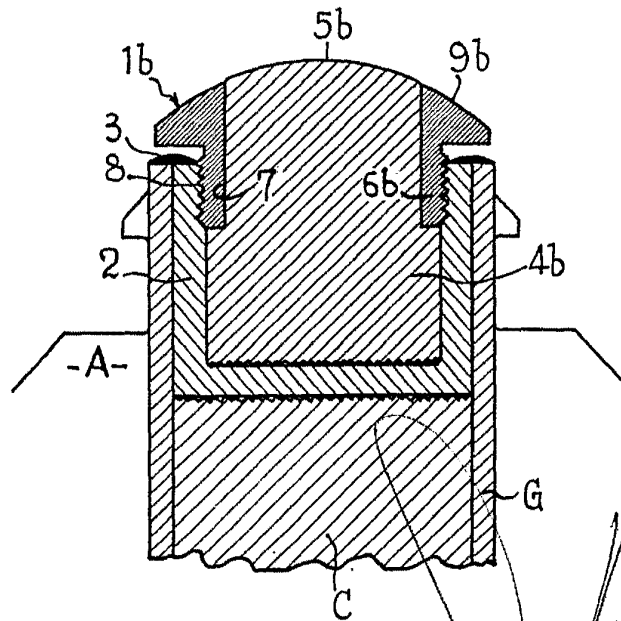


Fig.1B



Madrid, 26 SEP 1954

J. GOMEZ ACEBO Y MODEY

ESCALA VARIABLE



304430

Fig. 2A

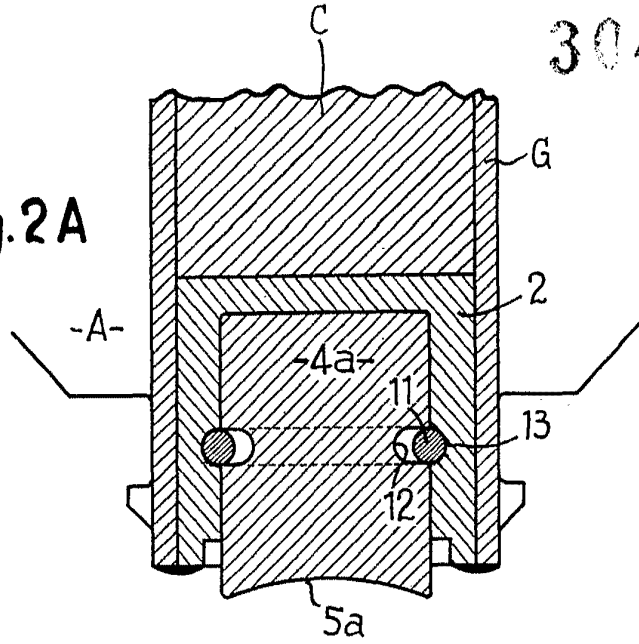
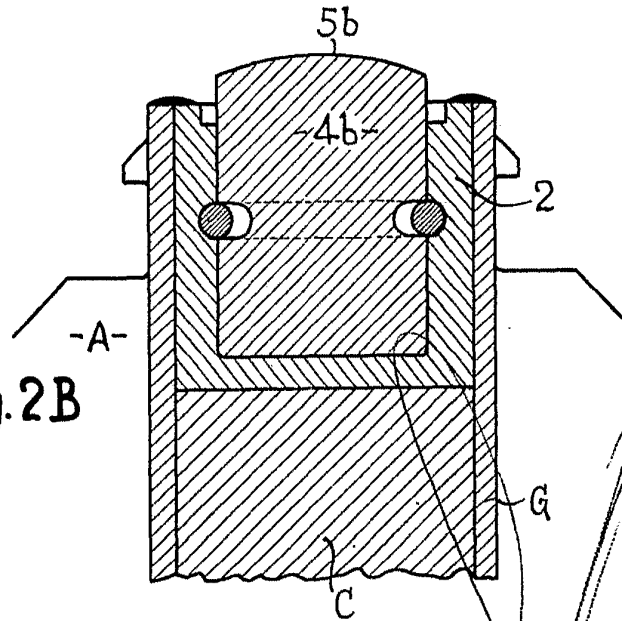


Fig. 2B



Madrid, 26 SEP 1964

GOMEZ ACEBO Y MODER

ESCALA VARIABLE 25



304436

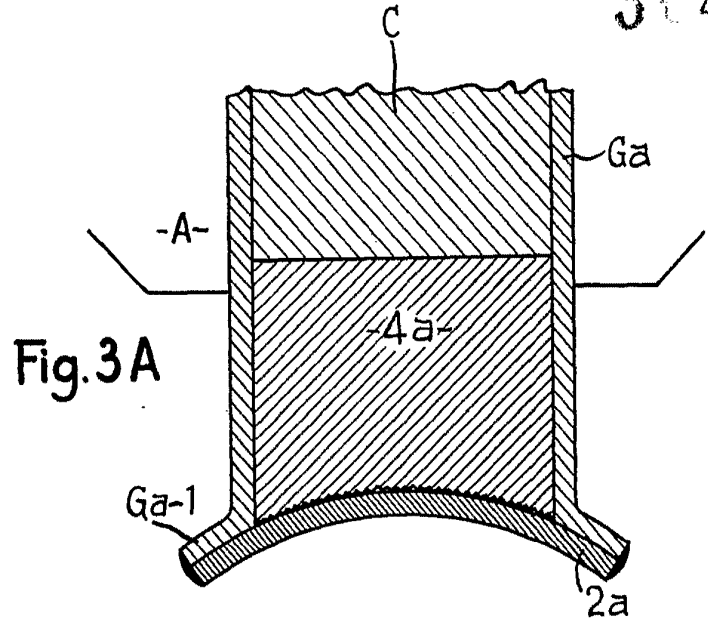


Fig. 3A

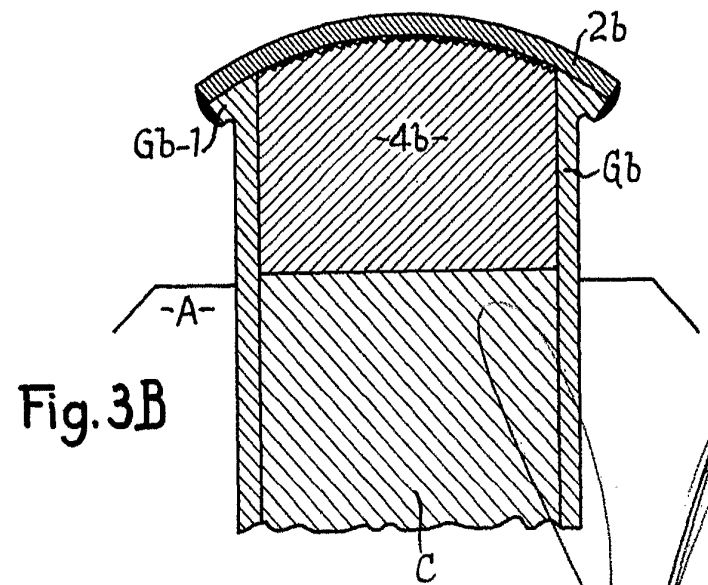


Fig. 3B

Madrid, 26 SEP 1954
GOMEZ ACEBO Y MOEDER