

304705-6



PATENTE DE INVENCION

B. 962-3.

304705

Memoria Descriptiva
sobre

"PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE ESFERAS DE UN MATERIAL FUNDIDO, Y HORNO PARA SU PUESTA EN PRACTICA".

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

Este invento se refiere a la fabricación de esferas de un material fundido y, más especialmente de un material de punto de fusión elevado. En efecto los procedimientos clásicos de granulación que aprovechan una colada del material, no son aplicables

5.



304705
a los compuestos de estos materiales.

La fabricación de dichas esferas se realiza
pués, actualmente, llevando al estado líquido par-
tículas finas del material a tratar, por paso en un
5. arco eléctrico, o en una llama-plasma. Desgraciada-
mente, las partículas no permanecen en la zona ca-
liente más que durante un tiempo extremadamente cor-
to y solo se funden por completo las que tienen un
diámetro muy reducido. Consiguientemente, no es po-
10. sible obtener esferas enteramente de material fundi-
do de un diámetro superior a 150-200 μ .

En otros casos, se dispersan partículas finas
de material a tratar, en una matriz de polvo más re-
fractario que ellas. Luego, esta matriz se lleva a
15. una temperatura ligeramente superior al punto de fu-
sión del material a tratar, que se reúne en forma de
partículas esféricas. Existe el peligro de que se pro-
duzcan sin embargo reacciones químicas a temperatura
elevada entre la matriz y el material a tratar y se
20. altere la estructura de las esferas así obtenidas.

Este invento tiene por objeto permitir la
fabricación de esferas de material fundido, suprimien-
do los inconvenientes anteriores, elevando la tota-
lidad del material al estado líquido por la acción de
25. una llama-plasma y el enfriamiento de las gotas de es-
te líquido se realiza mientras éstas no están en con-
tacto con ningún otro material susceptible de conta-



304705

minarlas.

5. Este invento tiene por objeto un procedimiento de fabricación de esferas de un material fundido, caracterizado por consistir en elevar el material a una temperatura superior a su temperatura de fusión, en someter el líquido obtenido a una fuerza centrífuga que lo expulse en forma de gotitas a una atmósfera regulada, y en recoger las esferas constituidas por las gotitas enfriadas, por su recorrido libre en dicha atmósfera.

10. De acuerdo con otra característica de este invento, el procedimiento de fabricación de esferas de un compuesto fundido, partiendo de dos componentes refractarios pulverulentos, consiste en elevar la mezcla de los dos componentes a una temperatura igual por lo menos a la de fusión del compuesto obtenido por la -
15. reacción de los dos componentes entre sí, en someter el compuesto líquido obtenido a una fuerza centrífuga que lo expulse en forma de gotitas a una atmósfera regulada, y en recoger las esferas de compuesto homogéneo sólido, constituida por las gotitas enfriadas en
20. la atmósfera citada.

Así se logra, a la vez, la fabricación de esferas homogéneas, completamente de material fundido, de forma regular y, si es preciso, la preparación del
25. compuesto químico de que están constituidas.

Este invento se amplía igualmente a un horno pa
ra la fabricación de esferas, caracterizado por com-

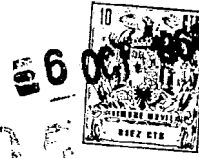


- prender un recinto de trabajo a una atmósfera controlada, un soplete de plasma de fusión del material a tratar, fijo en una de las paredes de dicho recinto; un árbol rotativo susceptible de deslizarse en la pared opuesta -
5. que sostiene y arrastra un crisol de conformación del material fundido, y de proyección centrífuga de las gotitas de éste en el recinto, y un dispositivo de recuperación de las esferas del material fundido y enfriado en la parte inferior del recinto citado.
10. De acuerdo con un procedimiento de aplicación de este invento, el árbol es solidario axialmente de una corredera móvil en la pared del recinto, y de rotación libre con respecto a esta corredera y a la pared citada.
15. La fusión del material es siempre completa y el líquido no permanece en el crisol del que es expulsado por la fuerza centrífuga. No existe el peligro de ninguna reacción química desarrollada entre el material y el crisol enfriado por una circulación de fluido ni
20. tampoco desde luego de que entre este material y el recinto de trabajo o el dispositivo de recuperación, dado que las esferas no entran en contacto con los órganos citados, más que después del enfriamiento.
25. Otras diversas ventajas y características de este invento, resultarán evidentes de la descripción detallada siguiente, de un tipo de aplicación, que se facilita a título de ejemplo no limitativo.



394705

- De acuerdo con el procedimiento de este invento, el material destinado a formar las esferas se coloca en presencia de un medio de caldeo, por ejemplo una llama de plasma, en el interior de un recinto cerrado, y se eleva a una temperatura por lo menos igual a la de fusión. A medida que se forma el líquido, éste es arrastrado en rotación por el crisol en el que se halla colocado, y se expulsa en forma de gotitas, por la fuerza centrífuga.
- 5.
10. Las dimensiones del recinto estanco son tales que las gotitas solo se ponen en contacto con la pared de dicho recinto después de un recorrido suficiente para su enfriamiento y así se recogen en estado sólido.
15. La atmósfera en el recinto se mantiene neutra para evitar toda reacción química entre ella y las gotitas.
20. El material a fundir se introduce en el recinto, por ejemplo en forma de un lingote colocado a una distancia de la llama de plasma elegida de acuerdo con la naturaleza del material y mantenida constante durante todo el tratamiento, para asegurar una fusión conveniente de este material.
25. Estas esferas pueden fabricarse partiendo de un material ya elaborado, introducido en forma de lingote o de polvo de que conserva la constitución, pero pueden igualmente formar un material fabricado a partir



304705

de distintos componentes refractarios pulverulentos; la temperatura de la reacción que dá origen a este material es, como máximo, igual a la temperatura más baja de fusión de los componentes. Estos, con preferencia en número de 2, se mezclan y ponen en forma de un lingote. Durante el caldeo, la reacción se produce y luego el compuesto obtenido se funde. Las gotitas proyectadas, y por consiguiente las esferas recogidas, están constituidas de modo homogéneo por el compuesto formado por la reacción.

Este procedimiento es especialmente interesante para la fabricación de esferas de carburo de uranio, - partiendo de un lingote de una mezcla de óxido de uranio y de carbono que en el transcurso del caldeo se - transforma en carburo de uranio. Este se funde inmediatamente y se expulsa en forma de gotitas de carburos de uranio que, enfriadas, dan origen a esferas homogéneas.

Para fabricar estas esferas, se utiliza con preferencia un horno tal como el que se representa en los dibujos adjuntos, en los que

la fig. 1 representa esquemáticamente, en corte longitudinal, un horno de plasma según este invento;

la fig. 2 representa, a mayor escala, también en corte, el soplete de plasma del horno de la fig. 1, y

la fig. 3 representa en corte, a mayor escala, el árbol de soporte del crisol del horno de la fig. 1.

Este horno del tipo de plasma comprende, como



304705

indica la fig. 1, un recinto de trabajo 1 sensiblemente cilíndrico que lleva en su eje un soplete de plasma 2 y un árbol 3 de sostén del crisol rotativo.

El recinto 1 está limitado por una doble pared 5. 1_a-1_b en el interior de la cual circula un fluido de enfriamiento. Esta constituido por varias partes: el cilindro verdadero 4 y dos fondos ligeramente curvados 5 y 6, el primero solidario del soplete 2 contiene un orificio 8 de paso de la llama de plasma, mientras que 10. el segundo lleva un forro o envoltura 10 que rodea una abertura 11 en la que resbala el árbol 3.

Este recinto está provisto de una canalización 12 de salida del gas que constituye la atmósfera controlada, generalmente un gas neutro que llega por el orificio 8 del soplete 2. Está provisto de un cambiador de 15. calor 14 que permite poner el gas, calentado en el recinto, a la temperatura ambiente. Una canalización 16 de evacuación del aire contenido en el recinto 1, unida a una bomba de vacío 17 está también preparada con 20. objeto de obtener en dicho recinto 1 una gran pureza del gas que constituye la atmósfera; esta pureza es en realidad un factor capital para la "limpieza" de las esferas.

Estas canalizaciones desembocan con preferencia en el fondo 6 del recinto, alrededor de la envoltura 10.

25. En esta envoltura 10 se desplaza una corredera 18 unida (fig. 3), por medio de un rodamiento de bolas 20, a un tubo 22 coaxial con otro tubo 24; el primero rodea al



304705

segundo y está cerrado por una corona 28 que constituye la pared lateral cilíndrica del mencionado crisol.

5. Un anillo 13, que lleva un prensa-estopas, cierra de modo estanco la envoltura 10 alrededor del tubo 22, mientras que otro anillo análogo 19 que lleva una junta giratoria cierra de modo estanco la corredera alrededor de este mismo tubo 22.

10. Un tubo intermedio 32 está montado entre los tubos 22 y 24. Penetra, lo mismo que el tubo 22, en una "caja de agua" 34 de llegada y de salida de un fluido, agua por ejemplo, de refrigeración de la pared 30, pasando sucesivamente entre los tubos 24 y 32 y luego entre los tubos 32 y 22. Esta caja de agua 34 es solidaria de la corredera 18 y contiene juntas de estanqueidad que
15. permiten que los tubos giren libremente mientras ella por su parte está fija. El fondo 26 del crisol sostenido por un tubo 25, montado en el interior del tubo 24 al que es concéntrico, se enfría igualmente por una circulación de fluido. Un tubo 36 coaxil con el tubo 25, está
20. montado en éste y penetra, con él, en una segunda "caja de agua" 38 análoga a la caja 34 en el que los tubos 25 y 26 pueden girar, pero a los que es solidaria axialmente. El fluido de enfriamiento penetra entonces en el interior del tubo 36 para pasar contra el fondo 26 del
25. crisol y luego entre los tubos 36 y 25 antes de salir de nuevo por la caja 38.

El tubo 25 es también solidario en rotación de



los tubos 22, 32 y 24 pero puede resbalar con respecto a ello, merced a una conexión por ranura longitudinal y clavija, con un manguito 40 solidario del tubo 24.

5. Una rueda 42 solidaria de este manguito 40 permite el mando, por cualquier medio conocido, por ejemplo por un motor de corriente continua, con variador de velocidad electrónico, de la rotación de dicho manguito 40 que arrastra la de los tubos 32-22, 24, 25 y 36 y por consiguiente la del crisol 30 y del fondo del mismo 26.
10. La posición de este crisol en el horno se regula por el desplazamiento de la corredera 18 que provoca el del árbol, completo en la envoltura 10; este conjunto puede, por ejemplo, montarse por medio de una brida 44 en un carro deslizable sobre los carriles de un bastidor de soporte del horno y desplazarse manualmente.
- 15.

- El lingote de material a tratar se coloca sobre el fondo 26 del crisol sostenido por el tubo 25 que está unido, por medio de la caja 38, a un motor con variador de velocidad (no representado) que acciona su deslizamiento en el manguito 40 para modificar automáticamente la posición del fondo 26 del crisol en su pared lateral 30, a medida de la fusión del lingote en este crisol.
- 20.

- La llama de plasma destinada esta fusión se obtiene con ayuda del soplete 2 fijo en la pared 5 al exterior de ésta. Este soplete comprende (fig. 2) una cámara anular 46 cuya pared interior 48 de forma sen-
- 25.



- siblemente cónica, lleva el ánodo 47. Esta cámara está recorrida por un fluido de refrigeración, con preferencia agua, cuya llegada 49 sirve de llegada de corriente por un cable eléctrico de circulación de agua. El
5. como 48 está cerrado por una pared 50 de la que se halla aislado eléctricamente por una junta anular eléctricamente aislante 52. Esta pared está atravesada por un vástago 54 de sostén de un cátodo hueco de forma cónica 56, de tungsteno por ejemplo.
10. El vástago 54 está hueco y contiene un tubo central 48 que le es coaxil, abierto por sus dos extremos, en el que penetra un fluido de refrigeración que pasa inmediatamente al interior del cátodo 56, en el espacio entre dicho tubo 58 y el vástago 54, y sale de
15. nuevo por un orificio 60 del extremo del mencionado vástago. La llegada de este fluido, agua con preferencia, sirve de llegada de corriente, como en el ánodo.
- La pared 50 está atravesada por una llegada 62 de una corriente de gas neutro, argon por ejemplo, inyectado tangencialmente alrededor del cátodo 56 y que se encuentra en el interior del ánodo 47 en un estado de ionización que se ha convenido en llamar plasma. Este plasma está contenido en una zona de baja presión creada por el efecto de "vórtice" de la inyección tan-
20. gencial y se encuentra así aislado térmicamente de las paredes del ánodo. Este fenómeno, junto con la refrigeración del ánodo por el fluido que atraviesa la cámara
- 25.



46, permite al soplete el sostener temperaturas muy elevadas que pueden alcanzar 15.000°K en el interior del plasma. La llama de plasma se expulsa del ánodo al horno por el orificio 8 de la pared 5; su longitud al exterior del soplete puede variar entre 40 y 150 mm aproximadamente, según el caudal de argon y la potencia eléctrica.

El generador de corriente es, por ejemplo un par de generadores de corriente continua conectados en paralelo, y el cebo del arco se obtiene por una chispa de alta frecuencia.

El vástago 54 está provisto de una rosca 64 atornillada en un manguito 66 solidario de una rueda de arrastre 68 y unida, por medio de un rodamiento de bolas 70, a una envoltura 72 que rodea el vástago y se halla sujeta en la pared 50. Una rotación de la rueda 68 y del manguito 66 provoca el desplazamiento rectilíneo del vástago 54 y del cátodo 56, cuya posición en el ánodo 47 puede regularse de este modo.

Este horno se halla especialmente adaptado para la fabricación de esferas de compuestos de elevado punto de fusión, tales como los carburos y óxido de uranio, o todas las demás materias análogas. Un lingote del material a tratar se coloca sobre el fondo 26 del crisol después del retroceso de los tubos 25 y 36 y de la caja 38, una longitud correspondiente. Luego, el recinto 1 se coloca en vacío, por la bomba



17 y la canalización 16.

Después de regular la posición del cátodo 56 en el ánodo 47, por una parte, y la del crisol 30 sostenido por el árbol 3, con respecto al soplete, por otra parte, el fluido que constituye la atmósfera de trabajo, un gas neutro por ejemplo, se introduce en el recinto. Este fluido sale de nuevo por la canalización 12 donde se enfría en el cambiador 14 antes de evacuarse; el trabajo en circuito abierto permite en efecto obtener una gran pureza de la atmósfera y, especialmente, un porcentaje muy débil de oxígeno, lo cual es muy importante en el caso de materiales nucleares la mayor parte de los cuales tienen una gran afinidad con este gas. Una ligera sobrepresión con respecto a la atmósfera, se mantiene en el recinto 1.

El soplete de plasma se ceba inmediatamente, y se pone en movimiento el motor impulsor de la rotación del árbol 3. En cuanto el material contenido en el crisol funde, las gotas de líquido se proyectan por la fuerza centrífuga, en el recinto 1, cuyo diámetro es suficiente para que puedan enfriarse en forma de esferas, antes de chocar con la pared interior. Se recogen en el dispositivo de recuperación que, en el caso de un material a base de uranio, es de cobre, para eliminar todo riesgo de soldadura de las esferas, a su llegada al dispositivo.

A medida de la fusión del lingote, el fondo

304725



26 del crisol avanza en la pared 30, impulsado por el motor que actúa sobre la caja 38 e imprime al tubo 25 un movimiento regular que le lleva progresivamente a una posición de enrase del crisol, correspondiente a la fusión completa del lingote.

10. Durante todo el tratamiento, el fondo 26 del crisol, con preferencia de cobre, y su pared lateral, se enfrían por el fluido que circula entre los tubos 36 y 25 y entre los tubos 24 y 22 respectivamente, para evitar toda contaminación del material en estado líquido.

15. Aunque el eje del horno representado en los dibujos sea horizontal, este horno puede desde luego estar constituido por un recinto de eje vertical, montándose el soplete en la parte superior, mientras que el fondo del crisol empuja el lingote hacia arriba.

20. Ventanillas 74 fijas en la pared del recinto, permiten la observación del interior del horno durante el tratamiento. Con preferencia son cilíndricas, de vidrio resistente al calor y dotadas de un vidrio coloreado para filtrar la intensa luminosidad de la llama de plasma. El recinto tiene también ventanillas que sirven de ingresos con, por lo menos sobre una de ellas, una cámara de salida de las muestras, sin entrada de aire.

25. Un orificio de paso de una pinza de manipulación, puede eventualmente disponerse en la pared del recinto.

304705



Se obtienen así esferas enteramente de material fundido de forma regular, cuya composición se ha determinado durante la constitución del lingote; el material no ha tenido en ningún momento la posibilidad de reaccionar con uno u otro de los órganos del horno.

5. De acuerdo con una variante de aplicación, la fabricación se realiza partiendo de un material en polvo y no de un lingote. Con este objeto, la cámara anular 46 que rodea el ánodo 47, está atravesada (fig.2)

10. por dos conductos 76 de entrada, antes del orificio 8, del material a tratar, en polvo, arrastrado por una corriente de un gas neutro de la misma naturaleza que el inyectado alrededor del cátodo, por ejemplo argón. El material a tratar se introduce así en el verdadero

15. plasma, se sostiene por éste a temperatura elevada y se proyecta sobre el fondo 26 del crisol que gira y expulsa las gotas de líquido en el recinto 1. El fondo 26 del crisol se inmoviliza entonces con respecto a la pared 30, en su posición de enrase.

20. Este modo de alimentación del horno, permite evitar la puesta en forma previa del lingote, pero disminuye la posibilidad de regular la composición de las esferas por la constitución del verdadero lingote.

El horno de este invento ha permitido obtener,

25. partiendo de compuestos de punto de fusión elevado, esferas muy regulares de diámetro comprendido entre 100 y 1.000 micrones.

304705

=6



Se han obtenido, especialmente, partiendo de un lingote de carburo de uranio calcinado de 14 mm. de diámetro, esferas geoméricamente regulares, exentas de porosidad y finamente cristalinas.

5. La velocidad de rotación era de 2.000 r.p.m; la potencia del soplete de plasma, de unos 30 kw.

El rendimiento de la operación, o sea la relación:

10. Peso del lingote de partida/peso total de las esferas obtenidas fué del 70% aproximadamente.

Estas esferas se reparten del modo siguiente

que atraviesan el tamiz de 1 mm	=	31 %
800 μ	=	62 %
500 μ	=	4 %
15. 315 μ	=	1,5 %
250 μ	=	1,5 %

A partir de un lingote de uranio de 17 mm de diámetro, se han obtenido igualmente esferas geoméricamente regulares exentas de porosidad, cuya distribución granulométrica era la siguiente:

20. que atraviesan el tamiz de 1 mm

que atraviesan el tamiz de 1 mm	=	34 %
500 μ	=	50 %
315 μ	=	14 %
250 μ	=	2 %

25. con una velocidad de rotación de 2.000 r.p.m. y una potencia de soplete de 15 kw.

En el transcurso de estos ensayos, se ha com-

304705



probado que la posición del lingote en la llama de plasma, así como la potencia del soplete eran factores determinantes.

5. La regulación de la posición del cátodo en el ánodo y la posibilidad de desplazar el vástago y el crisol, permiten pues obtener buenas condiciones de tratamiento. El movimiento regular del fondo del crisol durante la fusión del lingote, cuya velocidad, puede regularse según el material, mejora todavía estas condiciones.
- 10.

- El diámetro de las esferas obtenidas, es función de la velocidad de rotación del crisol, así como de la velocidad del material y especialmente de su tensión superficial; la dimensión del recinto condiciona siempre el diámetro máximo de las esferas que pueden obtenerse con un material determinado.
- 15.

- Es evidente que en el modo de aplicación que acaba de describirse a título de ejemplo no limitativo, podría introducirse distintas modificaciones, sin salir del cuadro de este invento. Por ejemplo, la atmósfera en el recinto podría crearse por un circuito cerrado con purificación de gas para reducir notablemente su contenido de oxígeno.
- 20.

N O T A

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anterior-



304705

mente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Francia con fecha y número siguientes: 7 de octubre de 1.963, nº PV. 949.832, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: "PERFECCIONAMIENTOS PARA LA FABRICACION DE ESFERAS DE UN MATERIAL FUNDIDO, Y HORNO PARA SU PUESTA EN PRACTICA"; caracterizándose por lo siguiente:

- 5. 5. fecha y número siguientes: 7 de octubre de 1.963, nº PV. 949.832, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: "PERFECCIONAMIENTOS PARA LA FABRICACION DE ESFERAS DE UN MATERIAL FUNDIDO, Y HORNO PARA SU PUESTA EN PRACTICA"; caracterizándose por lo siguiente:
- 10. 10. siguiente:

15. 15. 1ª.- Procedimiento para la fabricación de esferas de un material fundido, caracterizado por consistir en elevar el material a una temperatura superior a la de fusión del mismo; en someter el líquido obtenido a una fuerza centrífuga para expulsarlo en forma de gotitas en una atmósfera controlada, y por recogerse las esferas constituidas por las gotitas enfriadas por su recorrido libre en dicha atmósfera.

25. 25. 2ª.- Procedimiento según reivindicación 1ª, de acuerdo con el cual el material se coloca al estado líquido, por la acción de la llama de un soplete de plasma, y la distancia entre el material a fundir y el soplete, es constante.

3ª.- Procedimiento de fabricación de esferas de

304705-6



un compuesto fundido, partiendo de dos componentes refractarios pulverulentos, según reivindicaciones 1 y 2, que consiste en elevar la mezcla de éstos dos componentes a una temperatura por lo menos igual a la de fusión del compuesto obtenido por la reacción de los dos componentes entre sí; en someter el compuesto líquido obtenido a una fuerza centrífuga que lo expulse en forma de gotitas en una atmósfera controlada, y en recoger las esferas del compuesto homogéneo sólido, constituidas por las gotitas enfriadas en dicha atmósfera.

4º.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, de acuerdo con el cual la fuerza centrífuga se crea por una rotación del crisol en el que se encuentra el líquido, a una velocidad variable entre valores del orden de 0 a 3.000 r.p.m.

5º Horno para la puesta en práctica del procedimiento antes definido, caracterizado por comprender un recinto de trabajo de atmósfera controlada; un soplete de plasma de fusión del material a tratar fijo en una de las paredes de dicho recinto; un vástago rotativo susceptible de resbalar en la pared opuesta, que sostiene y arrastra un crisol de formación del material fundido y de proyección centrífuga de las gotitas de éste en el recinto, y un dispositivo de recuperación de las esferas del material fundido enfriadas por su recorrido a la pared inferior de dicho recinto.

6º.- Horno según reivindicación 5, caracterizado



304705

porque el vástago es axialmente solidario de una corredera móvil en la pared del recinto, pero libre de girar con respecto a esta corredera y a la pared citada.

5. 7º.- Horno según reivindicación 5, caracterizado porque el recinto de trabajo tiene prácticamente la forma de un cilindro; el soplete y el vástago están fijos en las bases de este cilindro y en el eje del mismo.

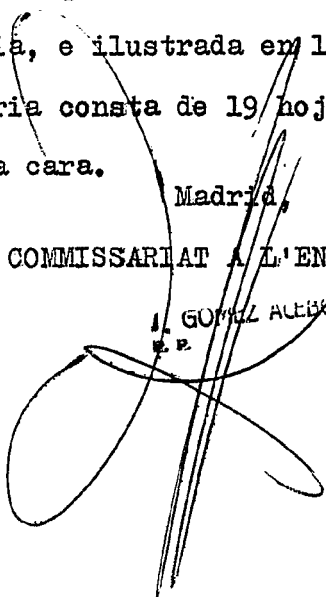
10. 8º.- Horno según reivindicación 7, caracterizado porque el soplete está fijo al exterior de una de las bases del recinto que comprende un orificio de paso de la llama de plástico.

15. 9º.- Horno según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el recinto tiene una doble pared con circulación de fluido de refrigeración.

10º.- Procedimiento para la fabricación de esferas de un material fundido, y horno para su puesta en práctica; tal y como queda descrito substancialmente en la presente Memoria, e ilustrada en los dibujos adjuntos.

20. Esta Memoria consta de 19 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 6 OCT. 1964
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE
J. GONZALEZ ALBA Y MORA
E. P.





ESCALA VARIABLE

16



304705

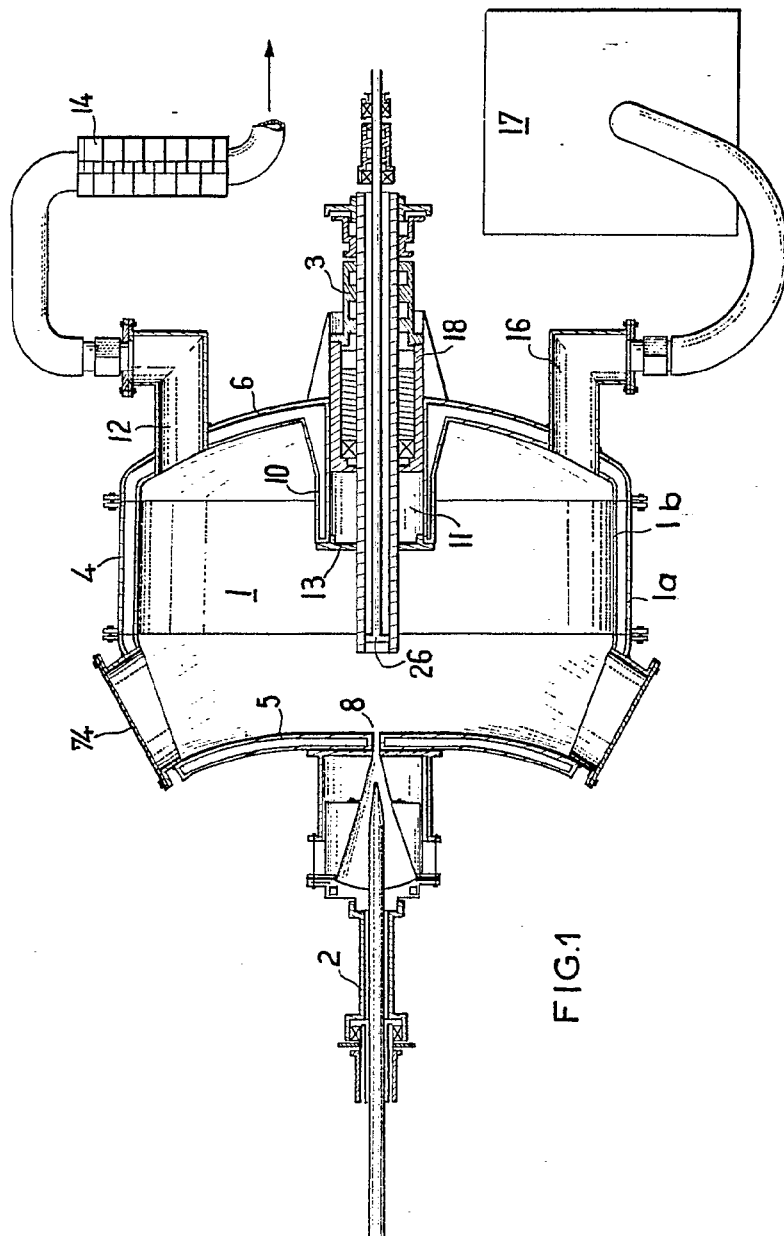
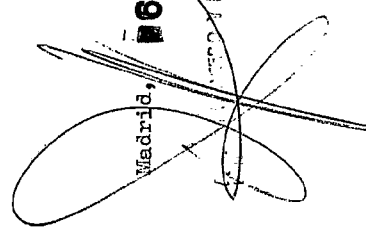


FIG.1

Madrid, 16 OCT. 1954

W. J. MOORE



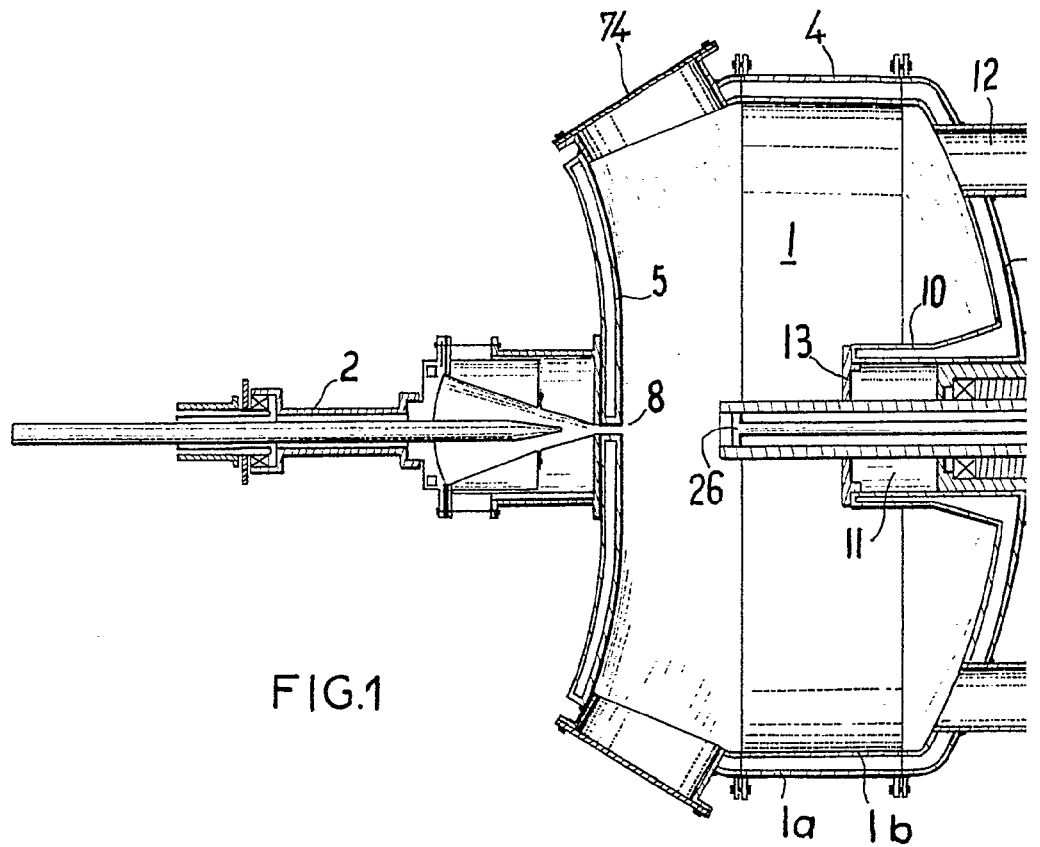
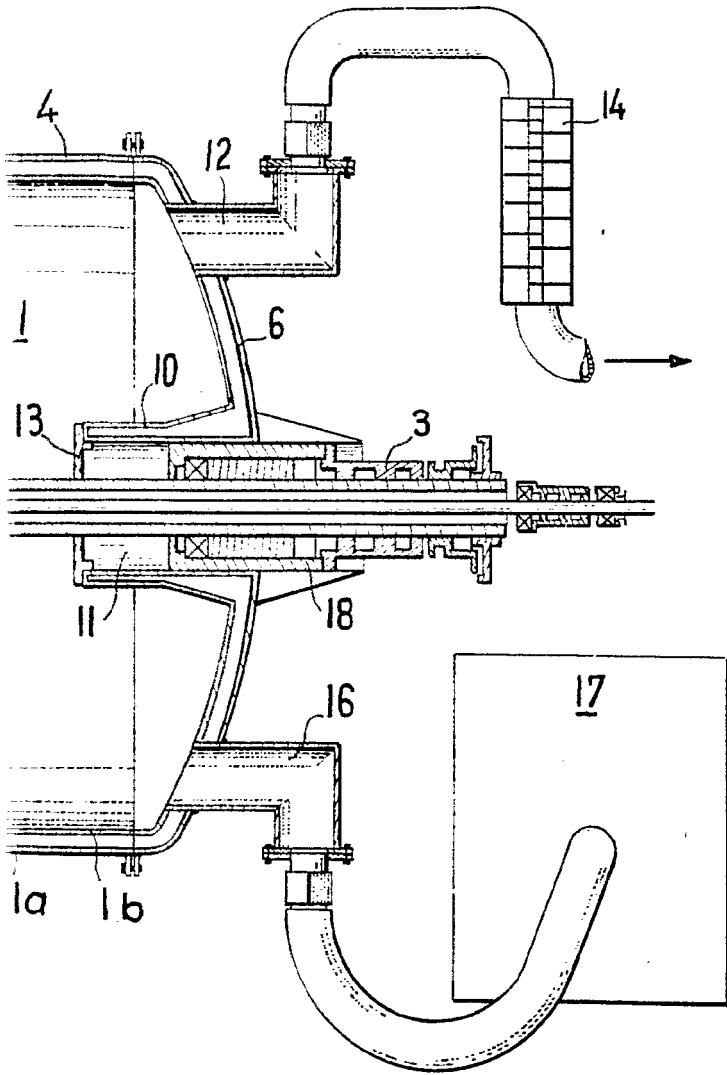


FIG.1

ESCALA VARIABLE



304705

Madrid, 6 OCT. 1905
HERRERA Y MOYER



ESCALA VARIABLE



30A705

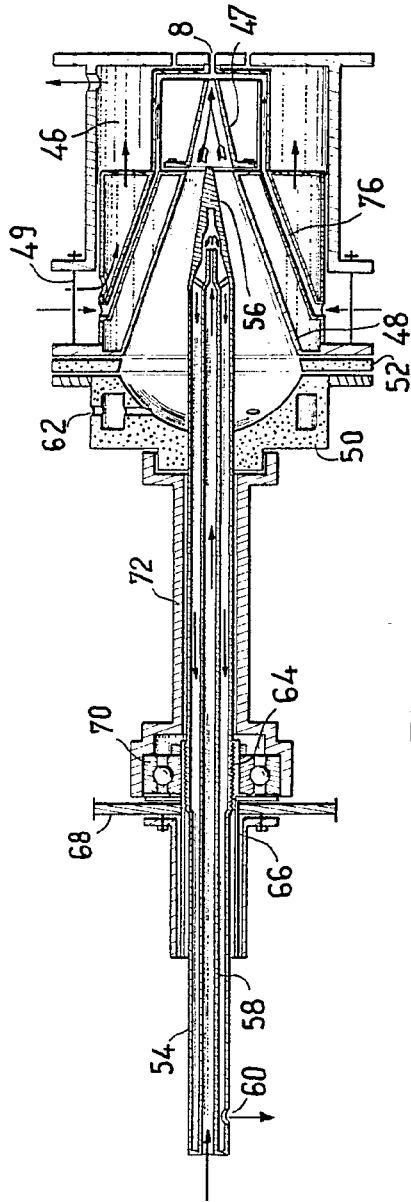


FIG. 2

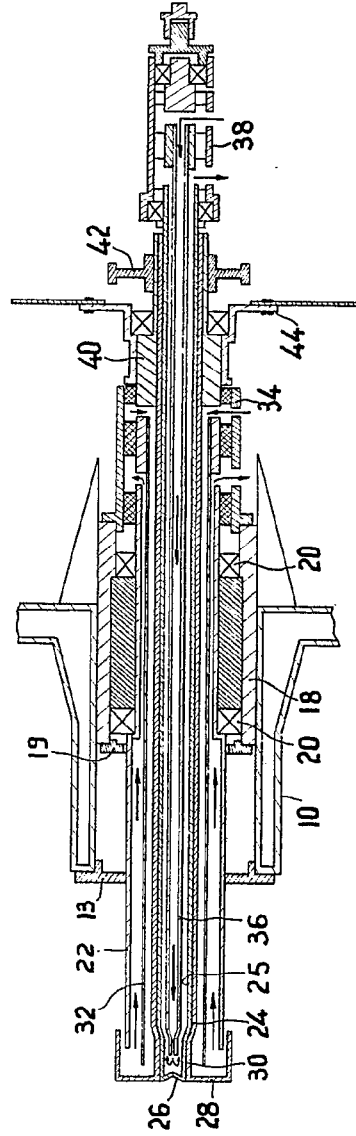


FIG. 3

Maxid. 6 OCT. 1954

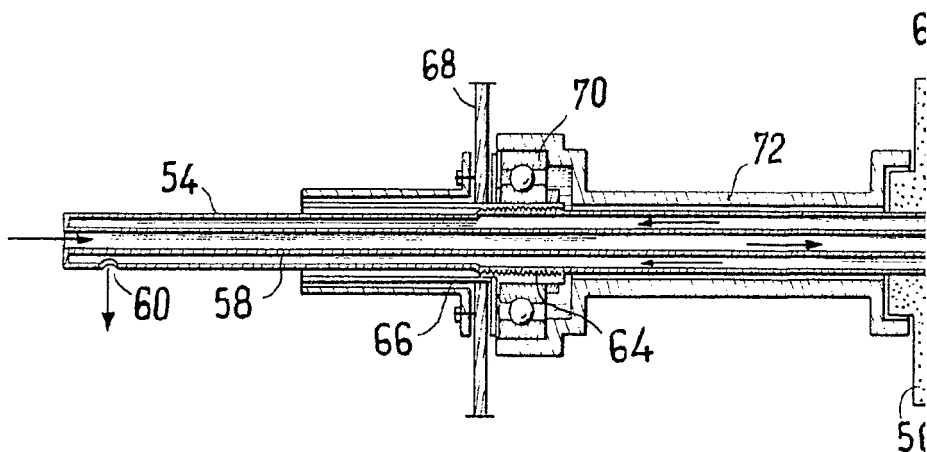


FIG. 2

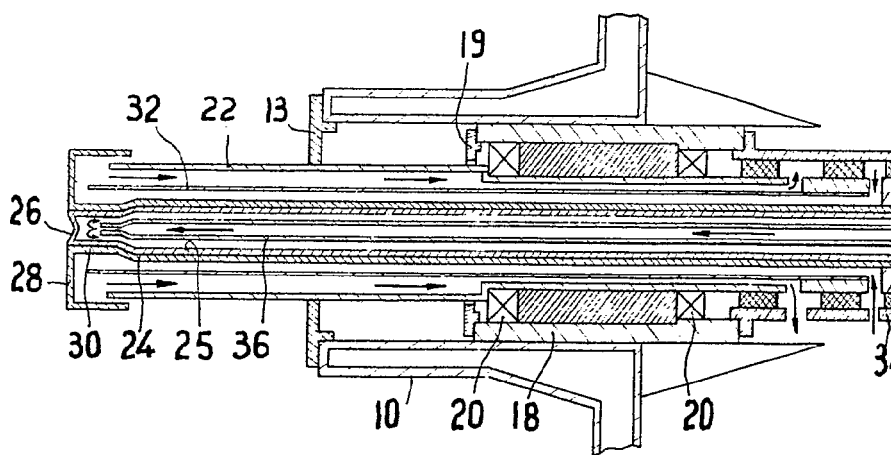
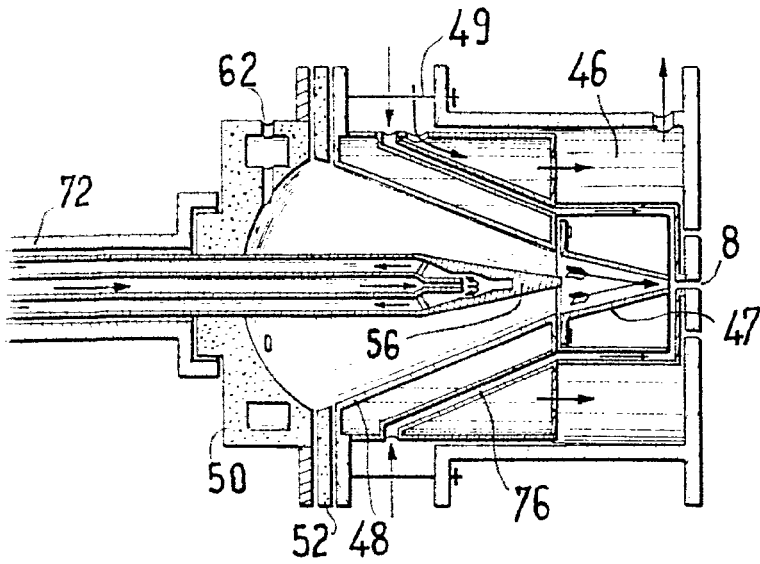


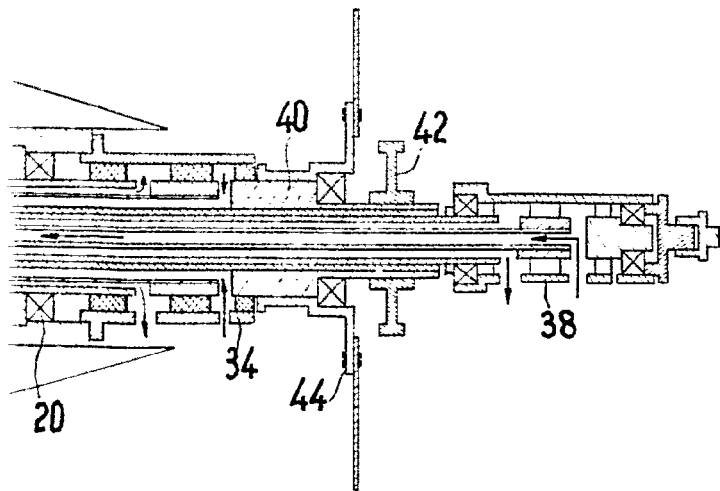
FIG. 3

ESCALA VARIABLE



10
6 OCT 1944

304705



Madrid, 6 OCT. 1944