

15777  
EX-I



634682

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España, sus territorios y plazas de soberanía, a favor de:

MONTECATINI EDISON S.p.A.

entidad italiana, con domicilio en Foro Bona parte 31, MILAN, Italia, relativa a:

"PROCEDIMIENTO Y EQUIPO CORRESPONDIENTE PARA LA PRODUCCION DE ARTICULOS DE POLITETRAFLUOE TILENO"

=====

Inventores: Giovanni Convalle y Pierluigi Sfondrini

Prioridad: Solicitud de patente en Italia nº 27104/65 de fecha 4 Diciembre 1965.



334682

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un procedimiento mejorado y a un equipo correspondiente para efectuarlo; que permiten, particularmente, producir artículos de politetrafluoetileno de configuración complicada, obtenidos partiendo de polímeros de estructura libre -tal como polvo, gránulos y similares- o polímeros de estructura continua -tal como pasta lubricada. Esta invención es particularmente ventajosa para la producción de cuerpos huecos de politetrafluoetileno de forma complicada, es decir, artículos que tengan por lo menos una zona cuya sección transversal cambia más o menos bruscamente, por ejemplo, una zona de unión entre dos elementos de sección transversal constante. - - - - -

5.

10.

15.

20.

Es conocido que dichos cuerpos pueden obtenerse disponiendo polvo o pasta de politetrafluoetileno en el espacio que queda entre la superficie interior de un molde rígido y la superficie exterior de un macho rígido situado en el molde, prensando a continuación el material dispuesto en dicho espacio, por medio de émbolos huecos y obteniendo finalmente un artículo premoldeado que -después del desmoldeo- sufre un proceso térmico de sinterización.-

Es conocido que ningún artículo premoldeado obte



nido por medio de este proceso es homogéneo, puesto que en él se forman inevitablemente capas distintas que tienen un grado de compacidad diferente y que, después de la sinterización, dan lugar a notables defectos, como por ejemplo

5. pérdida perjudicial de homogeneidad del cuerpo del artículo y grietas. - - - - -

Tales desventajas son particularmente manifiestas cuando la forma del artículo premoldeado es complicada, es decir cuando el artículo tiene una zona a lo largo de la cual una sección transversal respecto a la acción de prensado cambia más o menos bruscamente, como por ejemplo en

10. la zona de unión entre dos zonas de sección transversal constante. El material de esta zona, comprimido ya parcialmente, sufre deslizamientos que crean discontinuidades en

15. el artículo premoldeado permitiendo, consiguientemente, que surjan grietas en el artículo premoldeado o en el artículo acabado, después de su sinterización. - - - - -

Además, en este procedimiento la extracción del artículo premoldeado del molde es particularmente difícil cuando el artículo en cuestión tiene una forma complicada: en efecto, si el artículo tiene por ejemplo una zona de unión entre dos zonas de sección transversal constante, se desarrolla un desequilibrio de presión que se opone a la extracción del artículo del molde como consecuencia del

20. hecho de que, cuando se extrae el artículo premoldeado del molde a lo largo de una dirección perpendicular a dicha sección transversal, la superficie libre del artículo se somete a una presión (generalmente la presión atmosférica) di-

25.



3 D

ferente de la presión (substancialmente una presión cero) que actúa sobre la superficie exterior del artículo premoldeado, que está en contacto con la superficie interior del molde. - - - - -

- 5. De ello resulta que debe forzarse la operación de extracción, causando consiguientemente rupturas y defectos al artículo premoldeado principalmente en las zonas de dicho artículo donde las superficies exteriores no son paralelas a la dirección de extracción, como por ejemplo en la superficie exterior de una zona de unión, las cuales superficies tienden principalmente a mantener su contacto más íntimo con la superficie rígida del molde. - - - - -
- 10.

- 15. Es también una técnica conocida el premoldear artículos huecos de politetrafluoetileno disponiendo el polímero, en polvo, gránulos o pasta, en el espacio que queda entre la superficie interior de un molde rígido y la superficie exterior de un contramolde -o macho- provisto de una camisa de membrana capaz de ser deformada elásticamente, estando situado dicho contramolde en el interior del molde y estando soportado preferentemente por un soporte rígido interior a dicha membrana. Con tal equipo, el premoldeado del artículo se realiza haciendo que la membrana se deforme hacia afuera por medio de una introducción de fluido bajo presión en el interior de la membrana que, consiguientemente, presiona el material que llena el espacio contra la superficie interior del molde.-
- 20.
- 25.



- Este proceso permite obtener un premoldeado uniforme, en tanto la presión desarrollada por la membrana elástica se reparte isostáticamente sobre toda la masa del material que ocupa el espacio. Si bien con este proceso es posible obtener un artículo homogeneamente premoldeado, las desventajas anteriormente indicadas no se eliminan dado que el problema técnico de la extracción del artículo de su molde no está solucionado. De hecho, cuando los artículos tienen una forma complicada, la zona que une dos zonas de sección transversal constante tiene una tendencia particular a quedar en contacto con la superficie interior del molde rígido como consecuencia del desequilibrio de presiones expuesto anteriormente y por lo tanto el artículo debe ser expulsado de su molde: esto implica las ya citadas desventajas de defectos, grietas y rupturas del artículo acabado. - - - - -
- 5.
  - 10.
  - 15.

- Para eliminar estas desventajas se ha tratado de obtener dichos artículos de forma complicada manufacturándolos por medio de modificación mecánica -realizada en ciertos casos por un procedimiento térmico- a partir de una pieza bastante configurada, obtenida por extrusión. Este proceso tiene también la desventaja de permitir que haya deslizamientos de material en las zonas en las que se realiza la deformación y esto supone pérdida perjudicial de homogeneidad así como porosidad diferente del artículo acabado. Además, el valor de la deformación que puede alcanzarse con este proceso es más limitado (el tamaño del artículo modificado de este modo puede ser, como
- 20.
  - 25.



máximo, el doble del artículo original). - - - - -

Lo indicado anteriormente pone claramente de manifiesto que los procesos conocidos no permiten la fabricación de artículos de tetrafluoetileno de forma complicada que tengan una uniformidad estructural en todas sus zonas, libres de grietas y de defectos superficiales debidos a su extracción del molde configurador. - - - - -

5.

Dichas desventajas son muy perjudiciales puesto que las aplicaciones a estudiar para los artículos de tetrafluoetileno, como consecuencia de las características físicas y químicas intrínsecas de este polímero, requieren la ausencia de todos los defectos anteriormente indicados. Respecto a este punto es suficiente considerar las desventajas obvias procedentes de las grietas o de la pérdida de homogeneidad cuando los artículos de tetrafluoetileno deben utilizarse para fines de aislamiento eléctrico. - - - - -

10.

15.

Debe también tenerse en cuenta que la existencia de muchos desechos como consecuencia de una mala extracción de los artículos de politetrafluoetileno de sus moldes, causada por el desequilibrio de presión indicado anteriormente, determina un elevado precio de coste así como restricciones notables en la producción de estos caros artículos. - - - - -

20.

Es un propósito de esta invención el proveer un procedimiento, y el equipo correspondiente, para la fabricación de artículos de politetrafluoetileno libres de las

25.



desventajas anteriormente indicadas. - - - - -

5. Otro propósito de esta invención es proveer un procedimiento, y el equipo correspondiente, para obtener una extracción fácil de artículos premoldeados -incluso si son de forma complicada- sin que aparezca ninguna grieta u otro defecto en las zonas del artículo premoldeado que son más propensas a adherirse a la superficie del molde. - - -

10. Otro propósito de esta invención es proporcionar un procedimiento, y el equipo correspondiente para su realización, apropiados para proporcionar los mejores artículos premoldeados que tengan por lo menos una zona inclinada con respecto a la dirección de extracción del artículo, en los cuales la sección transversal de dicha zona cambia de modo más o menos brusco uniendo dos zonas de sección transversal constante de cualquier dimensión, siendo esta invención apropiada para proporcionar artículos acabados estructurados homogeneamente después de la sinterización, de forma que presenten las mismas características físicas y químicas que las intrínsecas del politetrafluoretileno de partida. - - - - -

15.

20.

Aún otro propósito de esta invención es permitir una adaptación fácil y no demasiado cara de los equipos ya conocidos para el premoldeo de artículos de politetrafluoretileno según el procedimiento de esta invención. - - - - -

25. Se ha hallado sorprendentemente que estas y otras ventajas, que aparecerán claramente para los entendidos en



la materia de la siguiente descripción detallada, se alcan-  
zan ventajosamente por medio de un procedimiento para la  
producción de artículos de politetrafluoetileno que compren-  
de disponer polímero de partida de estructura libre -como  
5. por ejemplo en forma de polvo, gránulos y similares- o polí-  
mero de partida de estructura continua -como por ejemplo en  
forma de pasta lubricada- en un molde rígido, prensando el  
polímero en cuestión por medio de sistemas conocidos, obte-  
niendo el artículo premoldeado en su molde, extraer dicho  
10. artículo premoldeado de su molde, someter por lo menos di-  
cho artículo -premoldeado y ya extraído de su molde- a un  
proceso de sinterización que acaba el artículo; luego, se-  
gún esta invención, después del premoldeo, y para proveer  
una fácil extracción del artículo premoldeado del molde rí-  
15. gido, se establece una presión igual a la que actúa sobre  
la superficie libre del artículo, por lo menos sobre una  
zona de la superficie del artículo premoldeado que está en  
contacto con la superficie interior del molde. El estable-  
cimiento de dicha presión puede realizarse durante la ex-  
20. tracción del artículo premoldeado del molde rígido o antes  
de iniciar esta operación. - - - - -

Es también un objeto de esta invención un equipo  
apropiado para realizar el procedimiento indicado anterior-  
mente. Este equipo está compuesto por un molde rígido hueco,  
25. por lo menos de una sola pieza, que tiene por lo menos un  
conducto que conecta la superficie interior de dicho molde  
rígido con la superficie exterior del mismo. - - - - -



5. Esta invención se aclarará ahora por medio de la descripción siguiente y de los planos anexos, dados sólo con fines ilustrativos, y cuya única figura ilustra esquemáticamente y en sección longitudinal una realización del equipo para llevar a cabo el procedimiento según esta invención. - - - - -

10. Con referencia a dicha figura, el equipo comprende un cuerpo de molde 1, en una sola pieza, cuya cavidad interior tiene dos tramos 2 y 3 substancialmente cilíndricos unidos entre sí por un tramo 4, en tronco de cono. La forma de dicha cavidad reproduce la forma final del artículo de politetrafluoetileno a fabricar, el cual, en el ejemplo expuesto, es un cuerpo campaniforme para la fabricación de aisladores eléctricos de alta tensión. - - - - -

15. Una membrana elástica 5, de caucho u otro material apropiado tal como polietileno, cloruro de polivinilo o un plástico similar capaz de deformarse, está situada en el interior del cuerpo 1 del molde. Dicha membrana elástica 5 está soportada internamente por un soporte rígido 6 que tiene canales 7 para distribuir el fluido alimentado bajo presión a través de la tubería de alimentación 8.-

20.

25. La membrana elástica 5 y el soporte rígido 6 constituyen el contramolde o macho para el premoldeo del artículo hueco de politetrafluoetileno según el sistema conocido de compresión tipo isostática. - - - - -

Se designa con 9 una placa inferior o de fondo



montada amovible en el cuerpo 1 del molde, por medio de un resalte 10. El soporte rígido 6, que lleva la membrana elástica 5, están fijados a la placa inferior por medio de pernos 11. - - - - -

5.

La membrana elástica 5 se adapta de forma estanca, por efecto de la compresión, en la zona 12 donde se unen la placa inferior 9 y el soporte rígido 6. - -

10.

Se designa con 22 una placa que cierra el extremo superior del molde. Dicha placa está montada amoviblemente en el cuerpo 1 del molde por medio del resalte 13. - - - - -

15.

La tubería 8 -que alimenta fluido bajo presión a los conductos 7- está conectada por medio de una unión roscada 14 a la boquilla 15 que está soldada a su vez al soporte rígido 6. - - - - -

20.

El conducto 16 del cuerpo 1 del molde conecta la superficie interior de éste con su superficie exterior. Hay situada una válvula 17, de resorte, en este conducto y su vástago acaba en una cabeza 18 configurada en tronco de cono. - - - - -

25.

La estanqueidad de la válvula 17 contra la presión de premoldeo está determinada por la cabeza 18 configurada en tronco de cono, mantenida en su asiento por el resorte antagonista 19. - - - - -

En caso de que el resorte antagonista 19 sea



cargado como consecuencia, por ejemplo, de un vacío provocado en la cavidad del cuerpo 1 del molde o de una presión mecánica provocada manual o automáticamente sobre el elemento 20, la cabeza 18 sale de su asiento y se mueve ligeramente hacia la cavidad del interior del cuerpo hueco 1, permitiendo consiguientemente la entrada de aire procedente del exterior y reestableciendo el equilibrio de las presiones que actúan sobre la superficie libre y sobre la superficie del artículo premoldeado que debe separarse de la superficie interior de la cavidad del cuerpo 1 del molde.-

5.

10.

Desde luego, puede utilizarse cualquier otro dispositivo de tipo conocido, en vez de la válvula 17 de resorte, para abrir y cerrar el conducto 16; por ejemplo, el conducto 16 puede proveerse de un émbolo que pueda ser accionado manualmente por el operario en el momento de extraer el artículo premoldeado, a fin de permitir la entrada de aire en la cavidad del cuerpo 1 del molde. - - - - -

15.

El funcionamiento del equipo anteriormente indicado se describe ahora más claramente por medio del ejemplo siguiente, dado con el único objeto de una mejor exposición de esta invención. - - - - -

20.

Después de haber unido entre sí las piezas 1, 5, 6 y 9 del equipo, se establece el vacío en los conductos 7, conectándolos por medio de la tubería 8 a una bomba de agua. De este modo la membrana elástica se mantiene adherida al soporte rígido 6. - - - - -

25.



5. El espacio que queda entre la superficie interior del cuerpo 1 del molde rígido y la superficie exterior de la membrana 5 se llena con una carga de 120 g de politetrafluoetileno granular en polvo, que tiene un tamaño medio de partícula de aproximadamente 300 μ. Durante la etapa de llenado, a fin de favorecer el asentamiento del polvo en la cavidad, el molde se somete a un movimiento de vibración. - -

10. Durante esta etapa de llenado la cabeza 18 en tronco de cono de la válvula 17 de resorte determina la estanqueidad al aire, por mantener cerrada la válvula. - - - - -

El molde se cierra después del llenado aplicando la placa 22 y se dispone el conjunto entre las placas de una prensa que desarrollan un empuje de aproximadamente 30 Tm sobre el molde. - - - - -

15. Se envía luego, por los canales 7, a través de la tubería de alimentación 8, agua bajo presión de 320 kg/cm<sup>2</sup>, durante un tiempo de 30 seg. - - - - -

Después de alimentar el agua, se aplica su presión en los canales 7 durante 30 seg. - - - - -

20. Como consecuencia de la presión del agua la membrana 5 se deforma hacia afuera, hasta la posición ilustrada por medio de líneas discontinuas en los planos, y presiona el politetrafluoetileno contra la superficie interior del cuerpo 1 del molde, premoldeando consiguientemente el artículo según la forma del molde 1. - - - - -

25.



5. Se anula la presión en los canales 7 después de la operación de premoldeo y se establece vacío en aquéllos por medio de una bomba de agua conectada a la tubería 8, de forma que este vacío atraiga de nuevo la membrana hacia atrás hasta que entre en contacto con el soporte rígido 6. - - - - -

10. El molde se extrae entonces de la prensa, se libera de la placa de cierre 22, de la placa inferior 9 con el soporte 6 y la membrana 5: así queda libre la superficie interior del artículo hueco premoldeado. El artículo hueco premoldeado 21 queda sin embargo contenido en el cuerpo 1 del molde. - - - - -

15. Por medio de un extractor apropiado, configurado como un cilindro hueco, se empuja hacia abajo el artículo premoldeado, desde la abertura del cuerpo 1 del molde, después de sacar la placa de cierre 22 que previamente cerraba el molde, con el fin de liberar el artículo de la superficie interior del cuerpo 1 del molde y con el fin de extraerlo. - - - - -

20. Durante la extracción, la superficie exterior del artículo premoldeado desliza a lo largo de las superficies cilíndricas 2 y 3 del molde tendiendo a separarse de la superficie de la zona 4 del mismo. - - - - -

25. En dicha zona 4 tiene lugar así un ligero vacío que causa la apertura automática de la válvula 17 y por consiguiente la entrada de aire en la zona 4 de la cavidad



del molde, reestableciendo así el equilibrio de las presiones que actúan sobre la superficie libre del artículo premoldeado y sobre su superficie dirigida hacia la superficie interior del cuerpo 1 del molde. - - - - -

5. De este modo puede extraerse el artículo 21 sin ninguna dificultad del cuerpo 1 del molde y sin perjudicar su superficie exterior a lo largo del tramo de unión que está en contacto con la zona 4 del cuerpo del molde.-

10. El artículo premoldeado, que tiene un espesor de aproximadamente 2 mm se somete a continuación a una sinterización realizada durante 1 h en un horno bajo una temperatura de 380°C, seguida por una refrigeración del orden de aproximadamente 2,5°C/min. - - - - -

15. El artículo campaniforme así fabricado demuestra mantener invariadas las características dieléctricas peculiares del politetrafluoretileno de partida. Dicho artículo presenta además una perfecta homogeneidad en su masa y una ausencia de grietas y de defectos superficiales. - - - - -

20. Naturalmente, durante la extracción del artículo 21 del cuerpo 1 del molde, el operador puede abrir manualmente la válvula 17, o bien ésta puede estar conectada a un servocontrol que determine su apertura, en vez de recurrir al sistema automático de apertura de la válvula 25. 17, determinado por el vacío producido en la zona 4 de la cavidad interior. - - - - -



La descripción dada anteriormente pone en evidencia, para los entendidos en la materia, las ventajas de esta invención. - - - - -

Desde luego, pueden preverse modificaciones y realizaciones alternativas de esta invención, con respecto a lo descrito e ilustrado anteriormente y a lo reivindicado a continuación, sin salir de los límites del principio expuesto en esta memoria; por ejemplo, el número de conductos para la conexión entre la superficie interior del cuerpo del molde rígido y su superficie exterior puede ser superior a 1, según las exigencias impuestas por la forma del artículo a fabricar. - - - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

1.- Procedimiento para la producción de artículos de politetrafluoretileno, del tipo que consiste en alimentar polímero de partida de estructura libre, tal como polvo, gránulos y similares, o de estructura continua, tal como pasta lubricada, en un molde rígido, prensándolo mediante sistemas conocidos para obtener un artículo premoldeado, extrayéndolo subsiguientemente y sometiénolo a un proceso de sinterización para obtener el artículo acabado, caracterizado porque después de dicho premoldeo del artículo



lo en dicho molde se reestablece una presión igual a la presión que actúa sobre la superficie libre del artículo por lo menos en una zona de la superficie de dicho artículo premoldeado que está en contacto con la superficie interior del cuerpo del molde, obteniendo así una mejor extracción de dicho artículo premoldeado del molde rígido. - - - - -

5. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el reestablecimiento de dicha presión se realiza durante la operación de extracción del artículo premoldeado de dicho molde rígido. - - - - -

10. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el reestablecimiento de dicha presión se realiza antes de iniciar la operación de extracción del artículo premoldeado de dicho molde rígido. - - - - -

15. 4.- Procedimiento según las reivindicaciones 1, 2 y 3, caracterizado porque el reestablecimiento de dicha presión se realiza sobre la zona de la superficie del artículo premoldeado que está en contacto con la superficie interior del molde y que corresponde a una variación más o menos brusca de la sección transversal de dicho artículo premoldeado, como por ejemplo la zona que une dos zonas de sección transversal constante, estando inclinada tal zona de unión con respecto a la dirección de extracción del artículo. - - - - -

20. 25. 5.- Equipo para realizar el procedimiento de las reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, caracterizado porque com



5. prende un cuerpo de molde hueco y rígido compuesto de por lo menos una pieza que tiene por lo menos un conducto que establece un paso de comunicación entre la superficie interior de dicho cuerpo de molde rígido y la superficie exterior del mismo. - - - - -

6.- Equipo según la reivindicación 5, caracterizado porque dicho conducto está provisto de un dispositivo apropiado para abrirlo y cerrarlo. - - - - -

10. 7.- Equipo según las reivindicaciones 5 y 6, caracterizado porque dicho conducto está provisto de una válvula de resorte. - - - - -

15. 8.- Equipo según las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado porque consiste en un cuerpo de molde rígido que está compuesto por una sola pieza hueca cuya cavidad presenta una forma complicada y corresponde substancialmente a la forma deseada del artículo acabado, que tiene por lo menos una zona de sección transversal que varía más o menos bruscamente, tal como una zona de unión entre dos zonas de sección transversal constante, estando inclinada dicha zona de unión con respecto a la dirección de extracción del molde; un conducto practicado en el cuerpo del molde, capaz de conectar la cavidad del cuerpo del molde en dicha zona de unión con la superficie exterior del mismo cuerpo a través de un dispositivo de válvula; una placa de fondo montada en el cuerpo hueco del molde; un contramolde situado en el interior del cuerpo hueco del molde y compuesto por una membrana capaz de deformarse elásticamente, estando so-

20.

25.



5. portada dicha membrana por un soporte rígido unido a la placa de fondo, estando presionada de forma estanca dicha membrana entre dicha placa de fondo y dicho soporte rígido en la zona en la cual dichas piezas están en contacto entre sí, y estando provisto además dicho soporte rígido de conductos conectados con medios que permiten obtener la deformación de dicha membrana elástica; y por lo menos una placa de cierre unida amoviblemente al extremo superior del cuerpo hueco del molde. - - - - -

10. 9.- "PROCEDIMIENTO Y EQUIPO CORRESPONDIENTE PARA LA PRODUCCION DE ARTICULOS DE POLITETRAFLUOETILENO".-

15. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de dieciocho hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de una lámina de dibujos que la ilustra.

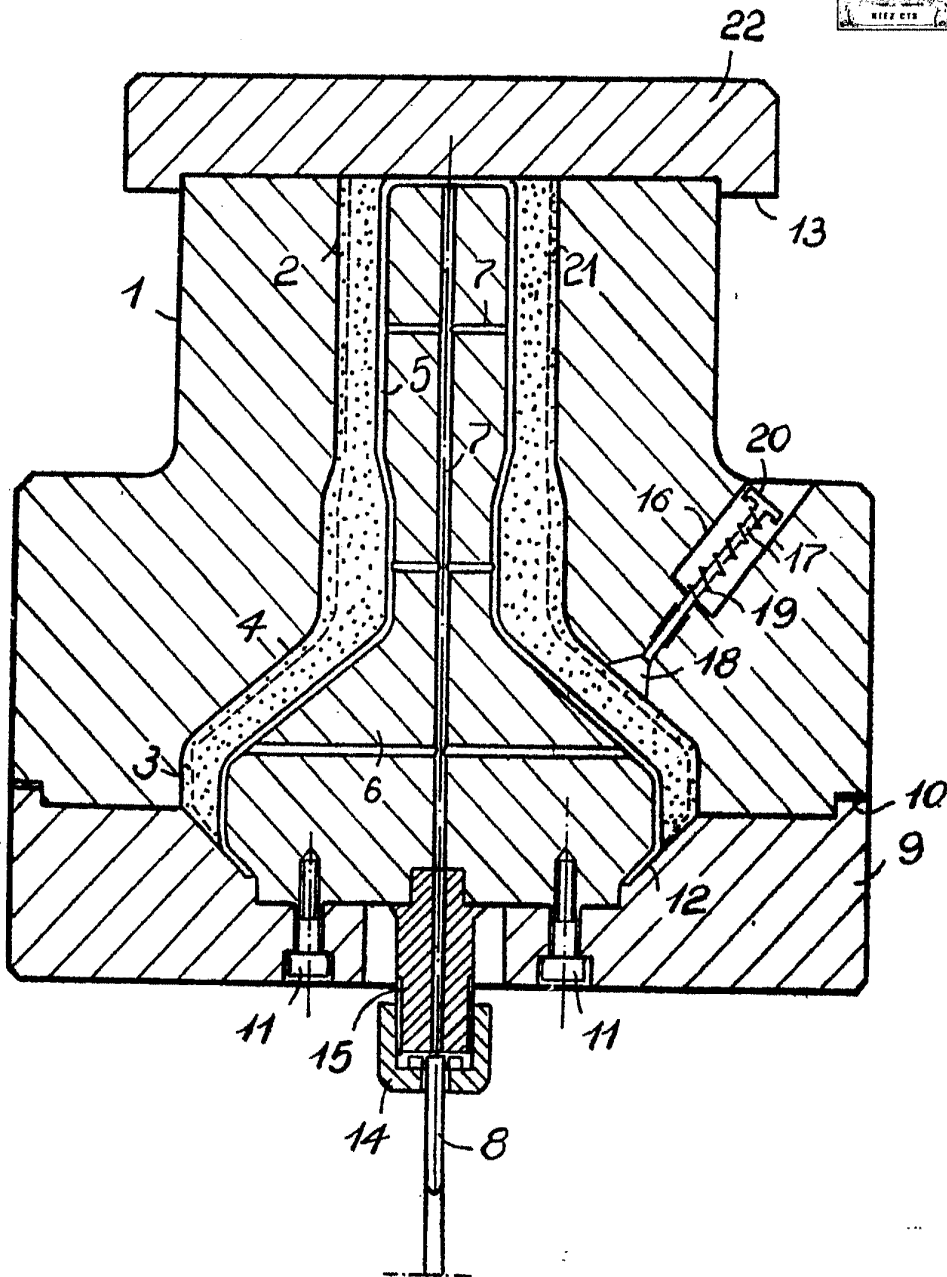
BARCELONA, 3 DIC. 1966

P. A. M. CURELL SUÑOL

334682

MONTECATINI EDISON S.p.A.

HOJA UNICA



BARCELONA, 3 DIC. 1966

F. A. M. CURELL SUÑOL

A handwritten signature in cursive script, located below the printed name. It appears to be 'Curell'.