REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

(19) ES (11) (21) NUMERO Nº 287224 (10) Y

(22) FECHA DE PRESENTACION 4 JUN. 1985

ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

(30) PRIORIDADES:

(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
P 34 20[illegible].6	8-6-1984	ALEMANIA

CASADO

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL
	B22D 41/08, 11/10

(54) TITULO DE LA INVENCION

"Dispositivo vertedor cerámico para el vaciado de una fusión metálica".

(71) SOLICITANTE (S)

CHAMOTTE - UND TONWERK KURT HAGENBURGER. (sociedad alemana)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

D-6718 GRÜNSTADT (República Federal Alemania) Oberaülzer Strasse 16.

(72) INVENTOR (ES)

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. Carlos Rosb 293 (3).

UNE A-4 Mod. 3.204.— Precio 2 ptas.

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

El invento se refiere a un dispositivo vertedor cerámico para el vaciado de una fusión metálica.

De la memoria de patente alemana A 21 65 537 se conoce tal tipo de dispositivo vertedor con una envuelta exterior de un material resistente a la temperatura y un suplemento interior de un material refractario resistente a la erosión. El dispositivo vertedor, allí descrito, sirve para el vaciado de una fusión de metal desde el recipiente intermediario)tundish) de una instalación de colada continua en una coquilla de fundición. En ello servía de base a la idea inventiva, descrita en la memoria expositiva de patente alemana, la consideración de ofrecer un dispositivo vertedor, en que no se produjera una ampliación de la sección transversal del dispositivo vertedor, con lo que irían unidos los siguientes inconvenientes. Por una parte, se modifica incontrolablemente de un modo amplio la velocidad de fundición y, por otra parte, un desgaste del canto de desprendimiento en el vertedor trae consigo el inconveniente de que se produce una así llamada fluctuación aleteante del chorro de fundición, lo que va unido con un aumento de superficie indeseado, que favorece la absorción de O_2.

Según la memoria de patente alemana A 21 65 537 la envoltura consiste en materiales refractarios de precio favorable, por ejemplo, de ladrillo refractario, mientras que las vainas más resistentes al desgaste deben componerse de óxido de circonio y materiales con alto contenido de tierra de arcilla.

Por ejemplo, en la colada continua de acero tales sistemas vertedores, sin embargo, presentan considerables inconvenientes.

Como se describe en el artículo de Hauck y otros (Arch. Eisenhüttenwesen 53 (1982) 127 ff), en dispositivos vertedores de inversión de tierra de arcilla, grafito, dióxido de silicio y carburo de silicio, después de cierta duración de fundición, se observan deposiciones sobre la superficie interna del material del vertedor. Las mismas producen una disminución de la sección transversal activa en la técnica de la fundición del vertedor de inmersión, por lo que la cantidad de acero, que pasa fluyendo en una unidad de tiempo, se hace cada vez menor.

Se hicieron iguales observaciones también en tubos de inmersión de dos componentes del tipo descrito en la memoria de patente alemana A 21 65 537.

De la memoria de patente alemana A 27 31 367 se conoce añadir, al acero líquido, aleaciones de Ca o de CaSi para impedir las mencionadas deposiciones en la superficie del material del vertedor de inmersión. El procedimiento allí descrito, sin embargo, es complicado y no siempre se alcanza el objetivo de evitar totalmente la formación de deposiciones.

El invento tiene como base el problema de proponer un dispositivo vertedor cerámico, respectivamente una instalación vertedora para hacer pasar una fusión de metal, en que se impiden erosiones del material refractario y/o una formación de incrustación de fases sólidas oxídicas.

El vertedor, respectivamente la instalación vertedora completa, deberá ser, tanto suficientemente resistente al desgaste para poder utilizarse en fundición de secuencia múltiple, como, sin embargo, también deberá ser fácil de fabricar y de emplear.

Para ello el invento propone un dispositivo vertedor cerámico para vaciar una fusión de metal con una envoltura exterior, por lo menos parcial, de un material resistente a la temperatura y un suplemento interior de un material refractario resistente a la erosión, estando dispuestas la envoltura y el suplemento distanciados entre sí, y la distancia de las superficies de la envoltura que delimita por dos lados el espacio, respectivamente del suplemento interior, es mayor o igual a la máxima dilatación térmica de los materiales correspondientes de envoltura y de suplemento interior durante la utilización..

Preferentemente el espacio entre la pared interior de la envoltura y la pared exterior del suplemento interior, por lo menos parcialmente, está rellenado con uno o varios materiales que, a temperaturas por debajo de las alcanzables en el recinto, son combustibles con reducción de volumen.

Por la disposición de envoltura y suplemento interior a distancia mútua, es decir por la constitución de un espacio entre las dos partes, se toma en consideración los diferentes parámetros térmicos de los materiales refractarios utilizados, especialmente las dilataciones térmicas diferentes de los materiales refractarios de la envoltura, respectivamente del suplemento interior.

En efecto, si, por ejemplo, el suplemento interior se elige de un material refractario con más alta dilatación térmica, entonces, por la constitución según el invento del dispositivo vertedor, pueden evitarse tensiones mecánicas en el suplemento interior, respectivamente en puntos de contacto, respectivamente en superficies de contacto, entre

la envoltura y el suplemento interior, porque el material del suplemento interior puede dilatarse libremente, rellenando cada vez más el espacio entre la envoltura y el suplemento interior.

Para que el suplemento interior, durante el montaje y durante el procedimiento de vaciado, se asiente óptimamente en la envoltura, según el invento, se ha previsto que el espacio entre la pared interior de la envoltura y la pared exterior del suplemento interior se rellene, por lo menos parcialmente, con un material. Este material debe cumplir la condición de que sea combustible a temperatura por debajo de las alcanzables en esta zona. Bajo el concepto de combustible, según el invento, se entiende cualquier tipo de variación de estado con reducción de volumen, de modo que pueden emplearse, por ejemplo, materiales gasificables, coquizables, evaporables o volatilizables. Por ello se garantiza que los materiales refractarios, después del comienzo de la fundición, puedan dilatarse de un modo libre de obstáculos, ya que, de modo sintonizado cronológicamente, se termina de quemar el material de relleno. El material de relleno así ya no puede oponer ninguna resistencia mecánica, de modo que pueden evitarse tensiones, que debiliten la resistencia.

Por esta razón, un ulterior desarrollo del invento ventajoso propone que el material sea un material combustible ampliamente sin residuos preferentemente un material combustible libre de ceniza. Bajo materiales libres de ceniza se entienden especialmente aquellos que presenten un contenido de ceniza de menos de 0,5 % de peso, referido al peso de

material original. Sin embargo, también es adecuado algodón refractario, que es fácilmente compresible, por ejemplo, materiales ricos en AL_2O_3- ó de SiO_2.

En este caso, después de quemarse prácticamente está disponible la totalidad del volumen del espacio entre la envoltura y el suplemento interior, para la dilatación de los materiales refractarios y por la combustión esencialmente libre de ceniza adicionalmente se evita que se produzcan zonas en forma de puntos o superficies en el mencionado espacio que, en circunstancias, puedan actuar contrariamente a la dilatación de los materiales refractarios. Es especialmente ventajoso que la distancia entre la pared exterior del suplemento interior y la pared interior de la envoltura, así como su grosor de pared sean constantes sobre toda la zona del dispositivo vertedor. Entonces los efectos ventajosos anteriormente descritos del material de relleno, que se quema, libre de ceniza, pueden aprovecharse especialmente. Tanto en el montaje del vertedor, como también durante el funcionamiento de fundición, entonces se garantiza una distancia constante entre el suplemento interior y la envoltura. Por ello se mejora, tanto la homogeneidad de las condiciones térmicas en la zona del vertedor, como por ello las condiciones de fundición, pero también se eliminan posibles tensiones térmicas, que pudieran producir daños en el suplemento interior o en la envoltura.

Según el invento, la distancia de las superficies de la envoltura, que delimitan por dos lados el espacio respectivamente del suplemento interior pueden ser mayores o iguales a la máxima dilatación térmica de los correspondientes

materiales. En el primer caso queda entonces también en el caso de máxima solicitación de temperatura, una rendija residual entre la envoltura y el suplemento interior mientras que en la variante últimamente mencionada, la pared exterior del suplemento interior, en caso extremo, se aplica contra la pared interior de la envoltura. Entonces no sólo es ventajoso que se emplee un material de relleno combustible, de modo libre de ceniza, sino también que sea lo más liso posible en las superficies correspondientes del suplemento interior y de la envoltura para evitar tensiones por una aplicación superficial irregular.

Preferentemente el suplemento interior se estabiliza en su posición por el material de relleno en la envoltura.

Según el invento, bajo el concepto de tipo "dispositivo vertedor cerámico" se entiende cualquier dispositivo vertedor, que sirva para hacer pasar una fusión de metal. A título de ejemplo puede mencionarse también un vertedor de inversión para instalaciones de colada continua. En ello, tanto el así llamado tubo de sombra entre el crisol de fundición y el recipiente intermedio, como también el puro tubo de inmersión finalmente también la parte de entrada, que sucede al recipiente intermediario, pueden estar constituidos de acuerdo con el invento. Además, la parte de entrada y el tubo de inmersión pueden constituirse como parte de construcción en una pieza, que esté rodeada por la envoltura, por lo menos parcialmente. Por lo tanto, se refiere el concepto de "dispositivo vertedor cerámico" a partes individuales y combinaciones a voluntad de partes de tales dispositivos vertedores.

Para la disposición del suplemento interior en la envoltura el invento prevé varias formas de ejecución.

En diferentes alcances de aplicación puede ser suficiente aprovechar la fricción de adherencia entre el material de relleno y la envoltura, respectivamente el suplemento interior, para sostener el suplemento interior alineado en la envoltura.

Preferentemente, sin embargo, se adoptan medidas especiales para sostener con seguridad el suplemento interior en la envoltura. Así, la envoltura, por medio de uno o varios elementos de apoyo y/o elementos de sujeción, puede estar unida con la envoltura. Éstos pueden estar dispuestos como brida en el extremo del suplemento interior, respectivamente de la envoltura, y en ello pueden engranar en correspondientes alojamientos de la parte correspondiente del vertedor, respectivamente pueden aplicarse a los mismos.

Una forma de ejecución ventajosa del invento prevé que el suplemento interior esté provisto de una brida exterior por el lado extremo, por medio de la cual se engancha el mismo en la envoltura. Tal forma de ejecución se ofrecerá especialmente en el caso de vertedores tubulares (vertedores de inmersión).

La envoltura y/o el suplemento interior, sin embargo, también pueden estar constituidos estrechados cónicamente hacia abajo, de modo que automáticamente resulta una conducción para el suplemento interior en la envoltura.

Una forma de ejecución alternativa prevé que la envoltura esté constituida dividida en dirección longitudinal y que rodee el suplemento interior provisto, en ambas superficies

terminales libres, de una brida exterior.

El material refractario, resistente a la erosión, del suplemento interior, se elige preferentemente entre los productos refractarios, cuya entalpia libre según Gibbs, en la reacción de formación química, posea un alto valor negativo, de modo que estén disponibles combinaciones estables. Cuenta entre ellos CaO, MgO, BeO y ZrO_2; sin embargo, también pueden encontrar utilización productos refractarios impregnados en alquitrán, que impiden una oxidación superpuesta o materiales ligados mediante resina artificial, y, ventajosamente aquellos que en la utilización den por resultado un compuesto estable de carbono.

Como material para la envoltura se ofrecen calidades refractarias sencillas y baratas, por ejemplo, ladrillo refractario, grafito de tierra de arcilla, ácido silícico amorfo, mullita, mullita-grafito o silicato de circonio. En el caso de que la envoltura, sin embargo, esté constituida en una pieza con otras partes del vertedor, que entren en contacto inmediato con la fusión de metal, también la envoltura preferentemente se fabricará de los materiales que han sido indicados en lo que precede para el suplemento interior.

Como material de relleno pueden encontrar empleo diferentes calidades de papel y de cartón como materiales plásticos combustibles, que ampliamente quedan sin residuos. En ello se prefieren materiales ricos en poros y espumados que, por una parte, garantizan una adaptación exacta del suplemento interior en la envoltura, pero por otra parte, también por razón de su pequeño contenido de materia sólida, presentan

menores contenidos de ceniza, por ejemplo, materiales plásticos espumados, resinas de epóxido etc. Al lado de ello, sin embargo, por ejemplo, pueden encontrar utilización también resinas de formaldehido o diferentes ceras.

Dentro del marco del invento, como se ha descrito todavía mediante el dibujo, puede ser ventajoso emplear también diferentes materiales unos al lado de otros o superpuestos.

En una ejecución ventajosa del invento se ha previsto que el material de relleno se fabrique como parte acabada, por ejemplo, en forma de anillos o vainas y antes de la reunión del suplemento interior y de la envoltura se corre, enchufe, pegue o adhiera sobre el suplemento interior.

Ha resultado ser especialmente ventajoso en un vertedor en un recipiente intermedio (tundish) proveer la parte de entrada, provista en las figuras siguientes con el signo de referencia 14, de modo constituido según el invento, especialmente también la parte de entrada con suplemento interior y envoltura. Igualmente es posible entonces constituir el suplemento interior de la parte de entrada y el suplemento interior del tubo de inmersión en una pieza. En ello es especialmente ventajoso que la totalidad del suplemento interior de este "monovertedor de inmersión" se componga de magnesita. En esta forma resulta la ulterior ventaja de que no se presentan costuras o empalmes molestos en la zona de paso de corriente de la fusión de metal.

Para poder reducir todavia más los problemas descritos para impedir erosiones y/o formación de incrustación de fases sólidas, de óxidos, el invento propone además una combinación de vertedero-tapón con un vertedero según el invento,

del tipo anteriormente descrito, así como un tapón coordinado con éste, en que el tapón, por lo menos en la superficie, que entra en contacto con el vertedor (la zona de junta estanca) consista del mismo material, que el vertedor en la correspondiente zona de entrada, es decir preferentemente de los mencionados materiales de trabajo CaO, MgO, ZrO_2 ó BeO. El tapón en ello puede estar provisto, bien sea en la superficie de un revestimiento correspondiente, pero también el tapón puede estar previsto en toda su zona de cabeza, constituido de un material de esta clase, mientras que la parte superior del tapón consiste en calidades refractarias convencionales, por ejemplo, de una tierra de arcilla-grafito. En ello, sin embargo, la totalidad del tapón, con cabeza de tapón puede consistir de modo completo en los mencionados materiales refractarios. En el caso de forma dividida con materiales diferentes es posible una unión mediante pegamento, atornillado o semejantes. Sin embargo, también es posible una unión sinterizada por combustión común. Finalmente el invento también propone constituir el tapón por lo menos en la parte que se pone en contacto con el vertedero, formándose correspondientemente al vertedero según el invento. El tapón muestra entonces, por lo tanto, una envoltura de un material refractario resistente a la erosión y un suplemento interior dispuesto dentro del mismo (en el interior) a distancia, de un material resistente a la temperatura. Las ventajas descritas para el vertedero están vigentes entonces correspondientemente para el tapón. Ha resultado ser sorprendente que, precisamente por la combinación de un vertedor, según el invento, con un tapón

especial, puede reducirse todavía más la formación de incrustación y/o erosión (lo que entre otras cosas depende de las respectivas calidades del metal, que se hacen pasar).
El invento se explicará más detalladamente en lo que sigue mediante el dibujo. En ello muestran:
La figura 1, un dispositivo vertedor cerámico según el invento como vertedor de inmersión para instalaciones de colada continua, en sección longitudinal,
Las figuras 2 y 3, otras dos vistas de un vertedor según el invento, en sección longitudinal,
la figura 4, un vertedor según el invento con una parte de entrada de cabeza de bola,
la figura 5, una combinación de vertedor-tapón según el invento con un mono-vertedor de inmersión y un tapón coordinado, en ilustración esquemática en sección longitudinal.
El dispositivo vertedor de inmersión según la figura 1 se compone de una envoltura exterior cilíndrica 10 y un suplemento interior 11 cilíndrico también, dispuesto dentro de la misma.
Con sus extremos libres superiores 12, respectivamente 13, la envoltura 10, respectivamente el suplemento interior 11, están vueltos hacia la parte de entrada 14 del recipiente intermedio (tundish), mientras que sus zonas extremas libres inferiores 15, respectivamente 16, están vueltas hacia la coquilla dispuesta por debajo.
El extremo libre superior de la envoltura 10 está constituido en una forma de escalón acodada hacia fuera, en que, al lado de una superficie de aplicación 17 del lado terminal, otros dos escalones 18, 19 biselados están provistos de

dos superficies de aplicación 18a, 19a que transcurren en esencia perpendicularmente a la extensión longitudinal de la envoltura 10.

Con excepción de la zona terminal 12 superior escalonada, la parte restante de la envoltura 10 en toda su longitud está constituida como cuerpo cilíndrico con grosor de pared constante.

Por razones en la técnica de la fabricación puede ser ventajoso constituir una o varias superficies exteriores de modo ligeramente cónico para poder desprender la envoltura 10 más fácilmente desde la herramienta.

Sobre la superficie de aplicación 19a constituida por el escalón 19 de la envoltura 10, está superpuesto, respectivamente enganchado, el suplemento 11 del vertedor de inmersión. Para ello, el extremo libre superior 13 de suplemento interior 11 está provisto de una brida anular 23 dirigida hacia fuera. La anchura de la brida anular 23 está elegida en ello de tal modo que la superficie exterior 21 del suplemento interior 11, después de su enganche en la envoltura 10, se encuentre en todas partes a igual distancia respecto a la superficie interior 20 de la envoltura 10. Para ello, en la zona del escalón 19 en el espacio entre la envoltura 10 y el suplemento 11 está rellenado un material 25 que, a temperaturas por debajo de las alcanzables en esta zona, se quema. Sin embargo, también puede emplearse una guata refractaria fácilmente compresible como material 25.

Una correspondiente tira de material 25a también está superpuesta a la superficie de aplicación 23a terminal de la

brida anular 23 como se describirá en lo que sigue todavía más detalladamente.

Para elevar al grado óptimo la disposición del elemento interior 11 en la envoltura 10, es decir, para asegurar que en toda la longitud el suplemento 11 exista una distancia constante hasta la envoltura 10, con preferencia, puede estar inserta en la zona inferior del espacio 26 vuelta hacia la coquilla, entre la envoltura 10 y el suplemento 11, otra tira de material 27, que rellena el espacio.

En una forma de ejecución ventajosa del invento está previsto que, tanto la tira de material 25a en la zona de la brida 23, como también la tira de material 27 en la zona inferior del 26, antes de la inserción del suplemento interior 11 en la envoltura 10 se superponga sobre el suplemento interior 11 como partes previamente fabricadas, lo que simplifica el montaje de reunión de la totalidad del dispositivo vertedor de inmersión.

Con las zonas terminales libres inferiores 15, respectivamente 16, sobresale la envoltura 10, respectivamente el suplemento interior 11 en la coquilla, en lo que la altura del baño de acero se ilustra por una línea ondulada.

Una variante (no ilustrada) prevé reforzar la parte inferior de la envoltura 10, que está situada dentro de la fusión de acero, al exterior con un material refractario, como óxido de circonio para impedir erosiones, especialmente en la zona de contacto de envoltura-polvo de fundición.

Tanto la envoltura 10, como también el suplemento interior 11, están fabricados de materiales refractarios. Mientras que para la envoltura 10 se elige, por ejemplo, calidades

de ladrillo refractario, mezclas de tierra de arcilla-grafito o ácido silícico amorfo al lado de silicato de circonio o mullita, el material del suplemento interior refractario resistente a la erosión y a la corrosión preferentemente se elige del grupo de los materiales, cuya entalpia libre según Gibbs, en la reacción de formación química, tenga un valor negativo lo más alto posible. Estos materiales han demostrado ser especialmente favorables respecto a la resistencia a la erosión y a evitar la formación de incrustación, ya que los compuestos son muy estables. Al lado de MgO entran en consideración en ello, por ejemplo, ZrO_2 y BeO ó CaO como materiales adecuados. Estos materiales presentan una alta tensión superficial en estado sólido, que posiblemente son también responsables de la buena conducta en el funcionamiento de fundición.

En ensayos puede determinarse sin dificultad la dilatación térmica de los materiales empleados para calcular de ello seguidamente la necesaria amplitud de rendija del espacio 26. Por ello debe asegurarse que, tampoco en el caso de máxima dilatación térmica del material del suplemento interior, respectivamente de la envoltura, se produzca ninguna presión superpuesta de la pared exterior 21 del suplemento interior 11 de la pared interior 20 de la envoltura 10, de modo que puedan evitarse fiablemente problemas de tensión en esta zona.

Preferentemente la anchura de rendija del espacio 26 se elige de tal modo que, también después de máxima dilatación térmica en esta zona, quede una distancia residual entre el suplemento interior 11 y la envoltura 10.

Para el material de relleno 25, 27 se emplean preferentemente materiales que arden sin ceniza, por ejemplo, calidades de papel y de cartón, cloruros de polivinilo, resinas de formaldehido o ceras, que arden ampliamente sin residuos.
El vertedor de inmersión está sujeto en el vertedor de tundish que forma la parte de entrada 14, porque está unido sobre espigas sujetadoras 33 superpuesto por debajo del extremo 12 en forma de escalón y adicionalmente está unido, por medio de una masilla refractaria 30, con la parte de entrada 14. Para ello el extremo libre inferior de la parte de entrada 14 está constituido correspondientemente escalonado respecto a la constitución del vertedor de inmersión. Entre las superficies correspondientes de contacto 29, 28 del vertedor de inmersión, respectivamente la parte de entrada 14, la masa de masilla refractaria 30 con excepción de la zona por encima de la brida anular 23 del suplemento interior 11, en que, como se ha descrito está inserto el material combustible, está rellenada, por las capas de material 25, 25a entre el suplemento interior 11 y la envoltura 10, su movilidad libre está asegurada mutuamente.
Con preferencia se emplea una masilla plástica, que presente buenas propiedades de adherencia. La masilla 30 hace posible también una unión hermética al aire entre el tubo de inmersión y la parte de entrada.
La masa de masilla tiene la propiedad de endurecerse durante el calentamiento previo de toda la instalación. En ello aparecen entonces los especiales efectos ventajosos de un vertedor fabricado según el invento.
Durante y después del endurecimiento de la masilla 30 el

suplemento interior 11 no pordría ya dilatarse libremente, si no se hubiera previsto el espacio 26 según el invento entre el suplemento interior 11 y la envoltura 10, respectivamente la sujeción especial en la parte de entrada 14. Después del endurecimiento de la masilla 30, en efecto, ahora el suplemento interior 11 pueden dilatarse en la dirección hacia la envoltura 10, respectivamente en la dirección hacia la coquilla, reduciéndose continuamente el espacio 26. Al mismo tiempo, por razón de las remperaturas que reinan durante el precalentamiento, se quema el material de relleno 25, 25a, 27 y hace posible así la dilatación sin obstáculos del material del suplemento interior, respectivamente de la envoltura. En la zona de empalme en la parte 14 de entrada, la capa de material 25a garantiza igualmente una dilatación sin obstáculos de la brida anular 23 en la dirección hacia la parte de entrada 14 y perpendicularmente a la misma.

Según la anchura de rendija preseleccionada del espacio 26 es por lo menos especialmente ventajoso que el material de relleno 25, 27 se queme ampliamente sin residuos, para que no se produzcan formaciones de puente en forma de puntos o superficie en el espacio 26.

Para mantener constante, tanto la anchura de rendija del espacio 26 a través de la totalidad del alcance de utilización del vertedor de inmersión, así como también para mantener lo menor posible la superficie de ataque para la fusión que pasa fluyendo en la pared 31 del suplemento interior 11, las paredes 21, 31 del suplemento interior 11 y la pared interior 20 de la envoltura 10 están constituidas

con calidad de superficie especialmente alta. Esto puede alcanzarse por diferentes procedimientos de fabricación. Por ejemplo, las partes de construcción pueden fabricarse según el "procedimiento de matrices húmedas". En ello se llena con el respectivo polvo un molde de goma, se cierra herméticamente y a continuación se lleva a un recipiente rellenado con un determinado líquido (por ejemplo aceite o mezcla de aceite-agua) sometiéndose a presión. Como el molde de goma está rodeado por todos los lados por el líquido comprimido, se efectúa la compresión de modo uniforme; la presión aplicada se transmite en todas las direcciones de modo igual. El polvo se comprime sobre mandriles metálicos, dispuestos céntricamente, que dan previamente el paso interior de los tubos. Los polvos se somenten durante la compresión a una contracción de prensa que, según la estructura del material y del grano puede ser diferente, pero es calculable previamente.

Los elementos fabricados en tal procedimiento cumplen con los criterios impuestos. Pueden excluirse lugares de contacto en forma de puntos o superficies entre el suplemento interior 11 y la envoltura 10. Las superficies 20, 21, 31 preferentemente deberán ser tan lisas como aquellas de las superficies metálicas después de un tratamiento desbastador, que levanta virutas, no se ponen límites a la calidad de la superficie respecto a la finura.

Las partes de contrucción también pueden prepararse prensando encima un molde interior flexible sobre un molde exterior rígido, en lo que la presión se aplica desde el interior hacia el exterior.

Otra variante de ejecución prevé que las aberturas de paso de las partes de construcción 10, 11 para la fusión de metal se forman mediante taladrado a partir de bloques.
En ensayos se ha demostrado que la disposición según el invento trae consigo todavía otra ventaja. Por la constitución de una distancia (espacio 26) entre el suplemento interior 11 y la envoltura 10 y/o por la utilización de un material termoaislante como material de relleno en este espacio 26, se reduce claramente la transferencia de calor al hacer pasar la fusión caliente de metal, hacia el medio circundante, por lo que las condiciones de trabajo se mejoran para el material de servicio. Por la acción aislante además es menor la susceptibilidad de reacción del material refractario con el polvo de fundición, que está superpuesto sobre el baño de acero de la coquilla.
Al emplear un vertedor de inmersión según el invento, ilustrado en la figura 1, no sólo pueden evitarse las indeseadas formaciones de incrustación, sino que tal vertedor hace posible también un vaciado con elevado número de secuencias de crisol.
De igual manera que se ha descrito en lo que precede mediante el vertedor de inmersión, puede estar constituido según el invento también el vertedor del tundish (parte de entrada 14) constituido de una inserción interna y una envoltura exterior. Respecto a los materiales utilizados y las ventajas resultantes de tal disposición está vigente lo mismo que se ha descrito en lo que precede respecto a las partes de construcción 10, 11.
En la figura 3 se ilustra, en cada caso, un vertedor, en

el que la envoltura de un tubo de inmersión está constituido integralmente con la parte de entrada 14 y esto constructivamente según el material.

En el ejemplo según la figura 3, el suplemento interior 11, a semejanza de la figura 1, se mantiene por medio de una brida anular 23 superior de un lado, en la envoltura 10.

La parte inferior 10 corresponde ampliamente a la envoltura según la figura 1, en lo que una unión de espiga y ranura 50 a la altura del suplemento 23a de la brida anular 23 hace posible unir la envoltura 10 con la parte de entrada 14. En contraposición a los ejemplos de ejecución según la figura 1, sin embargo aquí las partes de construcción 10, 14 están fabricadas de un mismo material, por ejemplo, de óxido de magnesio o de un material refractario semejante resistente a la erosión.

La envoltura 10 de este vertedero presenta en su extremo superior 12 interiormente un escalón 51, sobre el que, como se ilustra en la figura 1, se aplica el suplemento interior 11 por medio de la brida anular 23. El resto de la estructura corresponde ampliamente al descrito mediante la figura 1. También el modo de funcionamiento, y la actividad de las distintas partes constructivas corresponde a lo descrito en las figuras precedentes.

Alternativamente a la forma de ejecución 2 en un vertedero con un suplemento interior 11 con brida terminal 23 se ofrece una forma de ejecución tal como se ilustra en la figura 3. Para poder unir el suplemento interior 11, sin embargo, con la parte de entrada 14, la zona de abertura de

paso 44, si bien está constituida en forma de embudo, sin embargo, la superficie interior no está constituida, respectivamente solo parcialmente está constituida de modo abombado convexamente. Después de una parte constituida de modo ligeramente convexo, que transcurre desde el borde superior 44a, se prolonga la abertura de paso 44 con un sector cilíndrico 44b en la dirección hacia el extremo libre, inferior 16, del suplemento interiro 11 y esto hasta la zona de un escalón 52, que transcurre hacia el interior. Desde su extremo de escalón delantero se extiende otra cavidad 41 cilíndricos hacia abajo. El diámetro de la cavidad 47 cilíndrica es menor que aquel del sector cilíndrcio 44b de la abertura de paso 44.

De la manera descrita respecto a las figuras 1 y 2, el suplemento interior 11 está enganchado con una brida anular 23 de nuevo en la parte de entrada, respectivamente en la envoltura, en lo que el mismo durante el montaje puede insertarse desde arriba a través de la abertura de paso 44. El suplemento interior 11 está constituido de tal modo que el diámetro exterior de la brida anular 23 está elegido algo menor que el diámetro de la parte inferior 44b de la abertura de paso 44.

En la zona del escalón 52 de nuevo está inserta una tira 25a del material combustible. Tal tira 27 se encuentra también a distancia respecto a la brida anular 23 alrededor del suplemento interior 11 y rellena el espacio 26 entre el suplemento interior 11 y la envoltura 10.

Desde la superficie frontal superior 23a de la brida anular 23 se extiende un suplemento interior 53. El suplemen-

to interior 53 tiene una forma, que da a la parte superior de la parte de entrada 14 después del montaje una forma como se indica en la fugura 2. Para ello presenta el suplemento interior 53 una forma de cilindro con un diámetro algo menor que la abertura de paso 44b, mientras que la parte interior en prolongación del abombamiento convexo de la abertura de paso 44 también está abombada convexamente y en su extremo inferior está instalada alineadamente con la pared interior 31 del suplemento interior 11.

El suplemento interior 53 puede estar pegado en la parte de entrada 14 con la masa de masilla 30. El suplemento 53 preferentemente está fabricado del mismo material que el suplemento 11, del que también pueden consistir la parte de entrada 14 y la envoltura 10 conectada a la misma.

El vertedero, ilustrado en la figura 4, muestra una parte superior de cabeza de bola con tubo de inmersión, conectado unilateralmente y posee, por lo tanto, su correspondiente nombre. El vertedero corresponde en su estructura ampliamente al de la figura 3, es decir que el suplemento interior 11 está aplicado sobre un escalón 52 de la envoltura. La brida anular 23 del suplemento 11, sin embargo, está constituida de acuerdo con la parte superior 24 del vertedero en la zona de la abertura de paso 44, con una curvatura cóncava, de modo que las correspondientes superficies de la entrada 45 de cabeza de bola y de la brida anular 23, respectivamente de la parte 24 transcurren paralelas entre sí.

En la figuta 5 se ilustra un vertedero, según el invento, y en este caso como así llamado "monovertedores de inmersión"

en que el suplemento interior 11 está constituido en una pieza con la parte de entrada 14. Para evitar repeticiones se hace mención de la descripción de la figura 2. El ejemplo de ejecución según la figura 5 se diferencia de ello porque el suplemento interior 11 está constituido sin brida anular 23 y pasa integralmente a la parte de entrada 14 (que transcurre en el fondo tundich). La envoltura 10 está dispuesta análogamente alrededor de la parte de suplemento interior 11 y está unida mediante un enlace 50, machihembrado con la parte de entrada 14, mediante una masilla 30 refractaria.

En esta forma, la parte de entrada 14 representa casi una parte del suplemento interior 11. La envoltura 10, por lo tanto, dentro del marco del invento, naturalmente que también puede llevarse hacia arriba hasta la zona de la parte de entrada 14 para rodear ésta. La mejor forma de ejecución depende, en general, de los acontecimientos locales.

En la ejecución según la figura 5 se suprimen todas las costuras o piezas de empalme en la zona que recorre la fusión metálica, lo que es especialmente ventajoso.

Al vertedero le está coordinado un tapón que, de manera conocida, está dispuesto por encima de la abertura de paso 44. La combinación según el invento de vertedero-tapón entonces se caracteriza porque el tapón 60 en su superficie 62, que entra en contacto con el vertedero (respectivamente en la zona de entrada 14) se compone del mismo material que el vertedero en la correspondiente zona de entrada 14 y esto preferentemente de CaO, MgO, ZrO_2, ó BeO.

Se ha demostrado que, precisamente cuando el vertedero y

el tapón se compone de igual material refractario, resistente a la erosión, se impiden las indesadas formaciones de incrustación o erosiones, (según la calidad del acero). En lugar de un revestimiento, sin embargo, tambien puede estar previsto fabricar una zona mayor o menor en el extremo inferior del tapón del mencionado material. Por ejemplo, la zona desde el punto de vértice inferior 63 hasta la línea 64 de rayado y punteado en la figura 5 puede fabricarse de magnesita. Esta parte entonces se une por pegamento con la parte superior 65, que consiste, por ejemplo, en tierra de arcilla-grafito, pudiéndose pegar, aotrnillar o semejante. Según de que materiales se fabrican las partes 60, 65, también ambas pueden unirse por combustión.

Otras formas de ejecución de un vertedero según el invento son posibles dentro del alcance de la idea del invento. Por ejemplo, la parte de suplemento interior 53 del vertedero según la figura 3 no sólo puede estar constituida como parte de construcción prefabricada, sino que esta zona, por ejemplo, también puede estar rellenada por una conocida masa de inyección, preferentemente del mismo material que la parte de entrada 14.

El presente modelo de utilidad recaerá sobre las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1 - Dispositivo vertedor cerámico para el vaciado de una fusión metálica con una envoltura exterior (10) por lo menos parcial de un material resistente a la temperatura y un suplemento (11) interior de un material refractario, resistente a la erosión, caracterizado porque la envoltura (10, 14) y el suplemento (11, 14, 53) están dispuestos distanciados, y la distancia de las superficies (20, 21) que delimitan bilateralmente el espacio (26) de la envoltura (10, 14), respectivamente del suplemento (11, 14, 53), es mayor o igual a la máxima dilatación térmica de los materiales correspondientes de la envoltura (10, 14) y del suplemento (11, 14, 53) durante la utilización.

2 - Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el espacio (26) entre la pared interior (20) de la envoltura (10, 14) y la pared exterior (21) del suplemento (11, 14, 53), por lo menos parcialmente, está rellenado con uno o varios materiales (25, 27) que, a temperaturas por debajo de las alcanzables en el espacio (26), son combustibles con reducción de volumen y/o son fuertemente compresibles.

3 - Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque el material (25, 27) es un material combustible libre de ceniza.

4 - Dispositivo según una de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque el espacio (26) por lo menos parcialmente está rellenado con un material (25, 27) termoaislante.

5 - Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizado porque el suplemento (11, 14), por medio de uno o varios elementos de apoyo y/o sostén (23), está unido con la envoltura (10, 14).

6.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el suplemento 11 está enganchado en la envoltura 10 por una brida (23).

7.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el suplemento (11, 14, 53) y/o la envoltura (10, 14) están fabricados según el procedimiento de prensado isostático.

8.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la envoltura (10, 14) consiste en un material cerámico refractario, especialmente tierra refractaria, alúmina, alúmina-grafito, ácido silícico amorfo, mullita, mullita-grafito o silicato de circonio.

9.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el suplemento (11, 14, 53) consiste en un material, cuya entalpia libre según Gibbs, en la reacción química de formación, posee un alto valor negativo, especialmente CaO, MgO, BeO ó ZrO_2.

10.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque sus partes de contrucción (10, 11, 14, 53), por lo menos parcialmente, están impregnadas con alquitrán.

11.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el suplemento (11, 14, 53) y la envoltura (10, 14) se componen del mismo material refractario.

12.- Dispositivo caracterizado porque, según las reivindicaciones 1 a 11, la combinación del dispositivo vertedor-

tapón conteine un tapón (60) coordinado al vertedor que, por lo menos en su superficie (62) que entra en contacto con el vertedor se compone del mismo material que el dispositivo vertedor en la correspondiente zona (14) de entrada, preferentemente de MgO, ZrO_2, BeO ó CaO.

13.- Dispositivo según la reivindicación 12, caracterizado porque el tapón se compone totalmente de un material único.

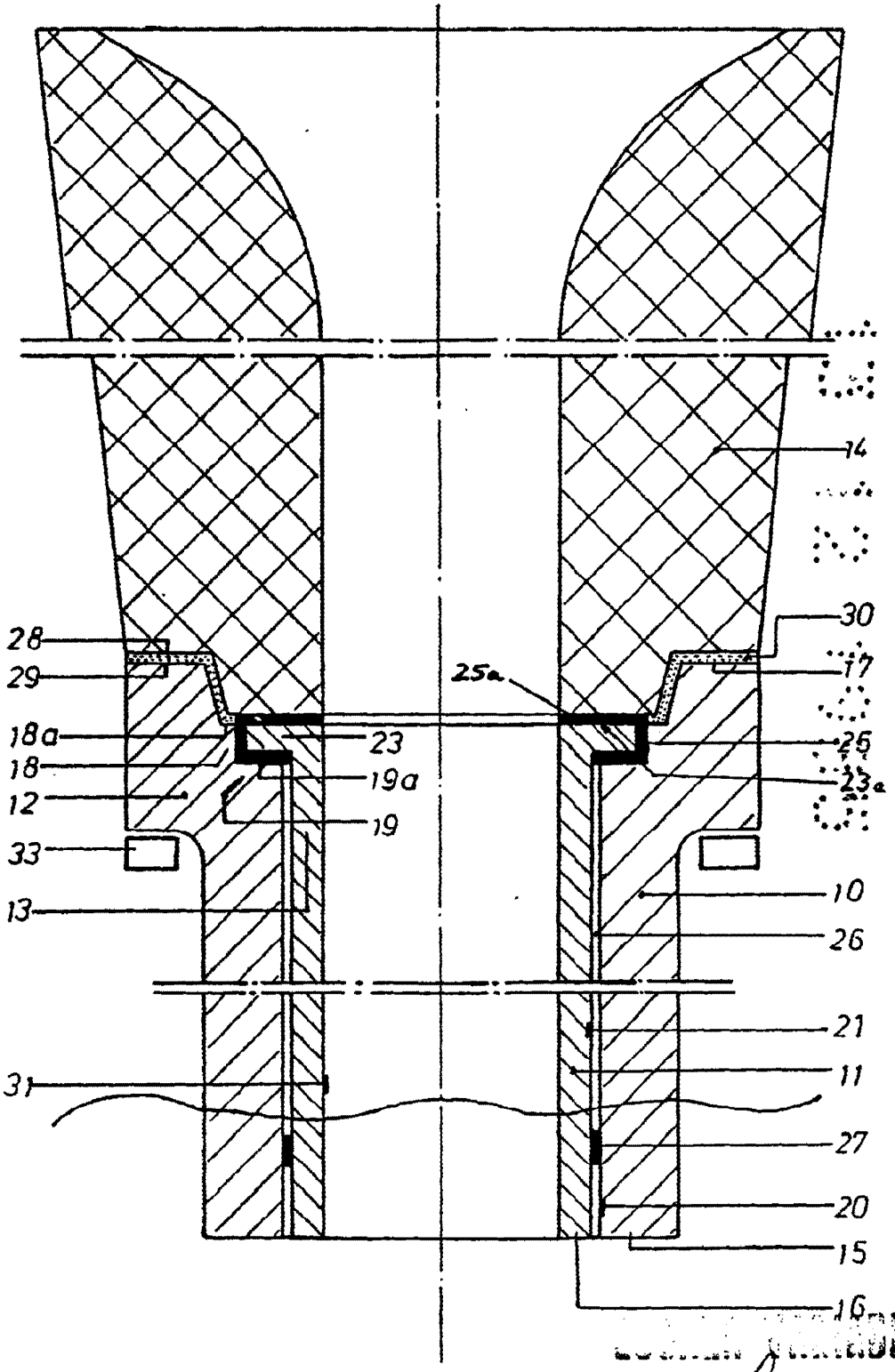
14.- "Dispositivo vertedor cerámico para el vaciado de una fusión metálica".

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y consta de 26 hojas de texto foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras y los planos que a la misma se acompañan.

Madrid, a 4 de junio de 1985.

CARLOS ROEB
P. P.
Fdo.: José D. López

FIG. 1



CARLOS ROEB

Fdo.: José D. López

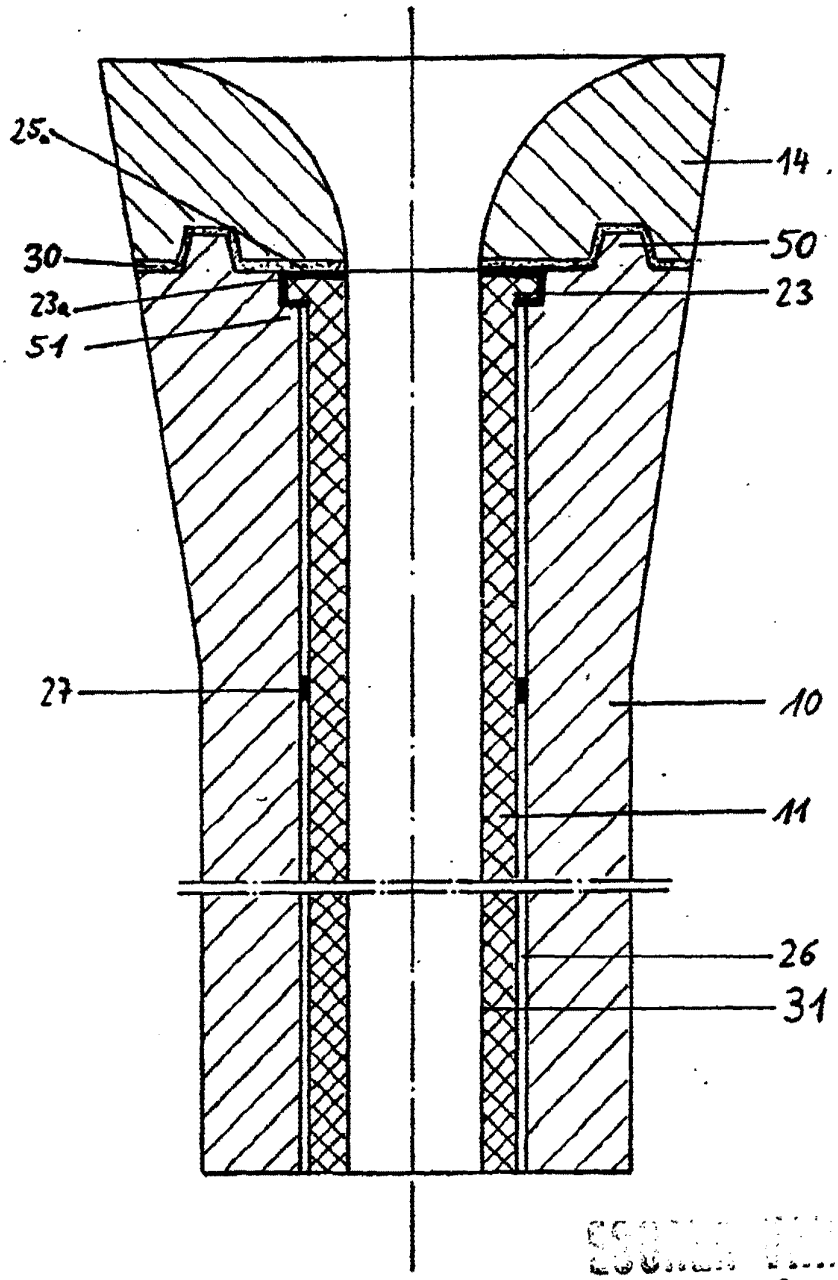


FIG. 2

COPIA FIEL DEL
CARLOS ROEB
rdo.: José D. López

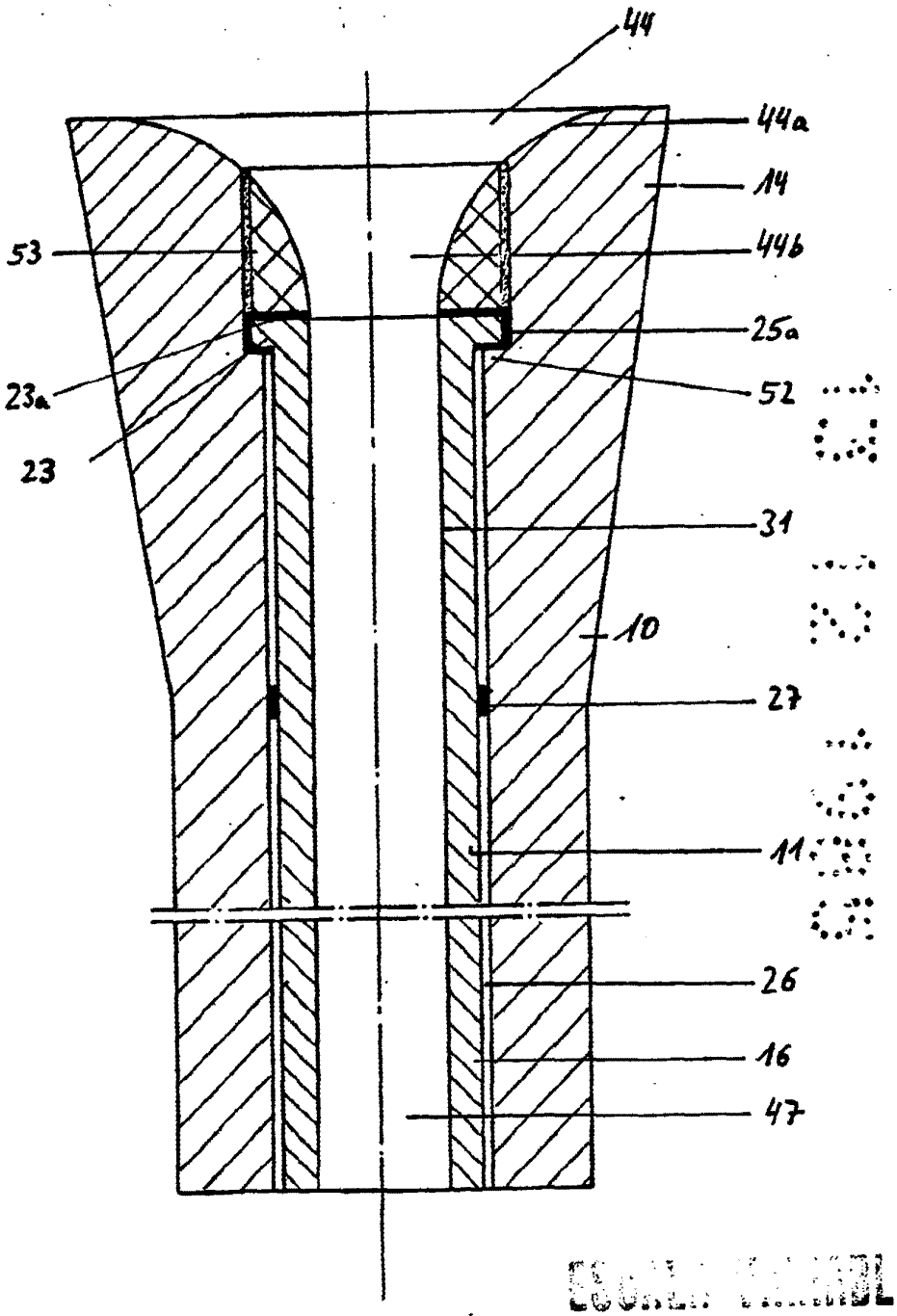


FIG. 3

CARLOS ROEB
P.T.
Fdo.: José D. López

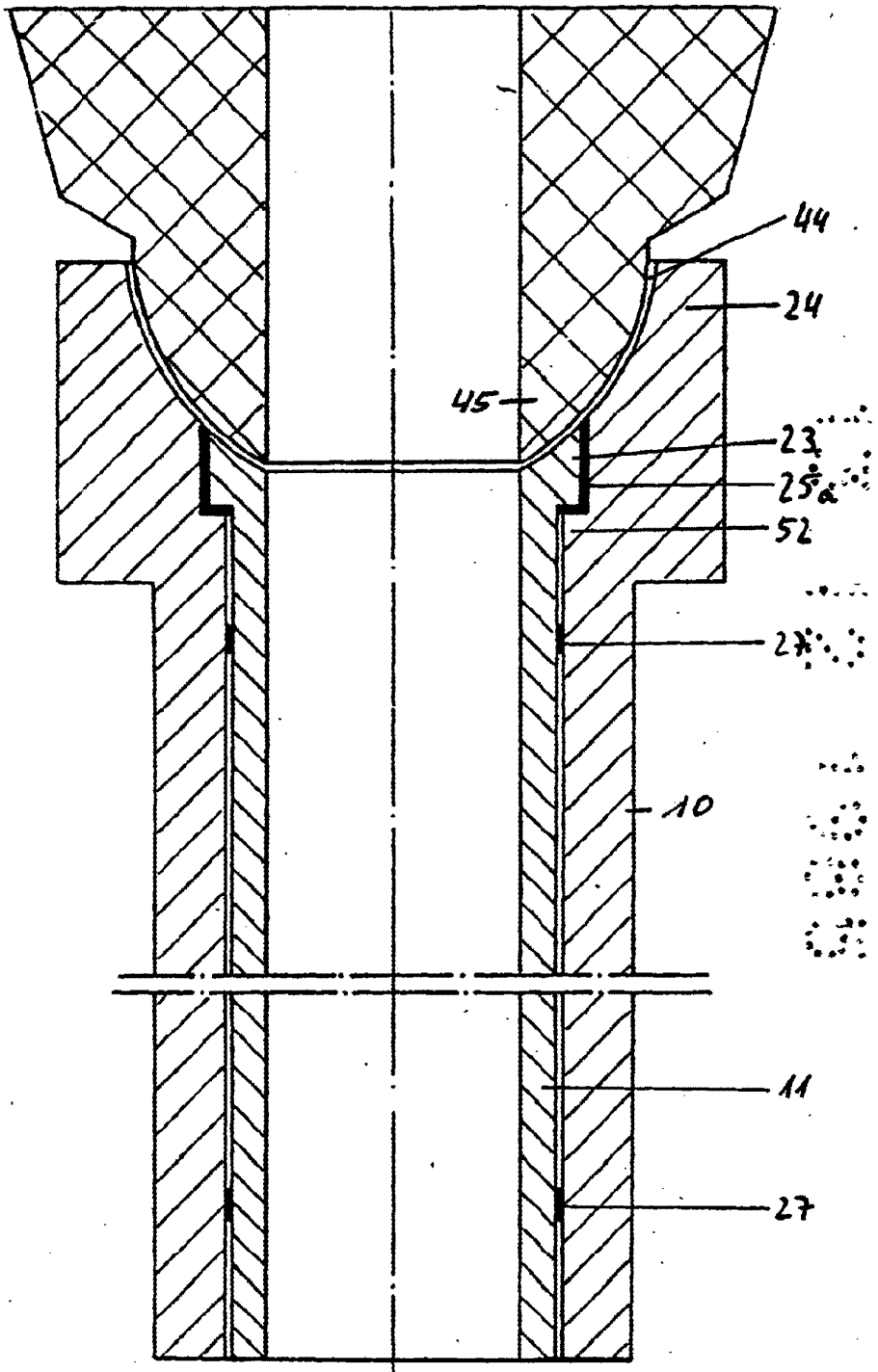


FIG. 4

CARLOS ROEB
Ing. José D. López

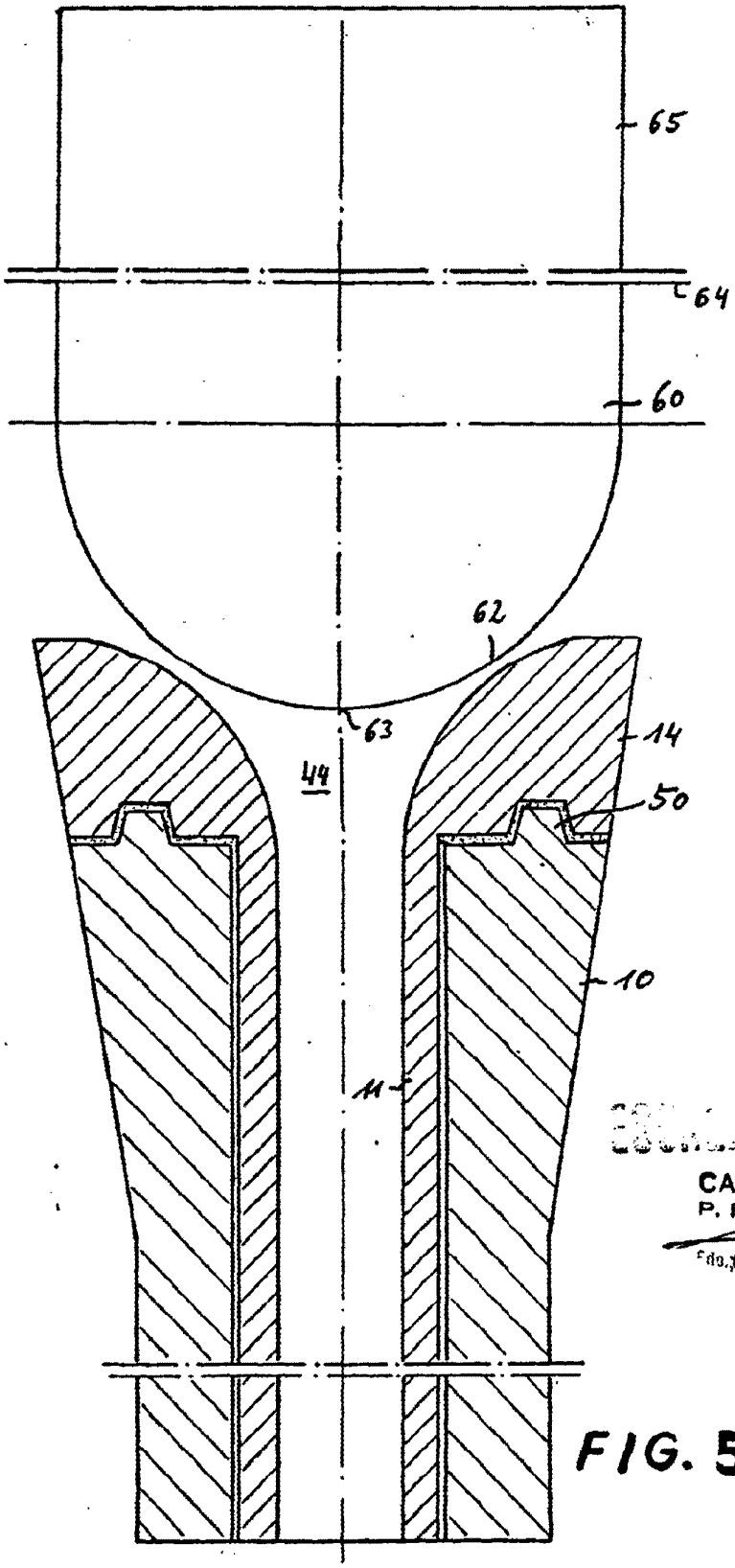


FIG. 5

CARLOS ROEB
P. P.
Fdo.: José D. López