



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	448.881		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			15-6-1976		

PATENTE DE INVENCION

P.- 63.250  
B 5712.3 PG

30	PROVIDAS	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	EN 75/18767		16-6-75		28 ABR. 1977
					Francia

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			F16L		

54	TITULO DE LA INVENCION
	"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN PANEL CALORIFUGO ESTANCO"

71	SOLICITANTE (S)
	COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	29, rue de la Fédération, 75752 Paris Cédex 15, Francia.

72	INVENTOR (ES)
	Guy Lemercier

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

1 El presente invento se refiere a un panel calorífugo estanco, apto para ser montado contra la superficie de una pared para protegerla frente a los efectos de un fluido líquido o gaseoso, puesto a temperatura elevada, y se aplica  
5 más particularmente, aunque no exclusivamente, en el caso en que esta pared pertenece a las estructuras de un reactor nuclear de neutrones rápidos, tales como la cuba principal que contiene el metal líquido de refrigeración del reactor, la cuba interna sumergida en este metal líquido, la losa de cierre de la cuba principal, los asientos de soporte de esta cuba, las virolas de travesía de componentes que penetran en  
10 la cuba a través de la losa, etc...

Se sabe, en efecto, que en los reactores de esta clase, el refrigerante del reactor en la cuba, generalmente  
15 constituido por sodio líquido, es puesto en funcionamiento a una temperatura elevada, del orden de 500°C. El nivel de sodio está cubierto debajo de la losa por una atmósfera de gas neutro, habitualmente argón, en la cual se reúnen aerosoles y vapores de sodio, susceptibles, si no se toma ninguna precaución, de ponerse en contacto directo con la losa y los  
20 asientos superiores de suspensión de la cuba bajo esta losa, corriendo el riesgo de dañar rápidamente estas estructuras, como resultado de los efectos de la corrosión, combinados con las sollicitaciones mecánicas debidas a las dilataciones térmicas diferenciales.  
25

El presente invento se refiere a un panel calorífugo estanco, adaptado a las condiciones de funcionamiento expuestas más arriba, que permiten proteger las estructuras del reactor, a la vez frente a los efectos de la temperatura y  
30 contra los de la corrosión por el metal líquido.

A este efecto, el panel considerado se caracteriza porque constituye un recinto estanco aplastado, apto para aplicarse contra una pared a proteger, estando delimitado dicho recinto por dos chapas de estanqueidad paralelas, soldadas por su periferia y que forman entre sí un espacio cerrado en el cual está montado un apilamiento alterno de telas o enrejados metálicos y de placas o pantallas perforadas, que se extienden paralelamente al plano de las chapas delgadas, estando los espacios libres entre las telas y las placas perforadas llenos de un gas neutro.

De preferencia y según una característica particular, las dos chapas de estanqueidad de cada panel están embutidas en su parte central, para presentar dos labios circulares coaxiales, soldados sobre un elemento de tubo para la travesía del panel por un espárrago de fijación sobre la pared.

En un primer modo de realización, las chapas de estanqueidad presentan un contorno poligonal regular, apto para permitir, por la yuxtaposición de paneles idénticos, el recubrimiento continuo de la pared a proteger. Ventajosamente, el contorno poligonal regular de cada panel está truncado en sus vértices, de tal manera que la yuxtaposición de los paneles forme entre éstos pasos libres para la introducción de los espárragos de fijación de otros paneles, repartidos según capas superpuestas sobre la pared a proteger.

Según otra característica particular, las placas o pantallas perforadas del apilamiento están perforadas por agujeros regularmente repartidos en el plano de estas placas, salvo en su región periférica, para permitir su soldadura estanca con las chapas delgadas de estanqueidad. De preferen-

cia, los agujeros de las placas superpuestas están desplazados lateralmente de una placa a otra, para limitar los pasos directos a través del apilamiento.

Según otro modo de realización del panel considerado, las chapas delgadas de estanqueidad presentan un contorno circular y están onduladas según círculos concéntricos. En esta variante, los paneles son aplicados contra la pared a proteger según capas superpuestas, en las cuales los paneles están desplazados lateral y oblicuamente de uno a otro, para asegurar el recubrimiento de esta pared.

Otras características de un panel calorífugo estanco, establecido conforme al invento, aparecerán todavía a través de la descripción que sigue de un ejemplo de aplicación y de dos variantes de realización, dados a título indicativo y no limitativo, con referencia a los dibujos anejos, en los cuales :

- la figura 1 es una vista esquemática en corte axial de un reactor nuclear de neutrones rápidos, que comprende, para la protección de estructura interna, paneles calorífugos estancos, según el invento,

- la figura 2 es una vista de detalle, en corte y en perspectiva, del revestimiento aplicado contra una pared a proteger, constituida por la yuxtaposición de paneles según el invento,

- las figuras 3 y 4 son semi-vistas, en corte transversal y a mayor escala, de paneles calorífugos, según dos variantes de realización.

En la figura 1, la referencia 1 designa el núcleo de un reactor nuclear de neutrones rápidos de un tipo en sí mismo conocido. Este núcleo 1 está representado sumergido en

un volumen apropiado de un metal líquido 2, especialmente sodio, destinado a asegurar su refrigeración durante el funcionamiento del reactor. Este metal líquido 2 está confinado en el interior de una cuba 3, abierta en su parte superior, estando el nivel del sodio esquematizado en 4 cubierto, en esta cuba, por una atmósfera 5 de un gas neutro de cobertura, especialmente de argón. La cuba 3 está rodeada por una segunda cuba 6 de seguridad, estando dispuesto el conjunto de estas dos cubas, con su eje vertical común, en el interior de un recinto de protección exterior 7 de paredes gruesas de hormigón. Este recinto presenta en su parte superior una amplia abertura circular 8, en la cual está montada una losa de cierre 9. Esta se extiende horizontalmente, paralelamente al nivel 4 del sodio líquido en la cuba 3, e incluye aberturas 10 para el montaje y el acceso al interior de la cuba 3, de componentes necesarios para el funcionamiento del reactor, tales como cambiadores de calor 11, por una parte, y bombas 12 de circulación para el sodio, por otra parte. Este último, puesto a temperatura elevada a la salida del núcleo 1, es recogido en una cuba interna 13, montada en la cuba 3, y luego atraviesa los cambiadores de calor 11 para ser recogidos finalmente, una vez refrigerado y a la salida de estos últimos, en el espacio comprendido entre las cubas 3 y 13. El sodio frío aspirado por las bombas 12 es enviado nuevamente a presión, por conductos de impulsión 14, a un colector 15 situado bajo un durmiente de soporte 16 del núcleo 1, para que sufra una nueva pasada a través de este último, y así sucesivamente, en régimen de funcionamiento continuo.

Con el fin de asegurar en estas condiciones la protección de la losa 9 y de otras estructuras internas del re-

actor, tales como las zonas de fijación o parte superior de la cuba 3, la virolas de paso de los componentes 11 y 12 durante la travesía de la losa 9, las paredes internas laterales de las cubas 3 ó 13, se dispone, contra estas paredes a proteger, un revestimiento calorífugo, esquematizado en 17 en la figura 1, estando hecho este revestimiento por medio de paneles estancos según el invento, cuyo detalle de realización se da después. Especialmente, haciendo referencia más especialmente a la figura 2, que ilustra una vista en perspectiva parcial de este revestimiento calorífugo 17 aplicado contra dicha pared, esquematizada bajo la referencia 18, por medio de espárragos 19 que soportan, cada uno, un panel calorífugo 20, estando constituido el revestimiento por la yuxtaposición continua de tales paneles.

Como se ilustra en la figura 3, relativa a una primera variante de realización, se ve que cada panel, representado aquí a mayor escala en semicorte transversal, está limitado por dos chapas de estanqueidad 21 y 22 de acero inoxidable, por ejemplo, debido a su buena conductibilidad térmica y a su resistencia elevada a la corrosión. Estas chapas paralelas entre sí están hechas solidarias una de otra, según su periferia, por un amplio cordón de soldadura 53 realizado con el arco, con argón o por bombardeo electrónico. Las chapas de estanqueidad 21 y 22 presentan, cada una, en la proximidad de su parte central, un estrechamiento en hueco 24, realizado por embutición y terminado en un labio 25 dispuesto de tal manera que los extremos de las dos chapas estén situados de modo sensiblemente coaxial uno de otro según dos partes cilíndricas. Estas rodean un elemento de tubo 26 finalmente soldado por el extremo contra los la-

bios, mediante cordones de soldadura 27.

Las chapas paralelas 21 y 22, el cordón de soldadura periférico 23 y el elemento de tubo 26 delimitan así un espacio cerrado 28, de forma anular alrededor del eje A de simetría del panel, estando reservado este espacio 28 colocado bajo reducida presión de argón, por ejemplo, para el montaje previo de un apilamiento que permite que el panel desempeñe su misión de barrera térmica. Especialmente, este apilamiento está constituido por medio de telas metálicas finas 29, entre las cuales están dispuestas placas relativamente más gruesas, 30, que comprenden, cada una, una serie de agujeros 31, convenientemente repartidos a través del grosor de estas placas, fuera de su periferia soldada a las chapas 21 y 22 por el cordón 23. Ventajosamente, las placas 30 están dispuestas de tal modo que sus agujeros 31 están desplazados sensiblemente de una placa a otra, con el fin de restringir, y como límite, suprimir, un paso directo a través de estas placas. En el ánima 32 del elemento de tubo 26 delimitado, es introducido, finalmente, el espárrago 19 asociado al panel, con el fin de permitir, como se ha indicado anteriormente, la fijación de éste contra la pared a proteger.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 2, se ve que los paneles 20 están repartidos en el revestimiento 17, según varias capas sucesivas, presentando estos paneles, en el ejemplo de realización considerado, un contorno poligonal regular, elegido, en este caso, cuadrado, pero que podría, evidentemente, ser distinto, desde el momento en que la yuxtaposición de éstos permite recubrir completamente la pared a proteger según una red de paso dado. Con paneles cuadrados,

conviene utilizar al menos dos capas sucesivas. Estos paneles comprenden, además, en los ángulos de su contorno exterior delimitado por las chapas de estanqueidad 21 y 22, partes truncadas 33, de tal manera que cuatro paneles 20 próximos en una capa cualquiera, delimitan entre sí un alojamiento 34 para el paso de un espárrago 19, apto para mantener los paneles que pertenecen a las dos capas precedentes y siguientes del revestimiento, y así sucesivamente, estando los paneles en las capas sucesivas desplazados de este modo, unos respecto a otros, medio paso.

Las disposiciones de realización así adoptadas para la constitución de los paneles y para su acoplamiento sobre la pared a proteger, permiten establecer, entre la atmósfera puesta a elevada temperatura y cargada de aerosoles o en medio líquido refrigerante, y la pared misma, un gradiente térmico importante, normal a la superficie de esta pared, limitando considerablemente los paneles utilizados la transferencia de las calorías de una hacia otra. Especialmente, la conductibilidad térmica de cada panel es hecha muy pequeña gracias a la porosidad elevada de su apilamiento interno, que llega al 53% de vacío o más, debido tanto a las perforaciones de las placas internas, como al montaje entre éstas de telas metálicas. Hay que señalar, además, que cada contacto de hilos de estas telas entre sí o con las placas perforadas, crea una resistencia térmica, lo que limita todavía la conducción. Además, los espacios libres entre estas telas y placas pueden ser colocados ventajosamente bajo un vacío parcial o bajo una atmósfera a presión reducida de un gas neutro, especialmente de argón, del orden de 50 mm de mercurio a 20°, lo que paralelamente limita de modo consi-

derable la convección. Finalmente, las telas metálicas forman, a su vez, pantallas que se oponen de manera eficaz a la transmisión de las calorías por radiación a través de cada panel. Conviene, además, señalar que los elementos que constituyen los paneles pueden presentar un radio de curvatura obtenido por embutición, lo que permite la realización de paneles curvos, mejor adaptados a los perfiles de la misma clase de las paredes a proteger.

En otra variante de realización ilustrada en la figura 4, se vuelven a encontrar las disposiciones análogas en lo que concierne al apilamiento de las telas metálicas finas 29 y de las placas más gruesas 30, montado en el espacio cerrado 28 delimitado entre las dos chapas de estanqueidad 21 y 22 de cada panel. En esta variante, estas últimas son, sin embargo, diferentes de las ilustradas en la figura 3, especialmente porque presentan ondulaciones de sus superficies, respectivamente 21<sup>a</sup> y 22<sup>a</sup>. Por otro lado, estas placas presentan ventajosamente un contorno circular, extendiéndose sus ondulaciones según círculos concéntricos alrededor del eje A de cada panel, pasando por el centro del ánima 32 de travesía del espárrago de fijación asociado.

En esta segunda variante de realización, subsisten todas las propiedades anteriormente enunciadas, facilitando, además, las ondulaciones de las chapas de estanqueidad las dilataciones diferenciales entre la chapa caliente situada en contacto con la atmósfera a alta temperatura y la chapa fría en contacto con la pared a proteger, y proporcionando en total, gracias a una mejor distribución de las sollicitaciones, una mejor resistencia mecánica frente a los choques térmicos. Igualmente, la elección del diámetro de las

chapas circulares que definen el de los paneles aplicados contra la pared a proteger, permiten mantener superficies aproximadamente planas sobre paredes que presentan, a su vez, un radio de curvatura relativamente grande, y, además, los frotamientos debidos a las variaciones de temperatura son mejor absorbidos por las ondas previstas en las chapas delgadas de estanqueidad. Para permitir un recubrimiento continuo de la pared a proteger, es necesario superponer tres capas sucesivas en que estos paneles están mutuamente desplazados lateral y oblicuamente unos respecto a otros. Se obtiene así una reducción de los puentes térmicos debidos a la presencia de sodio en los espacios entre paneles. Es de señalar, finalmente, que estos paneles calorífugos de forma circular son de una gran flexibilidad de empleo frente a la geometría de la pared a recubrir. Es así como se puede realizar el revestimiento del fondo de una cuba, que se presenta generalmente en forma de un casquete esférico unido a un cilindro, actuando sobre los diámetros de los discos calorífugos colocados a niveles sucesivos.

Cualquiera que sea, por otro lado, la variante de realización adoptada, el montaje de los paneles según varias capas en las cuales estos paneles están desplazados unos respecto a otros, permite, a la vez que facilita el montaje, mantener estos paneles unos mediante los otros, en caso de rotura de un espárrago, sin riesgo de ver una parte o incluso la totalidad del revestimiento separarse de la pared a proteger.

En un ejemplo de ejecución particular, los paneles calorífugos según el invento presentan un grosor global del orden de 5,5 mm, teniendo las chapas metálicas delgadas de

estanqueidad, por su parte, un grosor de 0,5 mm. Las telas metálicas son hechas, de preferencia, con un hilo de 0,11 mm de diámetro (tela de cien mallas por pulgada parisiense (27,77 mm) ). Las placas perforadas interpuestas entre las telas metálicas finas presentan un grosor del orden de 1 mm. Finalmente, los elementos de tubo previstos en el centro de los paneles para el paso de los espárragos de fijación, tienen un diámetro comprendido entre 18 y 22 mm.

Naturalmente, es evidente que el invento no se aplica solo a los ejemplos de realización más especialmente descritos y representados; abarca, por el contrario, todas las variantes.

- REIVINDICACIONES -

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención, en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes :

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un panel calorífugo estanco, constituido por un recinto aplastado, apto para aplicarse contra una pared a proteger, estando delimitado dicho recinto por dos chapas de estanqueidad que se extienden paralelamente una a otra y soldadas por su periferia, formando entre sí un espacio cerrado lleno de un gas neutro, caracterizados porque el panel está montado en este espacio cerrado un apilamiento alterno de las o rejillas me-

tálicas y de placas o pantallas perforadas que se extienden paralelamente a las chapas delgadas, comunicando los espacios libres entre las telas y las placas perforadas entre sí.

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque las dos chapas de estanqueidad de cada panel están embutidas en su parte central para que presenten dos labios circulares coaxiales, soldados sobre un elemento de tubo para la travesía del panel por un espárrago de fijación sobre la pared.

3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque las chapas de estanqueidad presentan un contorno poligonal regular, apto para permitir por la yuxtaposición de paneles idénticos, el recubrimiento continuo de la pared a proteger.

4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3ª, caracterizados porque el contorno poligonal regular de cada panel está truncado en sus vértices, de tal manera que la yuxtaposición de los paneles forma entre éstos pasos libres para la introducción de los espárragos de fijación de otros paneles, repartidos según capas superpuestas sobre la pared a proteger.

5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque las placas o pantallas perforadas del apilamiento están perforadas por agujeros regularmente repartidos en el plano de estas placas, salvo en su región periférica, para permitir su soldadura estanca con las chapas delgadas de estanqueidad.

6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5ª, caracterizados porque los agujeros de las placas superpuestas están desplazados lateralmente de una placa a otra para

limitar los pasos directos a través del apilamiento.

7ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque las placas o rejillas perforadas tienen un grosor superior al de las chapas o rejillas metálicas.

8ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque las chapas de estanqueidad están onduladas según círculos concéntricos.

9ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8ª, caracterizados porque las chapas de estanqueidad presentan un contorno circular.

10ª.- Perfeccionamientos introducidos en un panel calorífugo estanco.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos y con los fines que se han especificado.

Esta memoria consta de 13 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 22 de Julio de 1976

P.A. Alberto de  
Por Poder

MRP

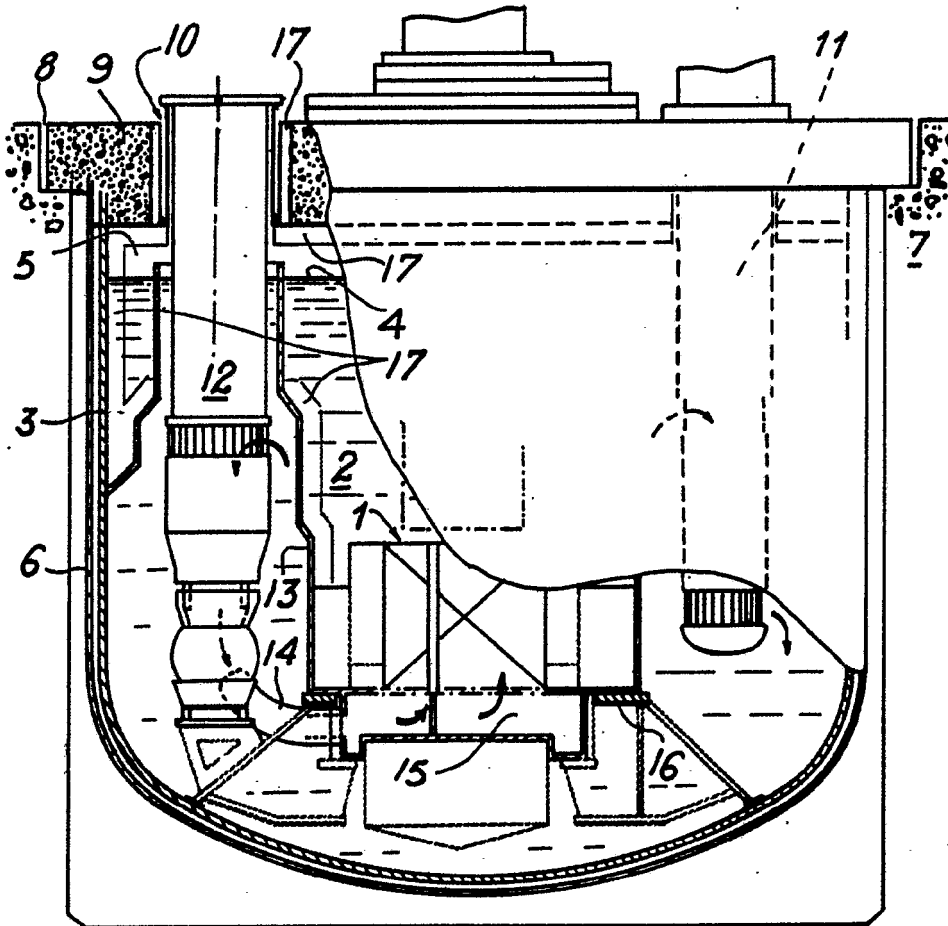


FIG. 1

Alberto de ...  
Pat. Feder.

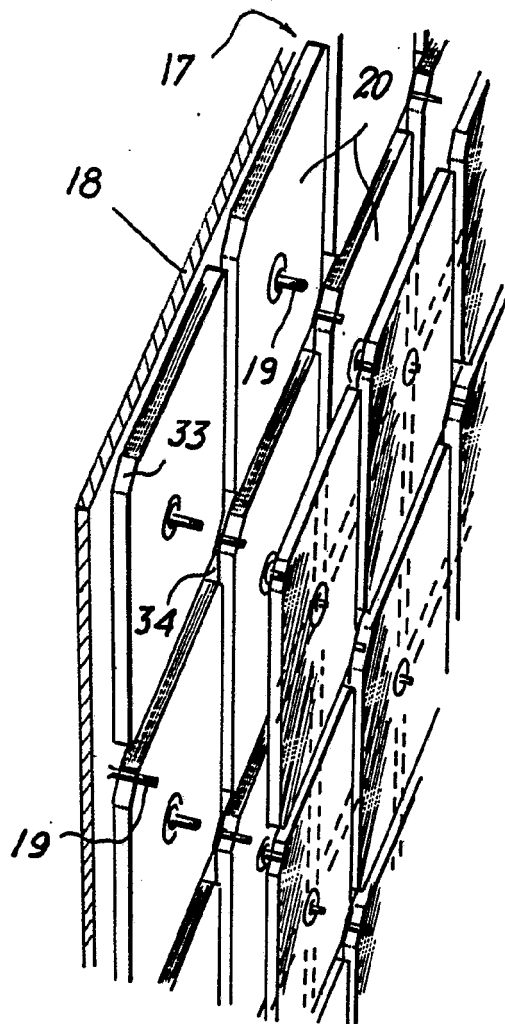
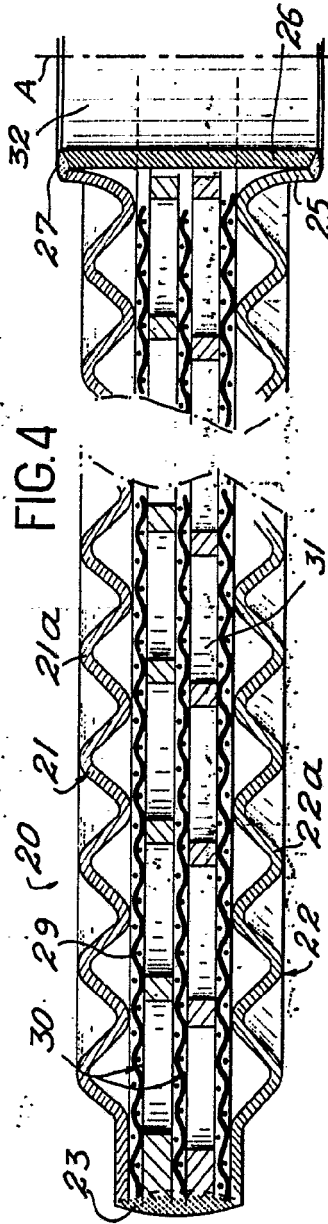
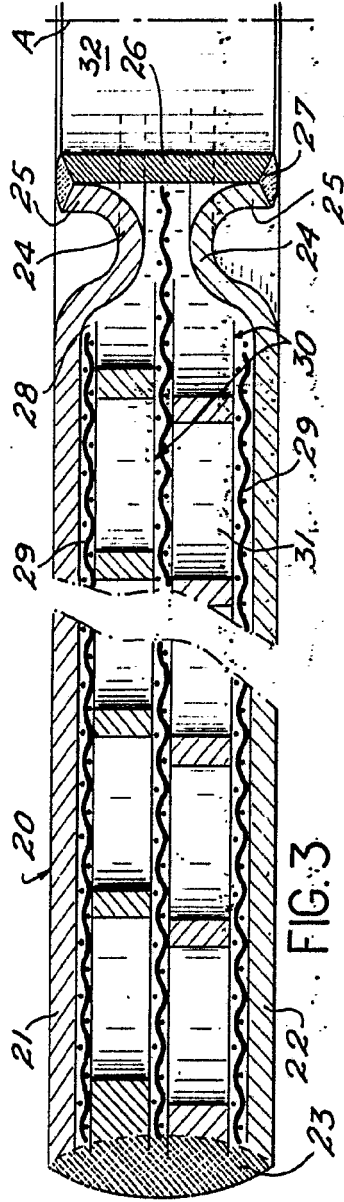
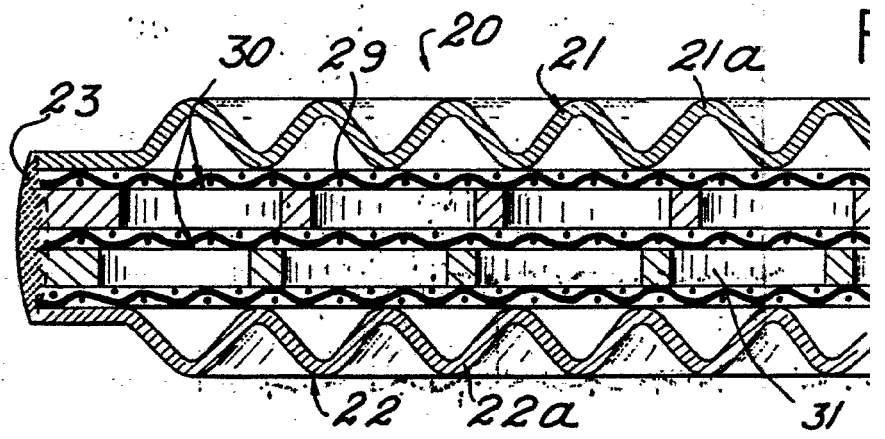
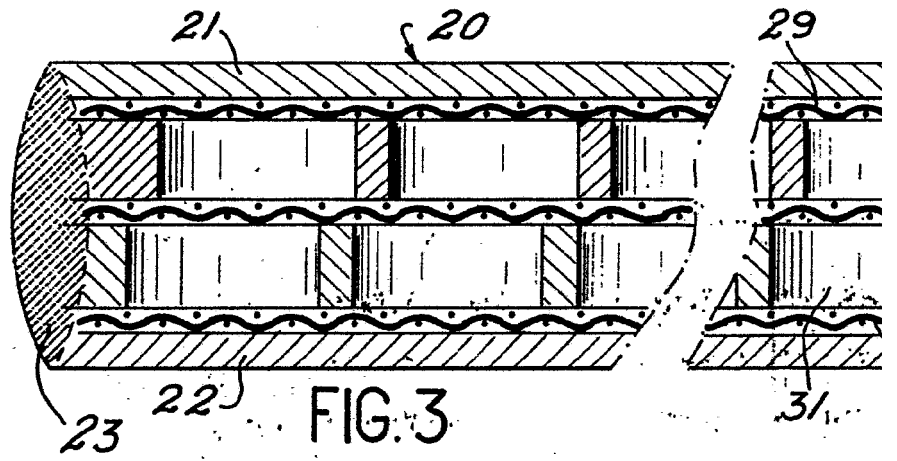


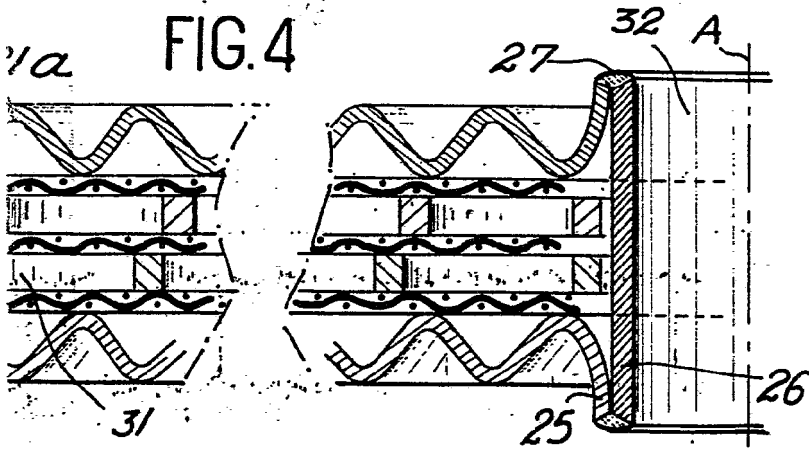
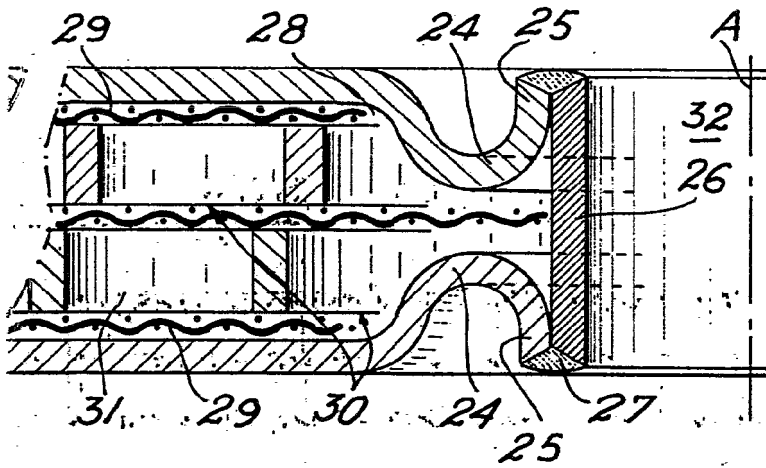
FIG. 2

Alberic de ~~En~~  
Por Poder.



Alberto de Fiumicino  
 per l'Aut.





Alberio de Elvira  
Por Poder