



ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	466.425	10	A3
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION	27-1-1978		

PATENTE DE INTRODUCCION

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL
			GOIT
54	TITULO DE LA INVENCIÓN		
	"UN METODO DE FORMAR ABERTURAS EN UN CUERPO SOLIDO"		
58	PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION		
	Patente EE.UU., 28-2-1962, Nº 3.303.085		
71	SOLICITANTE (S)		
	TERRADEX CORPORATION (File: 5500-12 J)		
	DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
	1900 Olympic Boulevard, Walnut Creek, California, EE.UU.		
72	INVENTOR (ES)		
	Paul Buford Price y Robert Mowbray Walker		
73	TITULAR (ES)		
74	REPRESENTANTE		
	DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-67.981)		

1 La presente invención se refiere en general  
a la técnica de radiación con partículas cargadas, y de mo  
do más particular se refiere al uso de partículas cargadas  
para producir artículos que tienen aberturas rectas que los  
5 atraviesan con dimensiones de corte transversal únicas por  
su pequeñez, y también se refiere a nuevos cuerpos compuestos  
en los que un material componente se distribuye en el mate-  
rial que hace de matriz en forma de depósitos similares a  
varillas, que son igualmente de ejes longitudinales sustan-  
10 cialmente rectos y de dimensión en corte transversal única  
por su pequeñez. Además, la invención se refiere a nuevos  
métodos por los que pueden producirse estos nuevos artícu-  
los y cuerpos compuestos de carácter compuesto por medio de  
una nueva combinación de medios y técnicas de radiación y  
15 químicas.

Se ha admitido desde hace tiempo que un cuer-  
po delgado similar a una lámina que tiene aberturas rectas  
que lo atraviesan de tamaño extremadamente pequeño tendría  
varios usos potencialmente importantes. Los cuerpos porosos  
20 tales como los tubos Vycor expandidos y ciertos napeles de  
filtro tienen aberturas que los atraviesan, de dimensión  
mínima de corte transversal del orden de 30 Angstroms, pero  
su utilidad ha sido muy limitada porque no pueden producir-  
se con aberturas rectas que los atraviesan. Otros cuerpos  
25 producidos según la técnica anterior, en un esfuerzo para  
asegurar las características de flujo de fluido en elemen-  
tos filtrantes extremadamente finos han mostrado invariable-  
mente ser deficientes con respecto a las dimensiones míni-  
mas en corte transversal de las aberturas, siendo imposible  
30 hasta ahora, por cualquier medio o método conocido de la

1 técnica anterior fabricar un material o perforar un cuerpo  
para formar orificios en él del tamaño extremadamente pe-  
queño requerido para satisfacer esta demanda. Así, los me-  
dios electrostáticos y los medios ultrasónicos han fallado  
5 en producir aberturas, en cualquier material de cualquier  
espesor, que sean del orden de magnitud de los poros o aber-  
turas en el tubo Vycor expandido y en los papeles de filtro  
más finos. Que sepan los autores de la invención, la dimen-  
sión mínima en corte transversal de las aberturas produci-  
10 das por tales medios de la técnica anterior está entre  
30.000 y 40.000 Angstroms.

Gracias a la presente invención, que se ba-  
sa en los sorprendentes descubrimientos que se describirán  
después detalladamente, pueden formarse aberturas en lám-  
15 nas de mica natural y artificial, y otros materiales, para  
producir dispositivos que satisfacen plenamente la demanda  
antedicha. Además, según esta invención, pueden producirse  
aberturas de tamaño sustancialmente uniforme, y estas aber-  
turas pueden distribuirse, a voluntad, o bien en una dispo-  
20 sición al azar o con sus ejes en general sustancialmente pa-  
ralelos entre sí. Además, pueden hacerse cuerpos compuestos  
llenando parcial o completamente estas cavidades o abertu-  
ras con materiales seleccionados, para una amplia variedad  
de fines y usos especiales.

25 Uno de los descubrimientos que forman la ba-  
se de esta invención es que, en ciertas circunstancias crí-  
ticas, los efectos deteriorantes de la radiación pueden com-  
binarse con una acción química selectiva para separar de  
cuerpos sólidos unos núcleos de dimensiones extremadamente  
30 pequeñas, dejando agujeros profundos, generalmente rectos,

1 en forma de cavidades y aberturas. Así, se ha encontrado en  
la invención que en ciertos materiales las porciones afecta  
das resultantes del paso de una partícula pesada cargada a  
través de la masa pueden disolverse y lexiviarse de la masa,  
5 y que ésto puede hacerse de modo controlable y rápido para  
producir cavidades y aberturas en el cuerpo, con una amplia  
variedad de dimensiones en corte transversal. Además, enmas  
carando al cuerpo objeto, puede preseleccionarse la orienta  
ción de los ejes de los agujeros resultantes con respecto a  
10 cualquier porción dada del cuerpo. De modo similar, selec  
cionando la máscara, la fuente de partículas cargadas, o el  
espesor del cuerpo objeto, puede predeterminarse, dentro de  
unos límites, la proporción de cavidades a aberturas.

Con relación particularmente a la operación  
15 de lixiviación de esta invención, se ha encontrado en la  
invención que en una lámina de mica, por ejemplo, es posi  
ble producir aberturas de tamaño considerablemente mayor  
que el área perturbada original o pista" de deterioro de  
partículas. Esto se consigue por el hecho de que el agente  
20 de ataque químico especial usado tiene un fuerte efecto di  
reccional en la mica, y ataca y disuelve la masa de mica en  
dirección paralela a los planos de las capas, a velocidad  
muchísimo mayor que en dirección perpendicular a los mismos.  
Por otro lado, se ha encontrado en la invención que pueden  
25 producirse aberturas de sección transversal algo menor que  
estas pistas en una variación doble del procedimiento de es  
ta invención, según la cual se efectúa una operación de re  
cocido antes de poner en contacto la pieza de trabajo con  
la disolución de ataque químico. La operación de recocido  
30 tiene la misión de "reparar" la porción deteriorada, o "pis

1 ta", y de este modo puede seleccionarse la dimensión en corte transversal de la cavidad o la abertura última, controlando el grado de reparación del deterioro y ajustando de modo apropiado las condiciones de recocido.

5 Para algunos fines, el cuerpo no atacado químicamente puede tener utilidad, ya que no hay tendencia alguna a que las pistas lleguen a borrarse, obliterarse o repararse durante su almacenamiento. Específicamente, se considera en la invención el uso, por ejemplo, de una lámina  
10 de mica irradiada como una clase de membrana semipermeable para la separación de moléculas de diferentes tamaños o pesos. Así, en una masa las moléculas menores pueden separarse de las mayores gracias al hecho de que las "pistas" son permeables, en todo el espesor de la lámina, a las moléculas menores o más ligeras, pero son impermeables a las mayores o más pesadas. Para alcanzar la máxima eficacia, un  
15 filtro de este tipo tendrá aberturas sustancialmente alineadas en la lámina y dispuestas perpendicularmente a sus superficies superior y de fondo.

20 Se ha descubierto también en la invención que en ciertos materiales las cavidades pueden transformarse en aberturas por medio de una acción de erosión o ataque químico, y lixiviación con ciertos agentes químicos especiales. Por consiguiente, se considera en la invención un  
25 procedimiento que incluiría dos etapas separadas y diferentes de ataque químico, y permitiría así el uso de partículas cargadas de menor nivel energético, o la perforación de materiales en lámina sustancialmente más gruesos.

30 Descrito de un modo amplio y general, un artículo de esta invención es un cuerpo sólido que tiene una

1 pluralidad de cavidades y aberturas de dimensiones mínimas  
de su corte transversal de entre alrededor de cinco Angs-  
toms y alrededor de 20.000 Angstroms. Estas cavidades y  
aberturas pueden estar o no alineadas, es decir dispuestas  
5 con sus ejes longitudinales sustancialmente paralelos entre  
sí, pero en todos los casos las cavidades y aberturas serán  
agujeros rectos, contrariamente a los pasos tortuosos caracte-  
rísticos de los artículos de Vycor expandido y de papel  
de filtro de la técnica anterior. Otro tipo de artículo de  
10 esta invención se produce llenando estas cavidades y aber-  
turas. El cuerpo compuesto resultante comprende una matriz  
y un relleno de un material diferente de la matriz, en for-  
ma de una pluralidad de depósitos separados de forma de va-  
rillas empotrados en la matriz, y que tienen dimensiones mí-  
15 nimas de corte transversal de entre alrededor de cinco y al-  
rededor de 20.000 Angstroms. No obstante, los depósitos en  
forma de varilla que se producen según el método de esta  
invención relleno las cavidades y aberturas del nuevo ar-  
tículo antes citado se extenderán en líneas esencialmente  
20 rectas en el interior del cuerpo, y por lo tanto serán gene-  
ralmente de forma sustancialmente cilíndrica.

En cuanto a su método, esta invención descri-  
ta de modo general comprende las operaciones de someter un  
cuerpo, adecuadamente en forma de lámina, a una fuente de  
25 partículas pesadas cargadas energéticamente y producir así  
pistas de partículas dentro del cuerpo, y después separar  
del cuerpo, en toda la longitud de las pistas, una parte  
del material que define esas pistas. En una práctica prefe-  
rida de esta invención, sustancialmente todo el material  
30 que define las pistas se separa del cuerpo, bien por acción

1 de ataque químico solamente, o por combinación del recocido  
y acción de ataque químico, con el resultado, en cualquier  
caso, de que se producirán aperturas o aberturas que atra-  
viesan completamente el cuerpo, y estas aberturas serán en  
5 todos los casos de superficie en corte transversal sustan-  
cialmente uniforme en toda la longitud de la abertura. Asi  
mismo, según se prefiere en la invención, los orificios pa-  
ra las aberturas estarán alineados o dispuestos con sus  
ejes en relación de paralelismo entre sí enmascarando prime-  
10 ro apropiadamente el cuerpo. En algunos casos, la superfi-  
cie del corte transversal de los orificios se aumenta, tam-  
bién de modo sustancialmente uniforme a través de todo el  
cuerpo, efectuando una segunda acción de ataque químico des-  
pués de separar del cuerpo todo el material que define las  
15 pistas. Para fines especiales, pueden emplearse operaciones  
separadas de ataque químico para producir cavidades profun-  
das en láminas relativamente gruesas de material y conver-  
tir después estas cavidades en aberturas.

Los expertos en la técnica comprenderán me-  
20 jor la presente invención gracias a la descripción detalla-  
da siguiente, considerada en conjunción con los dibujos ane-  
xos que forman parte de la Memoria descriptiva, y en los  
que:

La FIG. 1 es una vista en perspectiva frag-  
25 mentaria de un artículo que realiza esta invención, que  
comprende una lámina de mica que tiene un gran número de  
orificios muy pequeños formados en ella, y que es pues ade-  
cuado para uso como tamiz molecular.

La FIG. 2 es una vista fragmentaria amplia-  
30 da del artículo de la Fig 1 en una etapa intermedia de su

1 producción, y que muestra "pistas" de partículas pesadas  
cargadas energéticamente distribuidas al azar en el inte-  
rior de la lámina de mica y que en algunos casos la atra-  
viesan.

5 La FIG. 3 es una vista similar a la Fig. 2  
que muestra el cuerpo de la Fig. 1 después de que las por-  
ciones del cuerpo que definen las pistas se han eliminado  
por acción química, dejando cavidades en el cuerpo y aber-  
turas que lo atraviesan y que se abren en sus superficies  
10 superior y de fondo.

La FIG. 4 es una vista compuesta en perspec-  
tiva que ilustra el uso, según el método de esta invención,  
de una fuente de partículas pesadas cargadas energéticamen-  
te, y una pantalla o máscara para la producción de un cuer-  
po que tiene un gran número de pequeñas aberturas dispues-  
15 tas con sus ejes longitudinales sustancialmente paralelos.

La FIG. 5 es una vista en perspectiva, frag-  
mentaria y ampliada de un artículo producido por el siste-  
ma de la Fig. 4, habiéndose eliminado del cuerpo por lixi-  
20 viación las pistas de partículas cargadas, dejando vacíos  
en forma de cavidades y aberturas con ejes sustancialmente  
perpendiculares a las superficies superior e inferior de la  
lámina de mica.

La FIG. 6 es una vista fragmentaria en corte  
25 transversal del artículo de la Fig. 5, que muestra las ca-  
vidades y aberturas típicas en el mismo.

La FIG. 7 es una vista similar a la Fig. 6,  
que muestra las cavidades y aberturas rellenas con material  
no micáceo que se extiende en cuerpos de forma de varilla  
30 en algunos casos de una a otra cara de la matriz de mica, y

1 que tienen porciones al descubierto en las superficies de  
la lámina de mica, y

la FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra el nuevo procedimiento de esta invención para producir  
5 artículos de las Figs. 3 y 5 y una variación de este procedimiento para producir cuerpos como el de la Fig. 7.

La lámina de mica 10 ilustrada en la Fig. 1 se ha provisto de un gran número de las cavidades 11 y aberturas 12 que la atraviesan, rectas y muy pequeñas, características de los artículos de esta invención. Aunque la lámina 10 se muestra a tamaño aproximadamente natural, se entenderá que el tamaño de las cavidades se ha exagerado mucho con fines de ilustración, particularmente para mostrar su distribución al azar a lo largo y a lo ancho de la lámina. La lámina 10 es un cuerpo de mica natural que tiene un espesor uniforme de alrededor de cinco micras, que está de acuerdo con los artículos preferidos de esta invención. No obstante, los expertos en la técnica entenderán que en láminas de espesores de una micra a 100 micras o más, los factores limitantes, aparte de los usos a los que ha de dedicarse el artículo acabado, son la disponibilidad y el coste en el caso de los cuerpos más delgados, y la dificultad de producir aberturas en la densidad requerida en el caso de los cuerpos más gruesos. Asimismo, ha de entenderse que las cavidades 11 y las aberturas 12 pueden tener una dimensión mínima, en corte transversal, que varía de alrededor de cinco Angstroms a alrededor de 20.000 Angstroms, dependiendo también de los fines para los que ha de emplearse el cuerpo. En el caso del cuerpo 10, las aberturas 12, según la preferencia de la presente invención, tienen una dimensión mínima

1 ma en corte transversal de alrededor de 30 Angstroms, y to  
das estas aberturas son sustancialmente iguales en este as  
pecto dimensional, y todas ellas, como es el caso general,  
son de sustancialmente la misma superficie en corte trans-  
5 versal. Así pues, tanto si las aberturas son relativamente  
pequeñas, como en este caso, como si son bastante grandes,  
todas ellas son de alrededor del mismo tamaño en cuanto a  
su sección transversal, y, como se ha dicho anteriormente  
y se puntualiza en las reivindicaciones anexas, todas ellas  
10 son aberturas "rectas", ya que tienen ejes que se extienden  
en líneas sustancialmente rectas, contrariamente a las lí-  
neas tortuosas descritas por las aberturas en los cuerpos  
de Vycor expandido y de papel de filtro de aberturas de 30  
Angstroms antes descritos. Aún más, aunque las aberturas 12  
15 están indicadas en las Figs. 2 y 3 extendiéndose en direc-  
ciones al azar a través del cuerpo 10, como se describirá  
después con detalle, pueden estar alineadas, o dicho de mo-  
do más exacto, dispuestas en orientación paralela con rela-  
ción a sus ejes longitudinales, cuando el empleo pretendido  
20 sea mejor servido por tal disposición.

Las Figs. 2 y 3 ilustran operaciones de la  
producción del artículo 10, mostrando la Fig. 3 ese produc-  
to después de la segunda operación de tratamiento, o trata-  
miento químico, mientras que la Fig. 2 lo muestra en una  
25 atapa intermedia de producción, inmediatamente después de  
la operación de irradiación del procedimiento de la presen-  
te invención. Como resultado de la irradiación del cuerpo  
10 por partículas pesadas cargadas energéticamente, se pro-  
ducen en el cuerpo 10 una pluralidad de "pistas" 14 distri-  
30 buídas al azar pero rectas. En algunos casos, estas pistas

1 atraviesan completamente el cuerpo 10 desde su superficie  
superior hasta su superficie inferior, con el resultado de  
que el material que define la pista, que puede ser un pro-  
ducto de descomposición de la mica original, está al des-  
5 cubierto, tanto en la superficie superior como en la infe-  
rior de la lámina. Así pues, al someter el cuerpo 10, en la  
etapa de la Fig. 2, al contacto con una disolución de ata-  
que químico adecuada, eficaz para disolver y separar de mo-  
do selectivo el material que define las pistas, se produ-  
10 cen cavidades 11 y aberturas 12 en todos los lugares en que  
había presente originalmente pistas 14. Dependiendo del  
agente de ataque químico empleado, las cavidades 11 y las  
aberturas 12 pueden tener esencialmente la misma superficie  
en corte transversal, a lo largo de sus longitudes, que las  
15 pistas 14 de la Fig. 2, o pueden tener una superficie de la  
sección transversal considerablemente mayor que dichas pis-  
tas, pero en cualquier caso son en general de superficie  
uniforme en corte transversal en toda su longitud y a lo  
largo y ancho de la lámina. No obstante, como se ha indica-  
20 do anteriormente, y como otra variación, estas cavidades y  
aberturas pueden tener una dimensión y una superficie míni-  
ma en corte transversal algo menor que las pistas 14. Sin  
embargo, sus dimensiones individuales y la relación de las  
dimensiones de las aberturas en corte transversal, son tam-  
25 bién esencialmente uniformes en el producto acabado. En  
otra forma más de esta invención, las aberturas pueden ser  
de sección transversal variable según el espesor de la lá-  
mina, como resultado de pistas no uniformes producidas por  
el paso de partículas con carga energética relativamente  
30 baja a través del cuerpo o pieza pretendidos.

1 Ha de entenderse además que las cavidades 11  
producidas por la penetración parcial de partículas pesadas  
cargadas energéticamente en el cuerpo 10 y lixiviación pos-  
terior de la pista corta resultante, pueden transformarse  
5 en aberturas por selección de un segundo agente de ataque  
químico que ataque perpendicularmente a los planos de las  
capas de modo mucho más rápido que paralelamente. Así, en  
esta operación química, las paredes laterales de las cavi-  
dades son esencialmente impermeables al agente de ataque  
10 químico, mientras que las superficies del suelo de las ca-  
vidades son atacadas y eliminadas por disolución rápidamen-  
te, produciendo aberturas de superficie en corte transver-  
sal aproximadamente uniforme a lo largo del espesor de la  
lámina.

15 Empleando una fuente de partículas pesadas  
cargadas energéticamente generadas sometiendo una lámina de  
uranio 17 a una fuente de neutrones 18, la lámina de mica  
19 puede irradiarse a través de una máscara o pantalla (que  
no se muestra) en forma de una lámina de aluminio, de modo  
20 que las pistas, y las cavidades y aberturas resultantes es-  
tén dispuestas con sus ejes longitudinales sustancialmente  
paralelos entre sí. Alternativamente, como se muestra en la  
Fig. 4, la lámina 19 puede estar colocada a una distancia  
tal de la lámina 17 de uranio que sólo colisionan con la  
25 lámina de mica los fragmentos de fisión que se desplazan  
en trayectorias paralelas a la línea directa entre las lámi-  
nas 17 y 19. Asimismo, como se indica en las Figs 5 y 6,  
las pistas 20, las cavidades 21 y las aberturas 22 estarán  
dispuestas con sus ejes sustancialmente perpendiculares a  
30 las superficies de los planos superior e inferior de la lá-

1 -mina 19.

5 El conjunto, incluyendo la pieza 19 y la lámina 17 de uranio, se dispone en una cámara en la que se ha hecho el vacío (que no se muestra) en la que neutrones procedentes de la fuente 18 se dirigen de modo que produzcan fragmentos de fisión de U-235, que atraviesan sin obstáculos la región de vacío y entran en la lámina 19, produciendo pistas de deterioro por radiación que, como se ha dicho anteriormente, se lixivian después para proporcionar las

10 aberturas deseadas. Una ventaja de esta disposición con respecto al uso de una pantalla es que pueden usarse partículas de menor energía, o láminas más gruesas como piezas de trabajo sin aportar partículas de mayor energía. Una desventaja, en cambio, es que se requiere una cámara de vacío.

15 En una variación del sistema de la Fig. 4, se considera, y en algunos casos se prefiere, el uso de iones oxígeno para producir los efectos de radiación necesarios para la producción de los artículos de esta invención por posterior acción de ataque químico. Los iones de oxígeno, contrariamente a los fragmentos de fisión de U-235, se

20 generan en haces, y no se requiere una separación por medio de una pantalla o un espacio vacío para asegurar la producción de cavidades y aberturas alineadas en el cuerpo acabado. Además, si la lámina de mica es de sólo alrededor de

25 una micra de espesor, los iones de oxígeno de un nivel de alrededor de cinco m.s.v. penetrarán produciendo pistas de deterioro que atraviesan enteramente la lámina. Los iones de oxígeno de 100-150 m.s.v. serán eficaces para atravesar completamente láminas de mica de espesores de alrededor de

30 100 micras.

1                    Según esta invención puede emplearse una  
fuente de partículas alfa o de partículas más pesadas que  
las partículas alfa, e iones más pesados que los iones de  
oxígeno. También en este caso, la selección de los demás  
5 componentes del conjunto de la Fig 4 se hace adecuadamente,  
y la pantalla, o bien se mantiene, o se retira, o se susti-  
tuye por una disposición geométrica adecuada de la fuente  
y la pieza de trabajo, dependiendo de si se desea un produc-  
to según la Fig 3 o la Fig 5. No obstante, en el caso de  
10 los iones de oxígeno y partículas alfa similares, y otros  
iones o partículas cargadas de energía relativamente baja,  
la relación de aberturas a cavidades, o aberturas ciegas,  
en el producto acabado será bastante baja, llegando hasta  
un orden de una por 10.000 en una irradiación típica con  
15 iones de oxígeno. Sin embargo, también en este caso ha de  
entenderse que muchas de las aberturas ciegas pueden pro-  
longarse hacia la cara opuesta de la lámina efectuando la  
doble operación de ataque químico de esta invención.

                  En la Fig. 6, las cavidades 21 y las abertu-  
20 ras 22 se muestran abiertas, mientras que en la Fig. 7 se  
muestran rellenas con un material 24 distinto de la mica,  
que se extiende en depósitos similares a varillas en la lá-  
mina y que llena completamente los huecos, y por lo tanto  
está al descubierto en alguna de las superficies superior  
25 o de fondo de la lámina, o en ambas. El modo en que se efec-  
túa este llenado y los materiales que se prefieren para uso  
de este modo se describen con detalle más adelante.

                  El procedimiento de esta invención tiene dos  
variaciones generales, como se ilustran en el diagrama de  
30 flujo de la figura 8, y considera en este caso típico la ob-

1 tención de un producto tal como el de la Fig 1 o la Fig. 6,  
y la obtención del producto alternativo de la Fig. 7. En la  
presente invención se prefiere una lámina de mica como pie-  
za de trabajo, y se somete a una irradiación con fragmen-  
5 tos de fisión de U-235 como primera operación 26 del proce-  
so. Como operación siguiente 27, se pone después en contac-  
to con una disolución de ácido fluorhídrico, adecuadamente  
una disolución al 20 por ciento, de modo que el material  
que define las pistas se disuelve o se lixivía selectiva-  
10 mente y se elimina de la lámina de mica. Como alternativa  
puede emplearse agua regia y ciertos otros ácidos, y las di-  
soluciones más concentradas o más diluídas de HF dan buenos  
resultados, pero se ha encontrado que la disolución de HF  
al 20 por ciento reúne mejor que estas alternativas las ven-  
15 tajas de economía y velocidad de ataque químico y convenien-  
cia de manejo. La operación de enjuagado con agua, 28, se  
incluye en el diagrama de flujo para detener la reacción y  
limpiar del producto la corrosiva y peligrosa disolución de  
HF. La segunda operación de lixiviación, 29, es alternativa,  
20 empleándose sólo cuando se desea aumentar la profundidad de  
las cavidades formadas en la lámina de mica. Cuando ha de  
obtenerse el producto relleno ilustrado en la Fig 7, es ne-  
cesaria una operación de impregnación 30, y con ella se com-  
pleta el proceso, salvo cualquier operación de acabado que  
25 pueda desearse para adaptar mejor el producto acabado a su  
uso final pretendido. Así, por ejemplo, pueden pulirse o  
lijarse porciones superficiales de la parte superior y de  
fondo de la lámina 19 para asegurar que queda al descubierto  
el depósito 24 con fines de contacto eléctrico.

30 Los siguientes ejemplos de esta invención,

1 ilustrativos pero no limitativos, se ofrecen para informar  
a los expertos en la técnica de los detalles precisos de  
realizaciones o prácticas representativas de esta invención.

Ejemplo I

5 Un emparedado de aluminio, uranio natural y  
mica natural (moscovita) se somete a la acción de neutrones  
términos en un reactor de las especificaciones, en cuanto  
al flujo de neutrones, de un reactor de Brookhaven. La lá-  
mina de uranio es de un espesor de alrededor de dos micras,  
10 mientras que las láminas de aluminio y mica son de alrede-  
dor de 100 micras de espesor. Al cabo de un minuto de expo-  
sición, el emparedado se retira del reactor y la lámina de  
mica se separa de las láminas de aluminio y de uranio entre  
las que está. Se separan de la lámina de mica escamas de  
15 alrededor de 2000 Angstroms de espesor, y pueden observarse  
pistas de fragmentos de fisión por microscopía electrónica  
por transmisión. Se observa que estas pistas son de alrede-  
dor de 25 Angstroms de diámetro, lo que corresponde a alre-  
dedor de 0,04 por ciento de la superficie específica para  
20 alrededor de  $10^{10}$  pistas por centímetro cuadrado producidas  
en esta exposición. Las escamas se sumergen en una disolu-  
ción acuosa de ácido fluorhídrico al 20 por ciento a alre-  
dedor de 38°C. Las escamas se separan de esta disolución  
de ataque químico a intervalos al cabo de unos cuantos se-  
25 gundos de inmersión, y se enjuagan con agua para eliminar  
el ácido adherido y detener la acción de ataque químico. Se  
observa que las escamas así preparadas tienen muchas aper-  
turas que las atraviesan en línea recta. Se encuentra que  
los diámetros, o dimensiones mínimas en corte transversal  
30 de estas aberturas, varían según el período de tiempo de

1 contacto de las escamas con la disolución de ataque químico,  
continuyendo la acción de ataque químico hasta después de la  
eliminación completa del material que define las "pistas".  
Se separan de la lámina de mica escamas gruesas de un espe-  
5 sor de alrededor de 10 micras, y se les da el mismo trata-  
miento de ataque químico que anteriormente. Se observan  
ahora orificios que atraviesan completamente las láminas de  
mica de 10 micras, por medio del microscopio electrónico,  
y por inferencia se deduce que también hay presentes cavi-  
10 dades.

#### Ejemplo II

En una operación igual en general a la del  
Ejemplo I, una lámina de 100 micras de espesor de mica na-  
tural (flogopita) se somete a fragmentos de fisión genera-  
15 dos sometiendo una lámina de uranio de alrededor de dos mi-  
cras de espesor a un flujo de neutrones en el reactor des-  
crito en el Ejemplo I. Gracias a la separación entre las  
láminas de mica y uranio, de alrededor de 7,6 cm, sólo lle-  
gan a la lámina de mica y penetran en ella fragmentos de  
20 fisión que se mueven de modo sustancialmente directo hacia  
la lámina de mica. Así, en la mica se observan pistas que  
son sustancialmente paralelas entre sí y forman ángulos rec-  
tos con las superficies superior e inferior de la lámina de  
mica. El ataque químico se efectúa como se ha descrito en  
25 el Ejemplo I y después, tras la operación de enjuagado con  
agua, las escamas de mica se sumergen en una disolución  
acuosa al 5 por ciento de sosa cáustica a alrededor de 38°C  
durante cinco minutos. La profundización de las cavidades  
en las escamas de mica da como resultado la conversión real  
30 de algunas cavidades en aberturas, pero sin embargo sin el

1 correspondiente aumento perceptible de las dimensiones de  
corte transversal de las aberturas y cavidades originales  
en las escamas.

5 Los expertos en la técnica entenderán que  
los dispositivos de esta invención tienen una amplia varie-  
dad de usos potenciales. Así, pueden usarse como tamices  
moleculares, es decir para separar moléculas de diferentes  
tamaños tales como proteínas, polímeros de alto peso mole-  
cular y virus. Igualmente, pueden usarse para purificación  
10 de aguas, como aliviadero calibrado para sistemas de yacío,  
y como colimador para producir fuentes puntuales de varios  
tipos de radiación, es decir haces electrónicos de baja  
energía. En la realización ilustrada en la Fig. 7, estos  
nuevos dispositivos pueden llenarse con material supercon-  
15 ductor o con partículas de hierro para producir láminas fe-  
rromagnéticas orientadas de un sólo dominio. Pueden llenar-  
se también para hacerlas adecuadas para uso como superficie  
formadora de imagen para aplicaciones en cámaras de tele-  
visión.

20 Habiendo descrito así esta invención en tér-  
minos tan completos, claros, concisos y exactos como para  
permitir llevarla a cabo y usarla a cualquier experto en  
la técnica a la que pertenece, y habiendo descrito el mejor  
modo que se considera de llevar a cabo esta invención, se  
25 declara que lo que se considera como la presente invención  
se concreta particularmente y se reivindica claramente en  
las reivindicaciones, entendiéndose que pueden hacerse equi-  
valencias o modificaciones, o sustituciones, de partes de  
las realizaciones descritas específicamente de la invención,  
30 sin apartarse del alcance de la invención tal como se des-

1-cribe en las reivindicaciones.

5

10

15

20

25

30

11028

1

REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción, por DIEZ años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Un método de formar aberturas en un cuerpo sólido, que comprende las operaciones de someter el cuerpo a una fuente de partículas pesadas cargadas energéticamente, y producir así "pistas" de partículas cargadas que entran hacia el interior del cuerpo, de una a otra superficie de dicho cuerpo, y después disolver y separar del cuerpo sustancialmente todo el material que define las "pistas".

15

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que dicha operación de someter produce "pistas" de partículas cargadas que atraviesan totalmente dicho cuerpo.

20

3ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que dicha operación de disolver va precedida por la operación de recocer dicho cuerpo para obstruir así parcialmente dichas "pistas".

25

4ª.- Un método según la reivindicación 1ª, que incluye además la operación de agrandar el diámetro de las aberturas a través del cuerpo, que resultan de dicha operación de separar, disolviendo y separando porciones de dicho cuerpo que rodean a dichas aberturas.

30

5ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que dichas partículas pesadas cargadas energéticamente se

1 -seleccionan del grupo que consta de partículas al menos tan  
pesadas como las partículas alfa e iones al menos tan pesa-  
dos como los iones de oxígeno.

5 6ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el  
que dicha operación de someter incluye la operación de expo-  
ner una cara de dicho cuerpo a partículas pesadas cargadas  
energéticamente.

10 7ª.- Un método según la reivindicación 6ª, en el  
que dicha operación de exponer incluye la operación de bom-  
bardear dicha cara de dicho cuerpo con partículas pesadas  
cargadas energéticamente que se desplazan en trayectorias  
sustancialmente paralelas, perpendiculares a la superficie  
de entrada de dicho cuerpo.

15 8ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el  
que dicha operación de someter incluye las operaciones de  
colocar dicho cuerpo en una posición opuesta a una lámina  
de uranio, establecer un vacío en el espacio comprendido en-  
tre dicho cuerpo y dicha lámina de uranio, y someter la lá-  
mina de uranio a un flujo de neutrones.

20 9ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el  
que dicha operación de disolver incluye la operación de po-  
ner en contacto dicho cuerpo con un primer agente de ataque  
químico.

25 10ª.- Un método según la reivindicación 9ª, en el  
que dicho primer agente de ataque químico es una solución  
de ácido fluorhídrico.

30 11ª.- Un método según la reivindicación 9ª, en el  
que dicha operación de poner en contacto va seguida por la  
operación de lavar el cuerpo poroso resultante y separar  
del mismo el agente de ataque químico adherido.

1                    12ª.- Un método según la reivindicación 9ª, en el  
que dicha operación de disolver da como resultado cavidades  
ciegas en dicho cuerpo, y en el que dicho método incluye  
5                    además la operación de poner en contacto dicho cuerpo con  
un segundo agente de ataque químico a fin de extender la pro-  
fundidad de algunas de las cavidades ciegas resultantes en-  
teramente a través de dicho cuerpo.

10                   13ª.- Un método según la reivindicación 12ª, en  
el que dicho segundo agente de ataque químico es una solu-  
ción alcalina.

14ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el  
que dicho cuerpo es de mica.

15                   15ª.- Un método de formar aberturas en un cuerpo  
sólido.

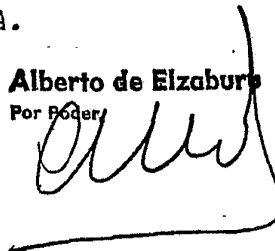
Tal y como se ha descrito en la memoria que ante-  
cede, representado en los dibujos que se acompañan y para  
los fines que se han especificado.

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

20                   Madrid, 23. NOV. 1978

P.A.

**Alberto de Elzaburo**  
Por Poder



25

21118

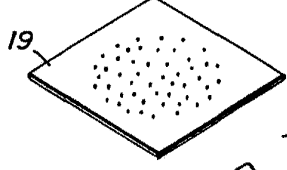
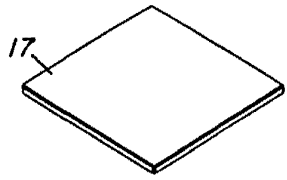
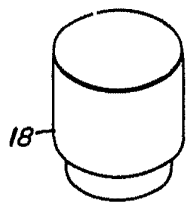
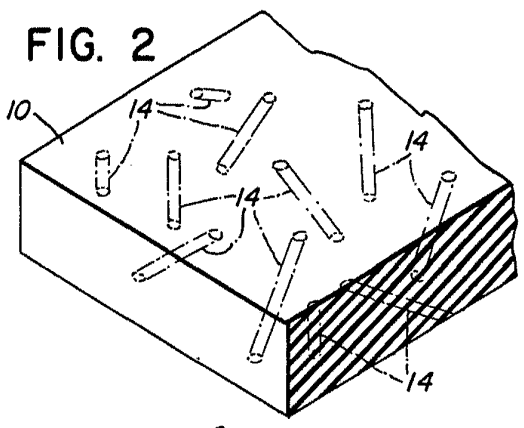
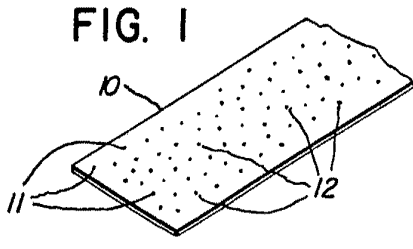
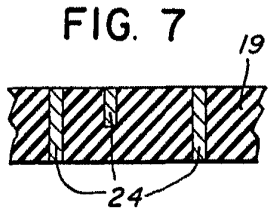
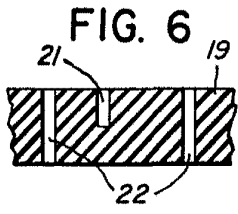
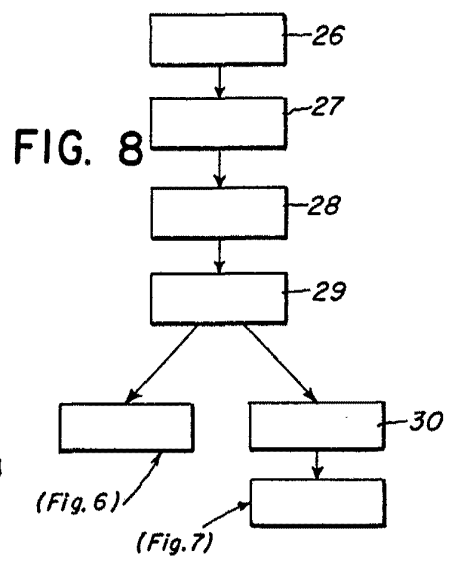
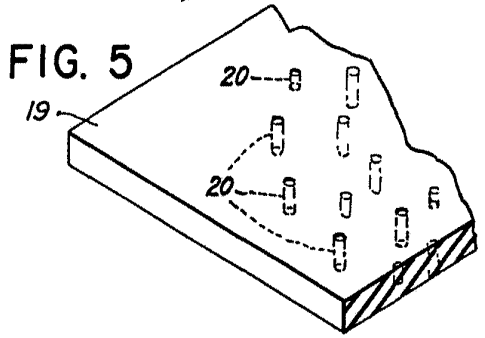
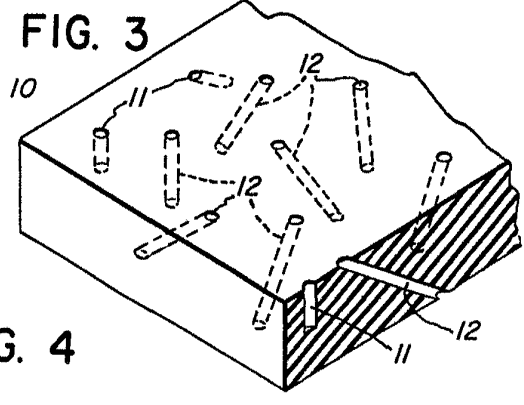


FIG. 4



Albert de Elsbun  
For Pod...

