



MAR. 1957

PATENTE DE INVENCION

=====

Dossier N° 198/67.

339350

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

" Perfeccionamientos en la construcción  
de hornos eléctricos de fusión".

.=.=.=.=.=.=..

*Solicitante:* VERRERIES FOCHE ET DU COURVAL, entidad francesa,  
residente en 121, Quai de Valmy, 75 PARIS, Francia.

.=.=.=.=.=.=..

El presente invento se refiere a los hornos eléctricos de fusión del tipo que presentan, en el interior del tanque, un gradiente de temperatura muy elevado entra la zona central y la zona periférica de este tanque, siendo la temperatura, en el

5.



338350

centro mucho más elevada que la temperatura en la periferia; hornos de este tipo se describen especialmente en las patentes francesas números 1.206.771, 1.297,789 y la adición a esta última.

5. El horno descrito en las patentes y adición citadas anteriormente puede producir vidrios en fusión hasta temperaturas de  $1650^{\circ}\text{C}$  aproximadamente, determinándose este límite sobre todo por el dispositivo de extracción del material fundido. En efecto, este dispositivo es en este horno de molibdeno, protegido por una camisa de platino rodiado que desempeña las funciones siguientes: protege el molibdeno contra la oxidación, protege las piezas refractarias del horno contra la corrosión por el material fundido ( en general, vidrio)y, por último, forma en su parte inferior un orificio de vaciado.
- 10.
- 15.

- La aleación de platino rodiado es un material refractario que es utilizable hasta una temperatura aproximada de  $1600$  a  $1650^{\circ}\text{C}$ . El horno descrito en las patentes citadas con anterioridad no resulta pues apto para producir materiales de esta clase utilizables a dicha temperatura.
- 20.

- El invento tiene por objeto un perfeccionamiento de este tipo de horno que prevé especialmente la posibilidad de extraer productos a temperaturas próximas a los  $2.000^{\circ}\text{C}$ . Estos productos pueden ser productos vítreos o cristalinos por ejemplo.
- 25.

- El horno según el invento es del tipo que presenta en el interior del tanque un gradiente de temperatura muy elevado entre la zona central y la zona exterior y que comprende un órgano de extracción
- 30.

338350 - 3 -



del producto fundido en el eje del tanque.

- Este horno se caracteriza especialmente por el hecho de que dicho órgano de extracción comprende un canal de salida de un metal altamente refractario y un volumen que comunica, por una parte, con el interior de dicho tanque por el canal de salida del producto de fusión y, por otra parte, con el exterior del horno a través de una estrangulación atravesada por el producto de fusión, estando lleno este volumen de un gas reductor que se hace pasar de continuo por dicho volumen y que se escapa al mismo tiempo que el chorro de producto de fusión a través de la citada estrangulación.

- Según otra característica del invento, dicho órgano delimita una zona anular en dicho tanque que rodea el órgano y está llena de un vidrio de densidad superior a la del producto de fusión, en el cual se halla embebida una virola cuyo eje coincide con el eje de la referida zona, estando soldada la virola en el fondo de ésta.

- Otras características y ventajas del invento se evidenciarán en el curso de la descripción que sigue, hecha con referencia a los planos anexos, en los cuales:
- 25. - la figura 1 es una vista parcial en sección de un horno eléctrico de fusión perfeccionado según el invento, que muestra especialmente el órgano de extracción;
  - 30. - la figura 2 es una vista en sección según la línea 2-2 de la figura 1;

338350 - 4 -



.- las figuras 3 y 4 son vistas en sección que muestran en detalle dos partes del órgano de extracción.

5. Según la forma de realización de las figuras 1 a 4, un horno eléctrico de fusión comprende un tanque C, de cobre rojo. Este tanque se halla suspendido convenientemente en un bastidor (no representado) y comprende en su superficie exterior tubos de refrigeración T, también de cobre rojo, por los cuales puede deslizarse un líquido refrigerante.

10. El horno está provisto de electrodos de caldeo  $E^a$ ,  $E^b$ ,  $E^c$ , representado solamente el  $E^a$ , dispuestos radialmente alrededor de un electrodo central E con una desviación entre sí de  $120^\circ$ . Estos electrodos están destinados a llevar la energía eléctrica al centro del horno. El electrodo central E está provisto de un dispositivo de afinado A.

15. La superficie interior del tanque C se halla cubierta de un revestimiento refractario R.

20. Todos estos detalles del horno se conocen y describen en las patentes y solicitud de patente citadas anteriormente.

25. Según el invento, este horno está provisto de un órgano de extracción, designado generalmente por la referencia 1. Este órgano comprende en su parte superior una falda 2 de material altamente refractario, molibdeno y tungsteno, por ejemplo. Esta falda viene conformada con una parte alargada o vástago 3 cuyo eje coincide con el de la falda 2 y el eje vertical del horno. La parte alargada 3 se halla  
30. atravesada por un canal de descarga 4 que une el dis

338350

- 5 -

22 MAR.



5. positivo de afinado A con un espacio 5 descrito a continuación. El canal de descarga 4 presenta en su extremo inferior un orificio cónico 6. La parte alargada 3 está adaptada para sustentar el electrodo E y el dispositivo de afinado A.

10. La falda 2 comprende un borde inferior reforzado 7 (figura 3) que se apoya en un estribo anular 8 previsto en un manguito 9 de cobre rojo por ejemplo. El manguito 9 es concéntrico con relación al eje del horno y comprende una ranura 10 en la cual están alojados y soldados tubos de refrigeración 11 por los cuales corre un líquido refrigerante. El manguito 9 descansa sobre una placa de base 12, en forma de cubeta, que dispone de una abertura 13 cuyo diámetro es igual al diámetro interior del manguito 9. Este va fijado a la placa 12 por medio de soldaduras 14.

20. La placa 12 presenta en su periferia un reborde 15 (figura 1) que coopera con un reborde concéntrico 16 del tanque C y está aislado de éste eléctricamente por una junta 17. Conjuntos tornillos-perno 18 aislados eléctricamente de la placa 12 y del tanque C aseguran la rigidez de esta disposición.

25. La placa 12 es refrigerada por medio de tubos soldados 19 que comunican con el circuito de refrigeración del horno por medio de tubos (no representados) aislantes a la electricidad, de caucho por ejemplo.

30. El conjunto del electrodo central E, el dispositivo de afinado A y la falda 2 es así solida-

338350 - 6 -

22



rio del tanque C, a su vez montado sobre el bastidor del horno (no representado).

5. La parte inferior del órgano de extracción comprende (figuras 3 y 4) una masa polar 20 en forma de anillo, un anillo aislante aplanado 21, una placa de base 22 y una placa aislante 23. Todas estas placas están apiladas y se hacen solidarias por medio de pernos 24 que atraviesan las placas 22 y 23 y el anillo aislante 21. Fileteados practicados en los orificios 25 previstos en la masa polar 20 permiten la fijación a rosca de estos pernos, teniendo así el conjunto una forma anular, situado concéntricamente con respecto al eje del tanque C.

10. Los pernos 24 están aislados eléctricamente con relación a la placa 22 por medio de manguitos 26 y de placas 23 ambas, aislantes eléctricas.

15. La parte inferior del órgano de extracción comprende, además, un manguito 27, de cobre rojo, por ejemplo, soldado a la placa de base 22 en 20. 28 en alineación axial con la falda 2. Una placa de embocadura 29 (figura 1) a la cual va soldado otro manguito 30 de cobre, va fijada al borde inferior del manguito 27. El manguito 30 constituye el estrangulamiento a través del cual pasa el chorro del producto de fusión (sin tocarlo) en tanto 25. que el escape del gas reductor tiene lugar entre el manguito 30 y el chorro de producto de fusión. La placa de embocadura 29 presenta un orificio 32 que da el mismo paso al chorro de vidrio.

30. Una segunda masa polar 33 de cobre y a uni

22 MAR 1964



338350

da a la placa de empujadura 29 por medio de pernos 34. Además, una pieza cónica de alúmina aislante al calor está dispuesta en el interior del manguito 27 estando dirigida su conicidad hacia abajo.

5. Por último, el manguito 27 y la pieza cónica 35 están atravesados por un canal radial 36 que comunica con un tubo de conducción de un gas reductor 37.

10. El conjunto de la parte inferior del órgano de extracción está enfriado por un circuito de refrigeración formado por tubos 38 soldados sobre el manguito 27, comunicando este circuito con el circuito de refrigeración principal del horno.

15. Toda la parte inferior del órgano de extracción va unida a la parte superior por medio de pernos 39. Estos pernos atraviesan las placas 22, 23 las arandelas aislantes 40 y 41 y la placa de base 12. Estos pernos están fijados a rosca en orificios ciegos 39<sup>a</sup> aterrajados en la cubierta 9.

20. Los manguitos aislantes 42 rodean los pernos 39 con el fin de aislarlos eléctricamente de la placa 22.

25. Como puede verse mejor en la figura 2, las masas polares 20 y 33 están provistas de orificios radiales 43 en los cuales se insertan respectivamente los extremos de varias resistencias 44 en forma de "horquillas" y dispuestas según planos radiales en los cuales está situado el eje del horno.

30. Estas resistencias, con preferencia de molibdeno, están alimentadas de corriente eléctrica

338350



1954

por dos conductores ( no representados) fijados respectivamente a barras de conducción de corriente una de las cuales (45) está soldada a la placa de base 22 y la otra ( 46) a la placa 12.

5. El circuito de estas resistencias está constituido por tanto como sigue: barra 45, placa 22, manguito 27, placa de embocadura 29, masa polar 33, resistencias 44, masa polar 20, placa 12, barra 46.

10. La estanqueidad entre la placa 12 y la masa polar 20, entre ésta y el anillo aislante 21, y entre este último y la placa 22 se lleva a cabo por medio de juntas 47, alojadas en ranuras correspondientes.

15. La falda 2 está rodeada en el fondo del tanque C por una zona de vidrio 48 delimitada por el material refractario R y la cubierta de cobre enfriado 9, teniendo el vidrio en esta zona una densidad netamente superior a la del material que se encuentra en fusión en el interior del horno. En esta zona de vidrio 48 se halla embebida una virola de platino 49 coaxial con la falda 2 y soldada en una ranura 50 prevista en la superficie de la cubierta 9.

20. El espacio 5 interior del órgano de extracción descrito anteriormente está lleno de un gas reductor, por ejemplo hidrógeno ( $H_2$ ), que es conducido a través del tubo 37 y el orificio 36, este gas escapa del manguito de estrangulación 30 al mismo tiempo que el producto fundido en el horno y que se desliza a través del canal 4 y el manguito 30 hacia abajo. El gas quemado se escapa cuando se encuen
- 25.
- 30.

338350



MAR. 1934

tra en presencia de oxígeno a la salida del manguito de estrangulación 30.

5. El llenado con un gas reductor del espacio 5 es necesario para impedir la oxidación del metal refractario (en este caso el molibdeno que se oxida muy fácilmente con el aire) de la falda 2, del vástago 3 y las resistencias 44.

10. La disposición según el invento permite impedir cualquier contacto con el aire que circunda las piezas hechas de este metal refractario. Por una parte, la zona superior de la falda 2, de molibdeno está protegida por la masa en fusión en el tanque y, por otra parte, el gas reductor que se encuentra en el espacio 5 y que tiene una presión ligeramente superior a la exterior del horno evita cualquier introducción de aire en el espacio 5.

15. Por otra parte, las juntas 47 ofrecen una estanqueidad al aire para la parte inferior del órgano de extracción.

20. La disposición según el invento permite igualmente una protección de las piezas de metal contra la penetración del material de fusión en el horno. Es con este fin con el cual se prevé un circuito de refrigeración que comprende los tubos 11 soldados contra la cubierta 9 a la cual refrigeran. El material de fuerte densidad que se encuentra en la zona 48 no puede por tanto fundirse y permanece congelado en el fondo anular que se encuentra alrededor de la falda 2. Puede pues fabricarse la cubierta 9

25. de cobre rojo, puesto que durante el funcionamiento

30.

- 10 -  
338350



del horno no está jamás en contacto con el material de fusión.

5. Si bien esta disposición permite una estanqueidad contra el aire circundante que eventualmente pueda introducirse como consecuencia de la holgura del conjunto, se prevé la virola 49.

10. Esta virola de platino permite obtener una barrera que impide cualquier contacto del aire con la falda 2, de molibdeno. En efecto, la elevada temperatura de la masa en fusión provoca un reblandecimiento de la zona superior del vidrio 48 de suerte que el material en fusión alcanza el borde superior de la virola 49 y realiza así la estanqueidad. El aire no puede franquear la barrera constituida por la virola 49, la soldadura de ésta y el vidrio pastoso 15. 48 en contacto con la virola.

20. La puesta en marcha del horno se efectúa de la forma siguiente. Se procede a llenar el espacio 5 con un gas reductor, hidrógeno por ejemplo, y se enciende el chorro de gas cuando éste comienza a deslizarse a través del manguito 30. A continuación, se efectúan las operaciones clásicas de puesta en funcionamiento del horno tales como el llenado de materiales, el precalentamiento con ayuda de un soplete y la puesta en función de los electrodos E, E<sup>a</sup>, E<sup>b</sup> y E<sup>c</sup>. Cuando el horno trabaja a plena potencia, se aplica una tensión entre las barras 45, 46 y las resistencias 44 se calientan por ejemplo a 2000°C.

30. El canal de descarga 4, 6 se calienta entonces al rojo y el material que se encontraba



338350

5. allí congelado se reblandece, y después fluye produciendo así el deslizamiento del material fundido situado en el tanque C, y entonces el chorro de producto fundido alcanza el exterior del horno atravesando el manguito 30.

Quando se obtiene un flujo regular, se corta la tensión de alimentación de las resistencias 44.

10. Conviene hacer observar que el material refractario 35 es de alúmina aislante. Esta pieza 35 favorece el caldeo del material que se encuentra en el canal 4 cuando las resistencias 44 se hallan bajo tensión.

15. De la descripción anterior se desprende que este órgano de extracción, y por ende el horno del cual forma parte, puede utilizarse a temperaturas en extremo elevadas (del orden de 2000°), sin dejar de conservar una protección adecuada contra la oxidación de los metales altamente refractarios utilizados.

20. Debe quedar bien entendido que el invento no se limita a las formas de realización representadas y descritas que solamente han sido elegidas a título de ejemplos.

25. NOTA

30. Descrita suficientemente la naturaleza del 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 prin-



338350

- cipio fundamental. También se hace constar que el invento, corresponde a una solicitud de patente presentada en Francia con el número PV 54.965 de 25 de marzo de 1966, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita Patente de Invención por veinte años en España sobre: " PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE HORNOS ELECTRICOS DE FUSION", caracterizándose por lo siguiente:
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- 1.- Perfeccionamientos en la construcción de hornos eléctricos de fusión, del tipo que comprende un tanque y en el interior de éste tanque una serie de electrodos dispuestos radialmente alrededor de un electrodo central dispuesto en el eje del tanque, comprendiendo este electrodo un órgano de extracción del producto fundido, presentando este horno en el interior del tanque un gradiente de temperatura muy elevado entre la zona central y la zona exterior caracterizado porque dicho órgano de extracción comprende un canal de descarga de un metal altamente refractario y un volumen que comunica, por una parte, con el interior de dicho tanque por el canal de descarga del producto de fusión y, por otra parte, con el exterior del horno a través de una estrangulación atravesada por el producto de fusión, llenándose este volumen de un gas reductor que se hace pasar de continuo por dicho volumen y que se escapa al mismo tiempo que el chorro de producto de fusión a través de la referida estrangulación.

22 MAR. 1961

338350

- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho metal refractario es molibdeno o tungsteno.
5. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho gas reductor es hidrógeno.
10. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho órgano de extracción comprende en su parte superior una falda cilíndrica que sustenta el electrodo central del horno y cuyo borde inferior descansa sobre una cubierta enfriada fijada en la base del horno, viniendo conformado con esta falda un vástago axial, que se extiende hacia abajo por el interior de ésta y comprende
15. el referido canal de descarga, siendo la falda y el vástago de un metal altamente refractario, encontrándose dicho canal en alineación axial con el referido orificio de descarga.
20. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se prevén resistencias eléctricas en el interior de dicho espacio disponiéndose estas resistencias verticalmente en planos radiales en torno a dicho vástago y sirviendo para calentar éste en el curso de la cebadura del mencionado
25. horno.
- 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque dichas resistencias son de molibdeno.
30. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque dichas resistencias



338350

se fija en dos anillos conductores aislados uno con relación al otro, conectados a una fuente de tensión y dispuestas concéntricamente con respecto al eje del horno.

5. 8.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 y 5, caracterizados porque una parte de la pared de dicho espacio interior del órgano de extracción está cubierta por un revestimiento de alúmina refractaria que favorece el calentamiento del citado vástago de descarga, cuando dichas resistencias se hallan bajo tensión.

10. 9.- " PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE HORNOS ELECTRICOS DE FUSION", tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

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

Madrid,

22 MAR. 1967

FERRERIES POCHET ET DU COURVAL.

J. GOMEZ ACEBO Y MODEY  
E. p. Firmado F. Hernández Ruiz

Fig. 1

22 MAR 1967

338350

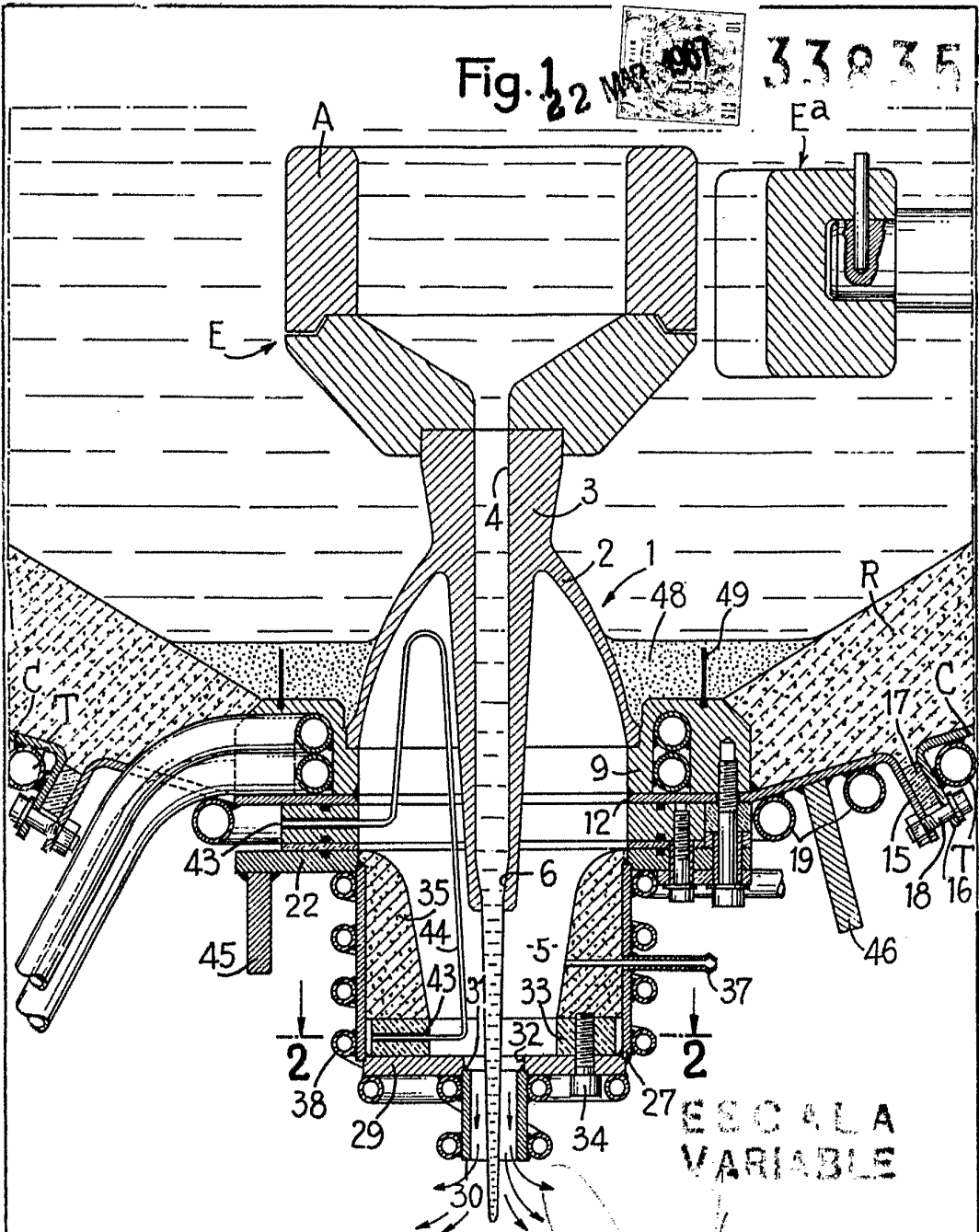
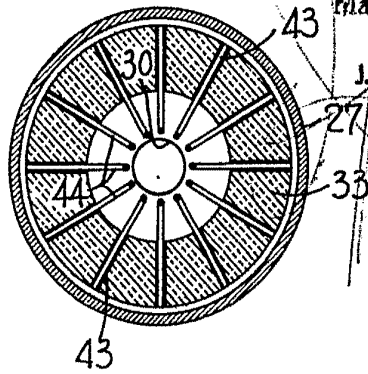


Fig. 2



ESCALA VARIABLE

22 MAR 1967

J. GOMEZ ACEBO Y MODCT  
p. Firm. do: F. Hernández Rula

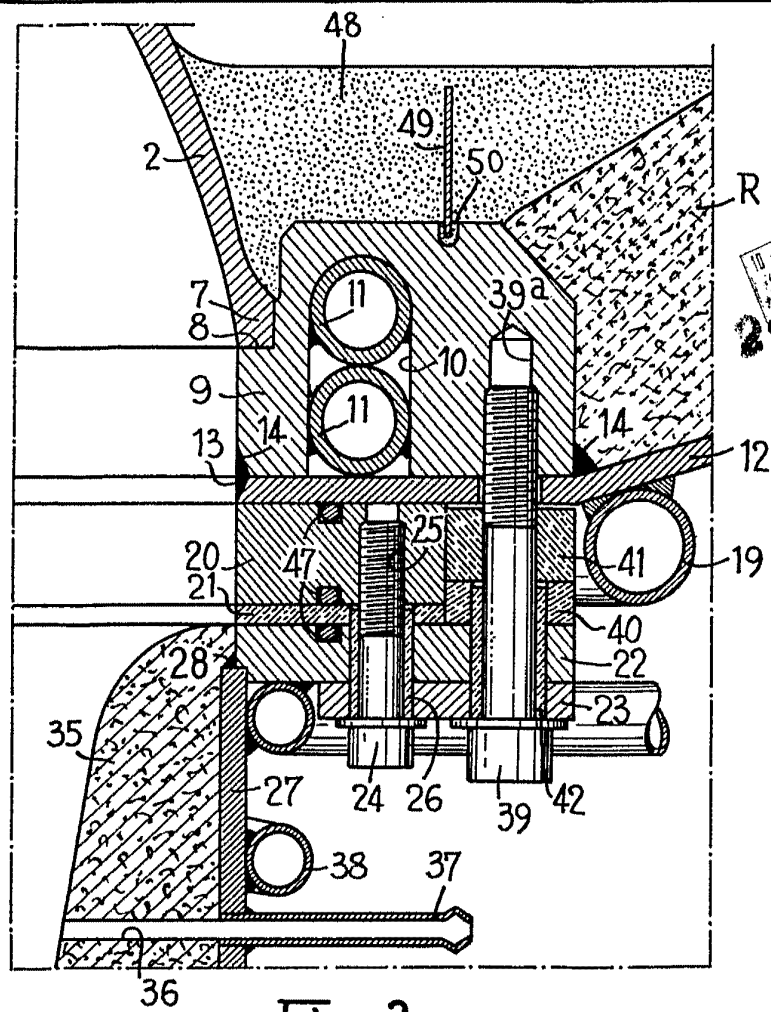


Fig. 3

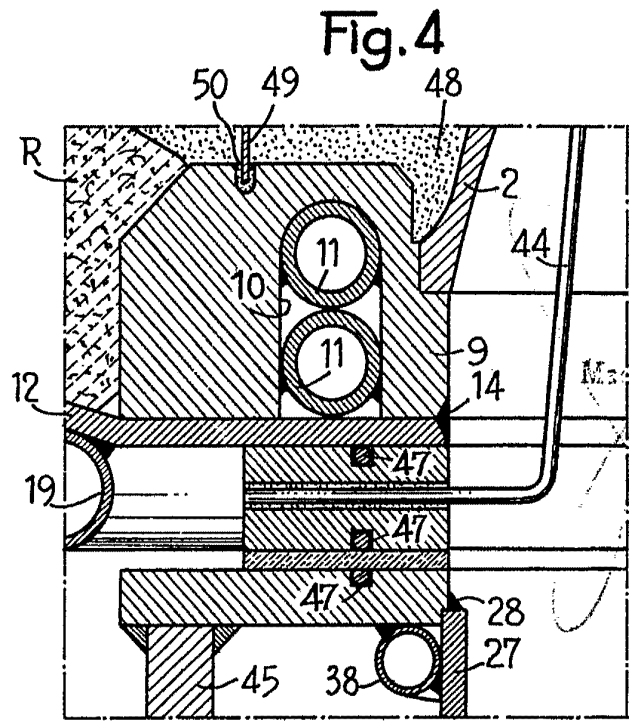


Fig. 4

ESCALA VARIABLE

339350

22 MAR 1967

GOMEZ ACEGO Y MODE  
p. 61 Firmador: F. Hernández Rull