



ESPAÑA

| | | |
|------|-------------------------|------|
| ⑩ ES | ⑪ NUMERO | ⑬ A1 |
| | ⑫ 432.274 | |
| | ⑭ FECHA DE PRESENTACION | |
| | 26-11-74 | |

PATENTE DE INVENCION

P. - 59.141

awh/ea/1853 AL

| | | | |
|------------------|-----------|--------------|---------|
| ①⑥ PRIORIDADES: | ①⑦ NUMERO | ①⑧ FECHA | ①⑨ PAIS |
| | | 29 NOV. 1976 | |
| CONCEDIDA | | | |

| | | |
|------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| ①④ FECHA DE PUBLICIDAD | ①⑤ CLASIFICACION INTERNACIONAL | ①⑥ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
| | Int Cl. B 22 D 39/80, C21 C 5/46 | |

| |
|---|
| ①① TITULO DE LA INVENCION |
| "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UNA PLACA DESLIZANTE PARA UNA VALVULA DE COMPUERTA DESLIZANTE, PARA USO EN EL VERTIDO O COLADA DE METALES FUNDIDOS" |

| |
|--------------------|
| ①② SOLICITANTE (S) |
| ELCGATES LIMITED |

| |
|--|
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE |
| Sandiron House, Beauchief, Sheffield S7 2RA, Yorkshire, Inglaterra |

| |
|---|
| ①③ INVENTOR (ES) |
| John Hugh Chesters y Joseph William Cudby |

| |
|-----------------|
| ①④ TITULAR (ES) |
| |

| |
|--------------------------------|
| ①⑤ REPRESENTANTE |
| D. OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ |

El presente invento se refiere a mejoras en el vertido o colada de metales fundidos, en particular, aunque no exclusivamente, de acero, a través de una boquilla dispuesta en una placa deslizante de una válvula de compuerta deslizante.

5

Se pueden experimentar considerables dificultades cuando se cuegan ciertos aceros desde recipientes de colada con descarga por el fondo, por ejemplo cuando se cuegan lingotes con descarga por el fondo o con descarga por la parte superior, y durante la colada continua. La mayoría de los problemas surgen cuando se cuegan los siguientes tipos o calidades de aceros:

10

(a) Aceros al carbono no aleados o de baja aleación desoxidados (calmados) con aluminio, en los que el contenido en aluminio residual puede ser de tan solo el 0,01 %. Se puede conseguir la desoxidación con aluminio y/o con aleaciones que contengan aluminio;

15

(b) Aceros desoxidados al silicio y/o al manganeso, los cuales son tratados con aluminio para afinar el grano;

20

(c) Aceros de aleación que contengan los siguientes elementos de aleación o de afinado del grano, a saber: titanio, vanadio, tungsteno, cromo y zirconio. También, los aceros que contienen adiciones de metales de tierra raras, tales como de cerio y de lantano, y los óxidos de los mismos; y

25

(d) Aceros sin calmar, tales como las calidades efervescentes de alto contenido en carbono, por ejemplo, los que tienen el 0,15 % en peso de carbono. Estos se vierten en general a temperaturas relativamente bajas y, por lo tanto, son propensos a la solidificación.

En el vertido de acero fundido desde un recipiente de contención, el mismo puede ser sangrado desde el recipiente a través de una boquilla de material refractario, la cual puede formar parte de una válvula de compuerta deslizante o de corredera. Con una boquilla colectora de un contenido en alúmina del 85 al 90 % normal, se ha experimentado bloqueo o "taponamiento". Además, se ha comprobado que el acero solidifica en el extremo de la boquilla colectora, fenómeno denominado de formación de lágrima o de "moco". No está perfectamente explicada la razón por la que surgen estos problemas, si bien se han sugerido varias hipótesis.

El taponamiento y la formación de lágrima son fenómenos extremadamente indeseables, debido a que impiden que se pueda mantener un régimen de vertido deseado durante una colada. Además, las masas solidificadas de acero oxidado pueden acumularse y caer bajando por el conducto de alimentación a través del cual se ha de verter el acero. En el pasado, la práctica ha consistido

en emplear un dardo de oxígeno y/o soplete de propano para liberar la boquilla. Tales técnicas de liberación no son deseables debido a que pueden producir daños en el material refractario y en el mecanismo de la válvula de compuerta de corredera. Además, esas técnicas encierran peligros en potencia.

El vertido de aceros fundidos desoxidados con aluminio, en particular, ha planteado hasta el presente en toda la industria del acero problemas graves y, en gran medida, sin resolver. Una causa principal de problemas es el depósito de alúmina sobre las paredes de la boquilla. Se ha comprobado que el acrecimiento de la alúmina no tiene lugar con una boquilla de arcilla refractaria, pero tal boquilla no es satisfactoria por otra razón. Una boquilla de arcilla refractaria no proporciona un control adecuado del vertido, debido al rápido desgaste a causa de la baja resistencia de la arcilla refractaria al ataque por la escoria y a la erosión producida por el metal fundido. Podría considerarse que fuesen satisfactorias boquillas hechas de magnesia o de un material refractario de alto contenido en alúmina (del 80 al 100 % de Al_2O_3). No obstante, estos últimos materiales tienen elevadas capacidades caloríficas, del orden del doble de la que tiene la arcilla refractaria; se ha comprobado que el acrecimiento sobre boquillas de

alto contenido en alúmina es considerable y se produce un rápido bloqueo. Se prevé que las boquillas de magnesia presentarán las mismas tendencias.

De acuerdo con el presente invento, se ha previsto una placa deslizante para una válvula de compuerta deslizante, para uso en el vertido o colada de metales fundidos, teniendo la placa deslizante una boquilla de descarga colgante que sobresale alejándose de su superficie no deslizante del lado inferior, caracterizados porque la boquilla tiene un cuerpo tubular principal hecho de arcilla refractaria y el ánima del cual tiene un forro hecho de un material de mayor resistencia al ataque y erosión por escoria y metal fundido que el cuerpo de arcilla refractaria, extendiéndose el forro en parte a lo largo de la longitud del cuerpo de la boquilla, en al menos la mitad de su longitud, desde el extremo de placa de corredera de la boquilla, y estando hecho el forro de un material refractario que tiene una capacidad calorífica comprendida dentro del 20% de la capacidad calorífica de la arcilla refractaria que forma el cuerpo de la boquilla. En uso, el citado extremo está destinado a ser el extremo de aguas arriba de la boquilla, por el cual se admite el metal fundido.

En nuestras experiencias hemos obtenido resultados sorprendentemente buenos en el proceso de vertido

de metales fundidos tales como los aceros antes mencio-
nados, si se vierte la masa fundida a través de una bo-
quilla en la cual el régimen de erosión de la misma por
la masa fundida esté sustancialmente igualado con el re-
5 gimen de formación de depósito sobre la misma de los
productos sólidos procedentes de la masa fundida. Cuan-
to más aproximadamente se igualen la erosión y la forma-
ción de depósito, tanto más uniforme permanecerá el áni-
ma de la boquilla durante una colada. Así, se pueden
10 obtener regímenes de vertido sustancialmente uniformes.
Es deseable mantener la erosión en el mínimo mediante la
elección de un material refractario de resistencia ade-
cuada. La formación de depósito está influida por las
propiedades térmicas de la boquilla, tales como su capa-
15 cidad calorífica, conductividad térmica y difusibilidad.
De preferencia deberá emplearse un material refractario
que tenga baja capacidad calorífica y baja conductivi-
dad térmica. La capacidad calorífica resulta ser el
más importante de los factores según el criterio térmi-
20 co.

El forro (llamado también segundo material re-
fractario) puede adoptar la forma de un recubrimiento
sobre la pared del ánima. Como alternativa, el cuerpo
principal puede tener una parte de diámetro mayor que
25 se extienda al menos en la mitad del recorrido a lo lar

go del cuerpo desde un extremo, y el segundo material refractario comprende entonces una envuelta cilíndrica montada en la parte de diámetro mayor.

5 Deseablemente, la capacidad calorífica del segundo material refractario es del mismo orden que la baja capacidad calorífica del cuerpo principal, y de preferencia está comprendida dentro de un 20 % de la de éste.

10 En una boquilla que hemos comprobado que es particularmente satisfactoria, el cuerpo principal está constituido por arcilla refractaria y el segundo material refractario es zirconia. Como alternativa a la zirconia, el segundo material refractario podría estar constituido por zircón o por materiales que con-
15 tengán zirconia o zircón.

La presente boquilla es adecuada para uso en las válvulas de compuerta deslizantes destinadas para estrangular o dosificar el flujo de acero. Aunque podría usarse en una válvula de una artesa, su finalidad
20 principal es como tubo colector de una válvula de corredera de cuchara de colada.

El invento comprende también una válvula de compuerta deslizante y un recipiente de colada con des-
25 carga por el fondo, al cual están acopladas boquillas que realizan el invento. El invento proporciona ade-

más un método de verter metal fundido desde un recipiente a otro, en el cual se vierte el metal a través de una boquilla la cual comprende un cuerpo refractario tubular, el ánima del cual está revestida por un segundo material refractario, el cual tiene mayor resistencia que el cuerpo principal al ataque y la erosión por la escoria y el metal fundido, extendiéndose el segundo material refractario al menos en la mitad del recorrido a lo largo del cuerpo principal desde un extremo del mismo y siendo admitido el metal fundido a la boquilla por el citado un extremo. Preferiblemente se vierte el metal a través de una boquilla en la cual el segundo material refractario tiene una capacidad calorífica del mismo orden que la de la arcilla refractaria.

A continuación se describirá el invento, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en corte transversal, parcial, a través de una cuchara de colada que tiene una válvula de compuerta deslizante;

La Figura 2 ilustra una vista en corte transversal de una boquilla colectora de válvula que realiza

el presente invento, acoplada a parte de una válvula de compuerta deslizante; y

La Figura 3 ilustra, en corte transversal, modificaciones de la construcción ilustrada en la Figura 2.

La cuchara de colada 10, ilustrada en parte en la Figura 1, es un recipiente de colada de descarga por el fondo que tiene un pozo 11 y una boquilla interior 12, a través de la cual puede fluir el acero fundido en la cuchara de colada 10. El flujo de metal es controlado por una válvula 13 de compuerta deslizante. La válvula tiene una placa superior estacionaria 14 montada sobre un cuerpo de válvula 15, el cual está sujeto a la cara inferior de la cuchara de colada. Un orificio 16 en la placa superior 15 está en coincidencia con el extremo inferior del ánima de la boquilla interior 12.

Dentro del cuerpo 15 de la válvula hay una placa 20 de corredera de movimiento alternativo, la cual es deslizante yendo y viniendo bajo la placa superior 14, por actuación de una varilla 21 de empuje/tracción. La varilla 21 de empuje/tracción es movible mediante un actuador hidráulico, no representado. La placa de corredera 20 está cargada en aplicación de cara con cara con la cara inferior de la placa supe-

rior 14 por una pluralidad de resortes 22. La placa de
corredera está provista de aberturas e incluye una bo-
quilla colectora 23, funcionando esta última, entre otras
cosas, para producir un chorro bien definido de acero fun-
5 dido.

Las partes de la válvula 13 que entran en con-
tacto con el acero fundido, es decir, la placa superior
14, la placa de corredera 20 y la boquilla colectora 23,
están hechas de materiales refractarios. Para la placa
10 superior 14 y para la parte superior 24 de la placa de
corredera 20 es adecuado un material refractario de alú-
mina de alta densidad que contenga del 85 al 90% de
 Al_2O_3 .

Se comprenderá que la válvula 13 se ha repre-
15 sentado cerrada en la figura 1, estando el paso 25 a tra-
vés de la placa de corredera 14 y de la boquilla colec-
tora 23 fuera de coincidencia con el orificio 16 de la
placa superior. La válvula está completamente abierta
cuando se mueve el paso 25 llevándolo a exacta coinciden-
20 cia con el orificio 16. La placa de corredera 20 sirve
para dosificar el flujo de acero fundido cuando está en
una posición intermedia, cubriendo parcialmente el ori-
ficio 16. Cuando se dosifica, el acero que sale hacia aba-
jo desde el orificio 16 tiene una tendencia a "abrirse",
25 es decir, a desviarse lateralmente. Como resultado, el

acero que fluye tiende inicialmente a chocar con el lado opuesto del paso 25 de la boquilla colectora.

5 La construcción de la cuchara de colada 10 y de la válvula de corredera 13 ilustradas en la figura 1 es conocida. Con tal válvula de corredera, se han experimentado considerables dificultades al colar acero calma-
do con aluminio desoxidado en cuchara de colada o los otros aceros anteriormente mencionados. Las dificultades incluyen el bloqueo de la boquilla 25 colectora de
10 la compuerta ("taponamiento") y la solidificación del acero en el extremo inferior del colector (formación de "lágrima" o de "moco").

15 Las anteriores dificultades se evitan sustancialmente si se emplea una boquilla colectora como la ilustrada en las figuras 2 y 3.

La boquilla colectora 30 es un cuerpo cilíndrico hueco que tiene un paso 31 el cual, en este caso, tiene el mismo diámetro que una abertura u orificio 32 en una placa de corredera 33. La boquilla colectora 30 está
20 acoplada a la cara inferior de una parte superior 34 de la placa de corredera, y es retenida en posición mediante pegamento refractario. En las figuras 2 y 3 se pueden ver disposiciones alternativas de unión con pegamento. En la figura 3 se han representado diferentes formas
25 de unión, a la izquierda y a la derecha de una línea

central a través del paso 31, adyacentes al extremo superior del citado paso.

En la forma ilustrada, la boquilla colectora 30 está unida con pegamento a una camisa de acero 35, la cual se proyecta dentro de una abertura en una cubeta 36 de refuerzo de placa de corredera de acero.

La parte superior 34 puede estar compuesta de un material refractario aluminoso de alta densidad, resistente a la abrasión, que contenga por ejemplo del 85 al 90% de Al_2O_3 .

La parte principal de la boquilla colectora 30 es un tubo 38 de material refractario de pared gruesa. El tubo 38 puede ser de un material refractario cocido de aproximadamente el 40% de Al_2O_3 , de baja densidad con respecto a la de la placa 34 de alto contenido en alúmina. El tubo 38 tiene una parte de diámetro mayor 39 formada en su extremo de aguas arriba. La parte 39 de diámetro mayor se extiende en algo más de la mitad del recorrido a lo largo del tubo 38.

Un revestimiento refractario 40 está sujeto dentro de la parte 39 de diámetro mayor mediante pegamento 41. El revestimiento 40 es, en este ejemplo particular, una envuelta cilíndrica o tubo de pared relativamente gruesa que tiene un diámetro interior que se adapta al diámetro interior del paso 31 y de la abertura 32.

El revestimiento está compuesto de un material refractario de alta resistencia a la erosión, de baja conductividad térmica, de baja capacidad calorífica, y es preferiblemente zirconia estabilizada. En vez de estar en forma de una envuelta, el revestimiento 40 podría estar constituido por un recubrimiento aplicado por rociado.

Se verá que la unión 41 de pegamento que se ve en la figura 2 en el extremo de aguas arriba de la boquilla colectora 30 está completamente protegida contra contacto con el acero fundido por la parte 34 superior de la placa de corredera. Es esta una característica deseable debido a que se reduce la erosión de la unión 41 pegada.

Se han efectuado ensayos en boquillas colectoras como la representada en la figura 2. Tal boquilla tenía un paso 31 cuyo diámetro interno era inicialmente de 50,80 mm. La longitud total de la boquilla era de 193,67 mm y el tubo 38 tenía un diámetro exterior de 114,30 mm. El extremo inferior del tubo 38 tenía un bisel externo de 60°. El revestimiento 40 de zirconia tenía 114,30 mm de largo, un grueso de pared de 15,87 mm y un diámetro exterior de 82,55 mm.

Se vertieron tres coladas separadas de acero calmado con aluminio a través de la anterior boquilla

colectora, sin que se produjese bloqueo de la boquilla, lo cual es particularmente estimulante a la vista de las extremas dificultades con que se tropieza normalmente en el vertido de acero calmado con aluminio. La capacidad para volver a usar la misma boquilla, y de hacer posible con ello verter a su través varias coladas de acero calmado con aluminio, no se ha conseguido hasta el presente en la práctica. Durante cada colada, el acero fundido tenía una temperatura en el margen aproximado de 1.550-1.630°C. Se vertieron en total alrededor de 180-200 toneladas de acero a través de la boquilla. Después de este severo ensayo, se encontró que la boquilla presentaba escaso desgaste. El revestimiento de zirconia había agrandado hasta solamente 57,15 mm de ánima, con un patrón de desgaste muy uniforme. La erosión se limita usualmente, en gran medida, al área del revestimiento sobre la cual incide el acero durante la dosificación.

Puede ocurrir que el extremo de aguas abajo del paso 31 en el tubo 38 de arcilla refractaria se erosione. No obstante, esto no parece ser un inconveniente de consideración, debido a que para cuando llega a esa región de la boquilla la corriente de acero ha quedado probablemente confinada en forma de un chorro bien definido por el revestimiento de zirconia.

Se comprueba que la acumulación de acero soli-

dificado sobre el revestimiento y en el tubo de arcilla refractaria es mínima. La razón de esta deseable característica no se conoce con seguridad. No obstante, parece que es importante que las partes de la boquilla colectora que establecen contacto con la corriente de acero tengan baja conductividad térmica y, lo que es más importante, baja capacidad calorífica. Por esta razón deberán evitarse las boquillas colectoras hechas de materiales refractarios de alto contenido en alúmina. En la tabla que sigue se resumen las propiedades térmicas de ciertos materiales refractarios corrientes.

TABLA.

| Refractario | Densidad g.p.ml | Volumétrica P | Calor Específico C | Sistema: C.G.S. | Conductividad Térmica K | Capacidad Calorífica P x C |
|--|--------------------|------------------|-----------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------------------|
| | | | | | Kilocalorias | |
| (1) Normal 85 % Al ₂ O ₃ | 2,9 | | 0,25 | | 3,27 | 0,73 |
| (2) 90 % Al ₂ O ₃ | 3,2 | | 0,30 | | 6,80 | 0,96 |
| (3) Forsterita (2MgO.SiO ₂) | 2,8 | | 0,28 | | 1,76 | 0,78 |
| (4) Magnesita | 2,9 | | 0,30 | | 7,56 | 0,87 |
| (5) 40 % Al ₂ O ₃ (arcilla refractaria) | 2,0 | | 0,25 | | 2,27 | 0,50 |
| (6) Zirconia Estabilizada. (ZrO ₂) | 3,9 | | 0,15 | | 2,02 | 0,59 |
| (7) Zircón (ZrO ₂ SiO ₂) | 3,0 | | 0,18 | | 3,78 | 0,54 |

1 16 1

Los valores consignados en la anterior Tabla son solamente aproximados.

Los materiales que constituyen las entradas (1) a (4) de la Tabla tienen, todos, altas capacidades caloríficas, si se comparan con el de la entrada (5), es decir, la arcilla refractaria. Se considera que los materiales de las entradas (1) a (4) no son satisfactorios para los presentes fines. Los valores de las capacidades caloríficas para las entradas (6) y (7) están comprendidos dentro del 20 % a partir del valor de la capacidad calorífica de la arcilla refractaria (5).

La boquilla colectora podría hacerse de un material que no fuese zirconia. Por ejemplo, la zirconia (ZrO_2), entrada (6) de la Tabla, podría ser sustituida por el Zircón (ZrO_2, SiO_2), entrada (7). El zircón tiene buena resistencia a la erosión producida por el acero fundido, y su capacidad calorífica está próxima a la de la zirconia.

En vez de emplear zirconia o zircón exclusivamente, el revestimiento podría hacerse de materiales refractarios a base de zirconia o de zircón.

La erosión del tubo 38 de arcilla refractaria podría reducirse mediante la impregnación con carbono, por ejemplo, usando alquitrán, brea o grafito

coloidal.

5

REIVINDICACIONES

10

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

15

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en una placa deslizante para una válvula de compuerta deslizante, para uso en el vertido o colada de metales fundidos, teniendo la placa deslizante una boquilla de descarga colgante que sobresale alejándose de su superficie no deslizante del lado inferior, caracterizados porque la boquilla tiene un cuerpo tubular principal hecho de arcilla refractaria y el ánima del cual tiene un forro hecho de un material de mayor resistencia al ataque y erosión por escoria y metal fundido que el cuerpo de arcilla refractaria, extendiéndose el forro en parte a lo largo de la longitud del cuerpo de la boquilla, en al

20

25

menos la mitad de su longitud, desde el extremo de placa de corredera de la boquilla, y estando hecho el forro de un material refractario que tiene una capacidad calorífica comprendida dentro del 20% de la capacidad calorífica de la arcilla refractaria que forma el cuerpo de la boquilla.

5
2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el forro tiene la forma de un recubrimiento sobre la pared del ánima.

10
3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el cuerpo principal tiene una parte de ánima agrandada que se extiende al menos en la mitad del recorrido a lo largo del mismo desde dicho extremo, y porque el forro comprende una envuelta cilíndrica montada en la parte de ánima agrandada.

15
4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3ª, caracterizados porque la envuelta está pegada en la parte de ánima agrandada.

20
5ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizados porque el forro está constituido por zirconia, zircón o materiales que contengan zirconia o zircón.

25
6ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizados porque los poros del cuerpo principal de arcilla refractaria están

rellenos de impregnante de carbono, para reducir al mínimo la erosión de las partes de la arcilla refractaria expuestas al metal fundido.

5 7ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque dicho extremo del cuerpo principal de la boquilla está asegurado en apoyo con la cara inferior de la placa de corredera perforada que es mantenida en contacto deslizante de cara con cara con una placa superior perforada estacionaria, y porque
10 existen medios para desplazar la placa de corredera con respecto a la placa superior, con objeto de mover el ánima de la boquilla y la abertura de la placa de corredera a y fuera de coincidencia con la abertura de la placa superior.

15 8ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7ª, caracterizados porque la placa superior estacionaria está asegurada a un recipiente de vertido por el fondo, con la abertura en coincidencia con una abertura de vertido por el fondo del mismo.

20 9ª.- Perfeccionamientos introducidos en una placa deslizante para una válvula de compuerta deslizante, para uso en el vertido o colada de metales fundidos.

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

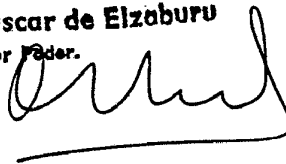
Esta Memoria consta de veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 13. NOV 1976

5

P.A.

Oscar de Elizaburu
For Feder.



10

15

20

25

9-11-76

MPB.-

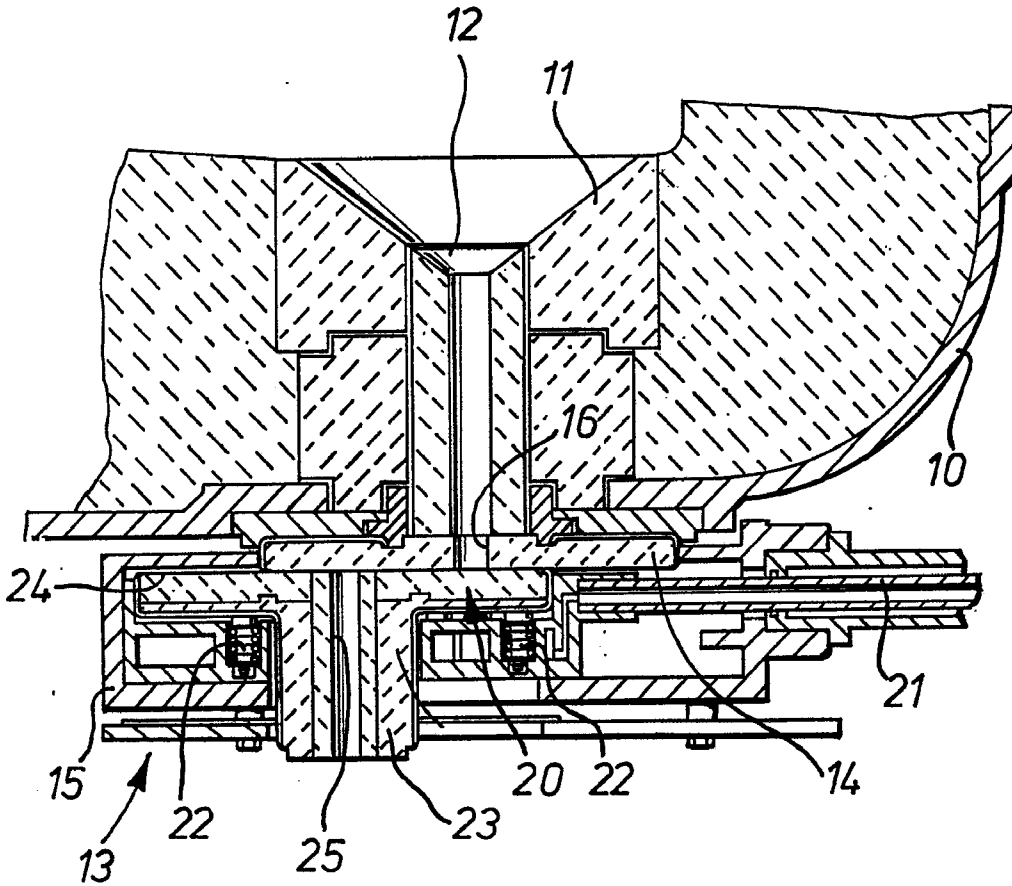


FIG. 1

Oscar de Elzaburu
Por Poder. *[Signature]*

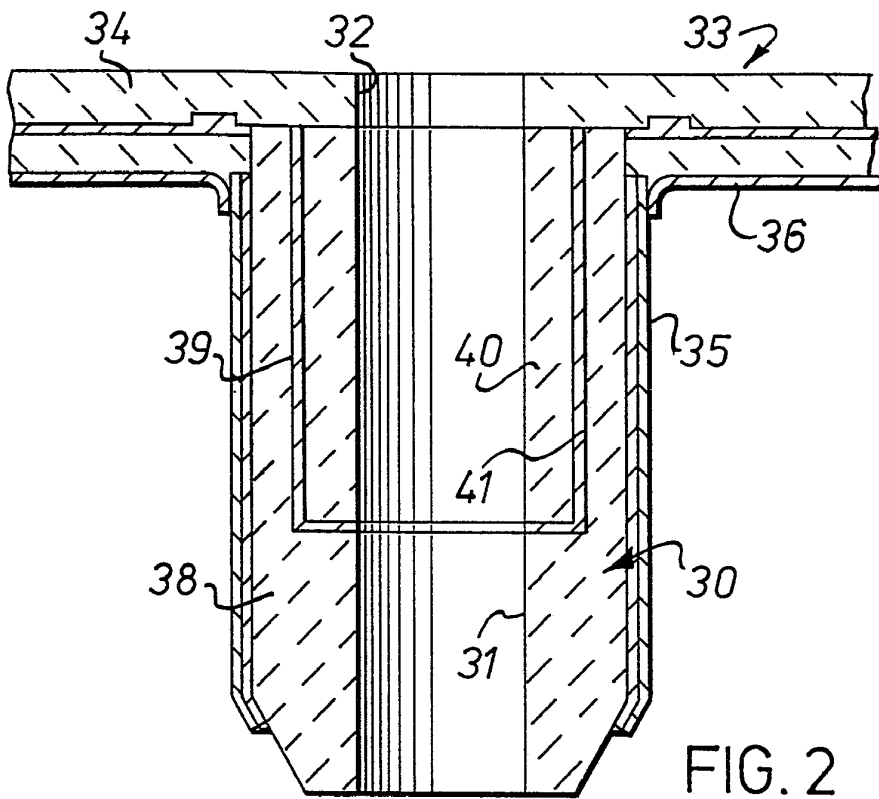


FIG. 2

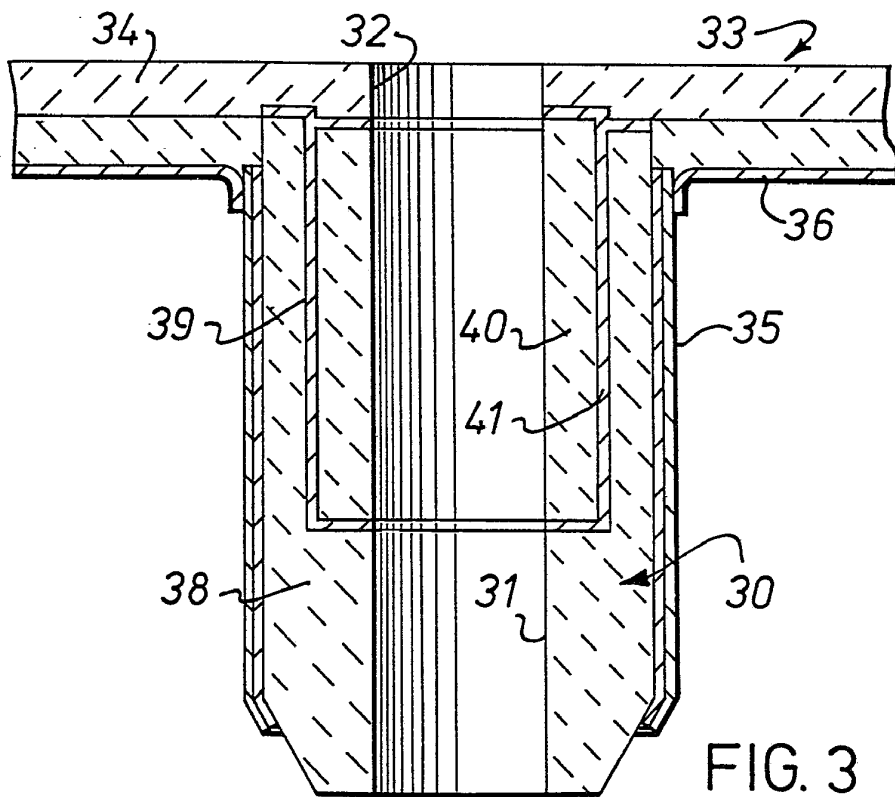


FIG. 3