(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 719 125**

(51) Int. CI.:

C23C 18/12 (2006.01)
C23C 28/04 (2006.01)
C23C 30/00 (2006.01)
B22D 17/20 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.06.2012 PCT/EP2012/062082**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2012 WO12175668**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2012 E 12729600 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019 EP 2723916**

(54) Título: **Componente de colada y método para la aplicación de una capa anticorrosiva**

(30) Prioridad:

24.06.2011 DE 102011078066

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.07.2019

(73) Titular/es:

OSKAR FRECH GMBH + CO. KG (100.0%)
Schorndorfer Strasse 32
73614 Schorndorf, DE

(72) Inventor/es:

ERHARD, NORBERT;
DANNENMANN, HELMAR;
KURZ, JÜRGEN;
SYDLO, ANDREAS y
GERNER, DANIEL

(74) Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Componente de colada y método para la aplicación de una capa anticorrosiva

[0001] La invención se refiere a un componente de colada para un dispositivo para los vertidos o manipulación de metal fundido, donde el componente presenta un cuerpo de base metálico y una zona superficial, que está expuesta al metal fundido en la operación de fundición, así como a un método para la aplicación de una capa anticorrosiva sobre el componente de colada.

[0002] Componentes de colada de este tipo son en la técnica de fundición de metal en diversas formas de aplicación, por ejemplo como juegos de colada, contenedor de colada, hornos de fundición, unidades de transporte de fundición y moldes de colada, así como piezas de estos componentes de fundición de metal. Por lo demás, se usa un material de acero para el cuerpo pricipal, puesto que componentes de este tipo tienen una buena relación coste/utilidad. Sin embargo, se ha demostrado que componentes de colada de acero en zonas, en las cuales estos se ponen en contacto en la operación de fundición con el metal fundido se ven químicamente afectados por el metal fundido líquido, es decir se someten a una corrosión. Así por ejemplo se observa un ataque de corrosión notable por la fundición de aluminio en la fundición a presión de aluminio en superficies de acero de componentes de colada que entran en contacto esta forma. Como ua solución, se conoce para las unidades de pistón de colada/cilindro de colada de máquinas de fundición a presión de metal, fabricar el pistón de colada y el cilindro de colada completamente de un material cerámico o de un material sinterizado, p.ej. de diboruro de titanio sinterizado (TiB_2). La resistencia mecánica, capacidad de resistencia al calor y resistencia al impacto fueron sin embargo insatisfactorias. Como solución, se propone en la patente DE 2 364 809, fabricar el pistón de colada y el cilindro de colada como componente compuesto sinterizado de una mezcla de dos o más sustancias de los grupos de sustancias, que consisten en carburos, boruros y nitruros. Una mezcla especial se indica particularmente carburo de boro (B_4C) con uno o varios de TiB_2, diboruro de circonio (ZiB_2) y nitruro de boro (BN).

[0003] En la patente US 4.556.098 estos y otros materiales sinterizados investigados se consideran además insatisfactorios y se propone alternativamente un material de nitruro de silicio o de sialón de alta densidad, ultraduro, prensado en caliente para el cilindro de fundición y el pistón de colada. Para un crisol de hierro fundido se indica un recubrimiento de protección contra la corrosión y la oxidación de Ca, Al_2O_3 u otros óxidos como Al_2O_3-TiO_2 o de TiB_2, ZaB_2, CaB_2 u otros otros boruros puros o mezclados o de AlN, Si_3N_4, BN, sialones u otros nitruros, que se aplican p.ej. de una emulsión o por inyección de la llama. Para tapones cónicos para el bloqueo de perforaciones de accesibilidad al canal ascendente y otras piezas de un juego de colada se propone la fabricación de igualmente tales materiales resisentes a la corrosión y erosión. Para partes del molde de colada, que son expuestas al metal fundido tan solo con temperaturas más bajas, se propone un revestimiento de un material denso de Si_3N_4, AlN, Sialon, BN, grafito o carbono pirolítico o aleaciones de estos.

[0004] En la patente DE 10 2007 053 284 A1 se propone para un cuerpo de molde, donde este puede tratarse por ejemplo de un tubo montante para fundición a baja presión de aluminio, una capa de separación duradera adherente que se forma por la aplicación de un encolado y endurecimiento del encolado aplicado mediante cocción a una temperatura aumentada, donde el encolado comprende una suspensión de partículas sólidas, que comprenden 67 a 95 % en peso de nitruro de silicio y 5 a 33 % en peso de un aglutinante de alta temperatura basado en SiO2, donde el aglutinante de alta temperatura basado en SiO_2 se deriva de pasos anteriores de SiO_2 y ha sido pretratado a través de un tratamiento con temperatura en un rango de 300 a 1,300 °C y a este respecto se puede recibir tras el procedimiento sol-gel a través de la transformación de un compuesto de silano idóneo. La capa de separación presenta preferiblemente un espesor de 80 µm a 3.000 µm y se puede formar como capa múltiple, en la que una capa más extrema presenta un contenido en oxígeno total de como máximo 21 % en peso, mientras una capa inferior interna posee un contenido en oxígeno total inferior.

[0005] La patente DE 10 2006 040 385 A1 divulga un encolado para la fabricación de un revestimiento resistente a altas temperaturas con un sistema aglutinante inorgánico a escala nanométrica, nitruro de boro y un medio de disolución. El nitruro de boro es en forma de partículas de nitruro de boro similar al grafito, hexagonales con un tamaño de partícula primario entre 50 nm y 50 µm. El revestimiento se utiliza p.ej. como capa de separación de forma en la fundición a presión.

[0006] La patente US 2004/0249039 A1 divulga un método para el recubrimiento p.ej. de componentes de colada, donde se forma el revestimiento de una capa precedente, que comprende una resina de silicona, un relleno mineral y un disolvente orgánico. Donde el relleno puede ser p.ej. Al_2O_3, ZrO_2, TiO_2, TiB_2, ZrB_2 o nitruro de boro. El relleno puede estar contenido en forma de partículas en un tamaño entre 0,05 µm y 50 µm.

[0007] La patente US 5.053.251 divulga un método para la reparación de una zona dañada de una capa de vidrio de un elemento de acero provisto con tal capa de vidrio mediante un proceso sol-gel. Para ello, un primer agente de reparación, que contiene un alcóxido de metal, se aplica y se calienta para formar una primera capa de vidrio adherente en el substrato de acero. Para ello, se aplica y se calienta un segundo agente de reparación, que contiene un alcóxido de metal y un relleno inorgánico para formar una segunda capa de vidrio. Como relleno

sirven preferiblemente un polvo de cerámica o de vidrio o materiales de fibra inorgánica mono o pluricristalina. Sobre la segunda capa de vidrio se aplica y se calienta un primer agente impregnante líquido, que contiene un alcóxido de metal, para llenar las cavidades en la segunda capa de vidrio. De tal modo, se deben llenar cavidades, producidas por el material de relleno.

[0008] La invención presenta como problema técnico la puesta a disposición de un componente de colada del tipo inicialmente mencionado, así como un procedimiento para la aplicación una capa de anticorrosión sobre un substrato para la obtención de un componente de colada correspondiente, donde el componente de colada se produce con relativamente poco esfuerzo y muestra una resistencia a la corrosión alta contra metal fundido por colada líquido y con el método se puede montar una capa anticorrosiva con alta resistencia a la corrosión particularmente frente a metal fundido caliente comparativamente de forma simple y con buena homogeneidad de capa también en una zona difícilmente accesible.

[0009] La invención resuelve este problema por la puesta a disposición de un componente de colada con las características de la reivindicación 1 y un procedimiento de aplicación de capa anticorrosiva con las características de la reivindicación 9.

[0010] En el componente de colada según la invención, el cuerpo de base metálico está previsto en la zona de la superficie de contacto con el metal fundido, en la que este está expuesto en la operación de colada del metal fundido, con una capa anticorrosiva dispuesta frente al metal fundido, que está formado de modo característico aplicando micro- y/o nanopartículas con un tamaño de partícula intermedio entre 50nm y 50µm de una o más sustancias como relleno de un grupo de sustancias, que consta de boruros y carburos de los metales de transición y sus aleaciones, así como silicio y boro. Investigaciones han demostrado, que un componente de colada provisto de una capa anticorrosiva especial muestra una resistencia a la corrosión inesperadamente buena frente al contacto con el metal fundido caliente y reactivo, en particular, frente a las masas fundidas de aluminio. Como explicación se supone primariamente la existencia de una o varias sustancias anticorrosivas en forma de micro- y/o nanopartículas en la capa. Particularmente, las investigaciones han resultado en que componentes de colada revestidos de tal manera presentan una resistencia a la corrosión muy alta frente a masas fundidas de aluminio y duraciones de uso correspondientemente largas, que aquellos componentes similares se pueden considerar que consisten completamente en un material de acero o un material de cerámica o que están provistos de una manera convencional con una capa anticorrosiva sin micro y nanopartículas en la estructura de capa, incluso cuando se utilizan las mismas sustancias para la capa anticorrosiva.

[0011] A través de la capa anticorrosiva especial se puede usar un material de acero usual para el cuerpo de base del componente de colada de acuerdo con un perfeccionamiento de la invención, por el cual se entiende también material de acero inoxidable. Esto permite una fabricación sencilla del componente en comparación con la aplicación de materiales cerámicos. Además, los componentes ya existentes pueden estar provistos de un tal cuerpo de base de material de acero ligeramente posterior con la capa anticorrosiva. En este caso, permanecen las buenas características mecánicas conocidas de acero para el componente de colada.

[0012] La capa anticorrosiva según la invención es una capa sol-gel, es decir, una capa aplicada por un proceso sol-gel, donde las micro- y/o nanopartículas actúan como relleno, con el que se carga el proceso sol-gel. La capa sol-gel presenta un agente gelificante basado en circonio o silicio. Las capas anticorrosivas de este tipo se pueden aplicar de forma muy uniforme y con características de capa homogéneas también en zonas de la superficie relativamente difíciles de acceder del componente de colada, que formenta a su vez totalmente la resistencia a la corrosión y durabilidad del componente de colada.

[0013] Además, según la invención, la capa anticorrosiva sol-gel está formada como capa múltiple de varias posiciones de capa de gel, de las cuales se aplica sin relleno al menos un último sustrato de capa. El sustrato de capa sin relleno sin micro- y/o nanopartículas forma un sustrato de capa externo de la capa sol-gel. Las micro- y/o nanopartículas permanecen entonces integradas en el o los sustratos de capa subyacentes. Así puede funcionar por ejemplo un sustrato de capa externo sin relleno como sustrato de capa de revestimiento de p.ej. óxido de silicio u óxido de circonio. En el proceso Sol-gel pueden estar sujetos todos los estratos de capa de gel a un proceso de cocción. Con una estructura de varias capas de este tipo, las características de la capa anticorrosiva se pueden optimizar además en cuanto a la resistencia a la corrosión frente a metal fundido.

[0014] En un perfeccionamiento de la invención, las micro- y/o nanopartículas poseen un tamaño de partícula intermedio entre 100nm y 30µm y especialmente entre 150nm y 30µm. Estas partículas se muestran muy ventajosas para la capa anticorrosiva dimensionada resistente frente a metal fundido reactivo.

[0015] En un perfeccionamiento de la invención comprende la capa anticorrosiva al menos micro- y/o nanopartículas de TiB_2. Estas capas anticorrosivas construidas en base a estas partículas TiB2, las micro- y/o nanopartículas que pueden contener adicionalmente de forma opcional una o varias sustancias diferentes, muestran una resistencia a la corrosión muy alta frente a la corrosión por Al fundido caliente.

[0016] En otra configuración, la capa anticorrosiva Sol-gel contiene una sal de metal alcalino o alcalinotérreo añadida adicionalmente y/o un polímero de viscosidad ajustable añadido adicionalmente. Esto contribuye a conseguir las características de capa buenas deseadas para la capa anticorrosiva sobre áreas superficiales de contacto con masa fundida correspondientes del componente de colada.

[0017] En un perfeccionamiento de la invención se cargan al menos dos de los estratos de la capa sol-gel con micro- y/o nanopartículas de la misma sustancia o sustancias diferentes como relleno. En un perfeccionamiento de la invención, el componente de colada es uno tal para un dispositivo para el vertido de una masa fundida de aluminio. A través de la destacada resistencia a la corrosión mencionada con respecto a la llamada fundición de aluminio, el componente de colada según la invención es adecuado excelentemente para este objeto de uso. En un perfeccionamiento de la invención, el componente de colada es uno tal para una máquina de fundición a presión de metal. Particularmente, puede ser un juego de colada, un contenedor de colada, un componente de horno de fundición, un componente de transporte de fundición, un componente de molde de colada o una parte de estos componentes de la máquina de fundición a presión de metal que entran en contacto con la masa fundida. Por su capa anticorrosiva específica posee el componente de colada también para estos objetos de uso una aptitud excelente y duración de uso comparativamente larga. Con el método según la invención, una capa anticorrosiva se aplica sobre un cuerpo de base metálico de un componente de colada según la invención en una zona de superficial de contacto con el metal fundido del mismo por un proceso Sol-gel aplicando micro- y/o nanopartículas con un tamaño de partícula intermedio entre 50nm y 50µm como relleno.

[0018] Según el procedimiento, se forman varias posiciones de capa de gel, donde al menos se usa un material Sol sin relleno para un último sustrato de capa. Este sustrato de capa forma entonces un sustrato de capa de revestimiento sin relleno después de una fase de cocción por vitrificación común para todos los estratos de capas, mientras que las micro- y/o nanopartículas permanecen incrustadas en el o los estratos de capa interiores.

[0019] En un perfeccionamiento del procedimiento se forman varias posiciones de capa de Gel con micro- y/o nanopartículas de las mismas sustancias o diferentes, antes de que los estratos de capa juntamente estén sometidos a una fase de cocción de endurecimiento y vitrificación.

[0020] En un perfeccionamiento del procedimiento, se lleva a cabo un proceso de cocción por vitrificación para el uno o varios estratos de capa-Gel 500°C a una temperatura entre y 650°C. Se muestra, que una llamada capa anticorrosiva Sol-gel formada de tal manera utilizando micro- y/o nanopartículas de sustancias más apropiadas presenta una resistencia a la corrosión muy alta frente a influencias químicamente reactivas de metal fundido.

[0021] Las formas de realización ventajosas de la invención están representadas en los dibujos y se describen sucesivamente. A este respecto se muestra:

Fig. 1 una vista en sección longitudinal por un contenedor de fundición con capa anticorrosiva para una máquina de fundición a presión con cámara caliente,

Fig. 2 una vista en sección esquemática de una zona proporcionada con la capa anticorrosiva del contenedor de colada y

Fig. 3 un diagrama de flujo para la ilustración de un procedimiento para la aplicación una capa anticorrosiva p.ej. para el contenedor de colada de la Fig. 1.

[0022] Un contenedor de colada 1 mostrado en la Fig. 1 es de un tipo convencional, como lo utiliza el solicitante en máquinas de fundición a presión con cámara caliente, para p.ej., la colada de la fundición de aluminio, magnesio y zinc. Esta posee un cuerpo de base metálico 2, que consiste preferiblemente como de costumbre en un material de un material de acero o acero inoxidable y se introducen en las diversas aberturas o perforaciones, particularmente, un orificio de paso de varilla de pistón 4, que pasa a su extremo inferior en un orificio de cámara de fundición cilíndrico 5, en el que se encuentra en la varilla de pistón de colada insertada un pistón de colada axialmente móvil, orificios de entrada 6 a través de los cuales el metal fundido es aspirado de un horno de metal fundido o crisol de metal fundido al orificio de cámara de fundición 5, un canal ascendente 7, a través del cual la masa fundida se presiona del orificio de cámara de fundición 5 a un molde de colada, así como orificios de acceso 8a, 8b, que sirven para la introducción del orificio de canal ascendente 7 y se cierran con tapones de cierre no mostrados.

[0023] En el uso, el contenedor de colada 1 se utiliza en la posición mostrada vertical hasta una altura H marcada en la Fig. 1 en un crisol de metal fundido del horno de fundición de la máquina de fundición a presión. Esto tiene por consecuencia, que potencialmente todas las superficies interiores y exteriores del recipiente de fundición 1 hasta esta altura h puedan entrar en contacto con el metal fundido de colada. Adicionalmente, este contacto de fundición existe también para la superficie de la sección del canal ascendente 7 situada sobre la altura h. Todas estas áreas superficiales, que pueden entrar en contacto en la puesta en servicio de colada con la fusión de colada metálica se designan en cuestión como áreas superficiales de contacto con el metal fundido 9 y se ponen en relieve en la Fig. 1 con líneas dibujadas gruesas. En el ejemplo mostrado, particularmente estas superficies del orificio de cámara de fundición 5 y de una sección contigua del orificio de paso de la varilla de pistón 4 hasta al menos la dicha altura H, los orificios de entrada 3, del canal ascendente 7, los orificios de

acceso 8a, 8b y el lado externo del cuerpo de base 2 hasta la altura H. En estas zonas de la superficie de contacto con metal fundido 9, el cuerpo de base 2 del recipiente de fundición 1 está provisto con una capa anticorrosiva 3 resistente frente al metal fundido característico, que está formado aplicando micro- y/o nanopartículas de una o mas sustancias seleccionadas. Estas sustancias son seleccionadas de un grupo de sustancia, que consiste en boruros y carburos de los metales de transición y sus aleaciones, así como silicio y boro. Las micro- y/o nanopartículas presentan un tamaño de partícula intermedio entre 50nm y 50µm, preferiblemente un tamaño de partícula intermedio entre 100nm y 30µm y preferiblemente entre 150nm y 30µm. Como ventaja, se muestran entre otras micro- y/o nanopartículas de TiB_2. La capa anticorrosiva 3 se aplica en una realización ventajosa por un proceso sol-gel sobre las áreas superficiales en contacto con el metal fundido 9 como substrato, donde el substrato se trata como se ha dicho preferiblemente de un material de acero del cuerpo de base del contenedor de colada 2. En este caso, se puede realizar como estrato simple o capa múltiple la capa anticorrosiva sol-gel. La Fig. 2 ilustra esquemáticamente la capa anticorrosiva 3 aplicada sobre el cuerpo de base 2 p.ej. de acero o acero inoxidable en este ejemplo como capa múltiple con uno o varios estratos de capa, que forman una parte de capa 3b exterior sin relleno, y uno o varios estratos de capa, que forman una parte de capa 3a cubierta de la parte de capa exterior 3b, que contiene las mencionadas micro- y/o nanopartículas como relleno del proceso sol-gel. Así, las micro- y/o nanopartículas están introducidas en la parte de capa 3a interior de la capa anticorrosiva 3, que está cubierta de la parte de capa exterior como sustrato de capa de revestimiento 3b. Los espesores de capas típicamente preferidos para la capa anticorrosiva 3 están en el área entre y 500µm, donde el tamaño de partícula intermedio de las micro- y/o nanopartículas adaptadas al grosor de la capa deseado se elige más pequeño por otro lado, de modo que las micro- y/o nanopartículas no sobresalgan a la superficie de la capa anticorrosiva 3.

[0024] La Fig. 3 ilustra a modo de ejemplo un método ventajoso para la aplicación de una capa anticorrosiva por un proceso sol-gel. En la capa anticorrosiva así aplicada se puede tratar la capa anticorrosiva 3 del contenedor de colada 1 o alternativamente una tal de cualquier otra industria de colada o componente utilizado de otro modo, que presente una superficie superior, que se proteja en el uso antes de la influencia reactiva de un metal fundido líquido. Como se muestra, se mezclan para ello en primer lugar en dos fases de mezcla separadas 10, 11 por un lado un agente gelificante con un medio de disolución y por otro lado agua con un medio de disolución. Como agente gelificante se utiliza un agente gelificante basado en circonio o basado en silicio, por ejemplo, propóxido de circonio, tetrametoxisilano o Tetrametilortosilicato (TMOS), tetraetoxisilano o Tetraetilortosilicato (TEOS), Aminopropiltrimetoxisilano (APS(M)) o Aminopropiltrietoxisilano (APS(E)). Como medio de disolución se utiliza p.ej. ácido acético o ácido acético glacial o tetrahidrofurano (THF). Agentes gelificantes y medios de disolución típicamente se mezclan en proporciones de peso aproximadamente iguales, la proporción de mezcla de los medios de disolución y agua es de 1:n mol, donde la cantidad n de agente gelificante en mol se multiplica con el número del ligandos del agente gelificante.

[0025] A continuación, las dos mezclas se mezclan juntas, por lo cual se llega a una hidrólisis exotérmica para la formación del sol como material de partida, véase la fase de mezcla 12 en la Fig. 3. Para la puesta a disposición del Sol cargado con relleno en otra fase de mezcla 13, el Sol se mezcla con las micro- y/o nanopartículas de una o más de las sustancias de partícula citadas arriba, es decir se carga. Tamaños de partícula intermedios están, como se ha dicho, en el rango de 50nm a 50µm y particularmente entre 100nm y 30µm o 150nm y 30µm. Preferiblemente, las micro- y/o nanopartículas se añaden en una proporción en peso, que es menor que o a lo sumo igualmente de grande que la proporción en peso en Sol. Tras una fase de enfriamiento contigua, el material Sol cargado está listo para la aplicación, donde el tiempo de trabajo típicamente es a lo sumo aprox. 1h. En este tiempo, el componente de revestimiento, como el contenedor de colada mostrado en la zona de la superficie en contacto con el metal fundido 3, está recubierto con un sustrato de capa del material Sol, véase la fase 15 en la Fig. 3. La hoja de capa aplicada se seca entonces para la formación Gel con temperatura apropiada de hasta el aprox. 100°C, véase la fase 16. Los pasos 15 y 16 para la aplicación de un sustrato de capa de material Sol preparado y transformación en un sustrato de capa Gel pueden repetirse una vez o más veces cuando sea necesario para la fabricación de la capa sol-gel como capa múltiple, donde según la necesidad se pueden utilizar con material Sol cargado de micro- y/o nanopartículas o material Sol sin relleno sin estas micro- y/o nanopartículas para un sustrato de capa respectivo. Así, muestra la Fig. 3 como un ejemplo a modo de muestra la producción de un sustrato de capa último exterior de un material Sol no cargado, sin relleno, como se obtuvo en la fase de mezcla 12. Por una sucesión correspondiente de la fase de revestimiento 17 y fase de secado 18 el Sol montado no cargado se aplica y se seca para la formación Gel con hasta 100°C.

[0026] Se entiende, que en formas de realización alternativas cualquier combinación de sustrato de capa con material Sol no cargado sin relleno y posiciones de capa con material Sol cargado se pueden realizar, donde en el material Sol cargado están contenidas las mencionadas micro- y/o nanopartículas del grupo de sustancia indicado como relleno. Además, se entiende que pueden estar contenidas según la necesidad en el sustrato de capa cargado igualmente micro- y/o nanopartículas exclusivamente de la misma sustancia o sustancias alternativamente diferentes y que igualmente pueden estar contenidas en los estratos de capa cargadas diferentes según de la necesidad micro- y/o nanopartículas de la misma sustancia o sustancias diferentes. Como especialmente adecuadas se han demostrado entre otras micro- y/o nanopartículas de TiB_2, Mo_2B_5, ZrB_2 y mezclas de estas sustancias.

[0027] Después de que de este modo una estructura de capa deseada de una capa o de más capas esté fabricada de uno o varios sustratos de capa de gel, esta estructura de capa se endurece en una fase de cocción definitiva 19 del proceso Sol-gel y con ello se compacta a un material vitroso. La fase de cocción 19 se realiza preferiblemente a una temperatura entre 500°C y 650°C. Preferiblemente, una atmósfera de protección se usa p.ej. de gas de argón para el proceso de cocción.

[0028] Cuando para la aplicación del sustrato de capa último según las fases 17 y 18 de Fig. 3 se usa un agente gelificante no cargado basado en silicio, se puede realizar de este el sustrato de capa de revestimiento 3b sin relleno según la Fig. 2 p.ej. como capa de óxido de silicio.

[0029] Se entiende que la invención, excepto los ejemplos de realización mostrados y explicados arriba a modo de ejemplo, comprende otras formas de realización. Así, el contenedor de colada 1 puede estar provisto cuando sea necesario además todavía de otras zonas de la superficie, que no están sometidas a ningún contacto de masa fundida, de la capa anticorrosiva u otra capa superficial. Además, cualquier otro componente de colada puede estar provisto al menos en su zona de la superficie de contacto con metal fundido según la invención con la capa anticorrosiva, particularmente juegos de colada, componentes de horno de fundición, componentes de transporte de fundición y componentes de molde de colada o sus partes de máquinas de fundición a presión del tipo de cámara caliente o fría y otros dispositivos para la colada de metal fundido. Del mismo modo, cualquier otro componente puede estar provisto en zonas de la superficie por el método según la invención de una capa anticorrosiva que en el uso pueda entrar en contacto con el metal fundido, p.ej. componentes o maquinaria, como estos se utilizan para la manipulación de metal fundido en procesos de soldadura, en la producción de aleaciones de metal, en la limpieza de metal fundido y en la obtención de metales fijos de masa fundida.

[0030] Se muestra que la capa anticorrosiva especial presenta una resistencia a la corrosión muy alta particularmente también con respecto a la llamada fundición de aluminio. Con la formación de la capa anticorrosiva mediante un proceso Sol-gel se puede aplicar la capa con relativamente poco esfuerzo de forma muy uniforme y homogénea también en zonas de la superficie difícilmente accesibles del componente de colada para cubrir. Cuando sea necesario, al material Sol se le puede añadir para la capa sol-gel adicionalmente una sal de metal alcalina o alcalinotérrea y/o un polímero de viscosidad ajustable. En formas de realización alternativas de la invención se puede aplicar la capa anticorrosiva también a través de la soldadura de aplicación láser, inyección de la llama o inyección de plasma.

[0031] Otras formas de realización de la invención comprenden la aplicación de una capa anticorrosiva de varios sustratos, de al menos un sustrato de capa externo preferiblemente por el método de aplicación sol-gel según la invención y al menos otro sustrato de capa a través de otro método de aplicación, donde este particularmente puede tratarse de soldadura de aplicación láser, inyección de la llama o inyección de plasma. Así, se puede lograr en casos de aplicación correspondientes una estructura de capa adaptada al uso óptimo con el mínimo coste de fabricación. Del mismo modo, puede estar previsto cualquier componente según la invención en zonas superficiales diferentes cada una con una capa anticorrosiva, que se aplica con dos métodos de aplicación diferentes de los cuatro métodos citados, es decir, procedimiento sol-gel, soldadura de aplicación láser, inyección de al llama e inyección de plasma. Así se puede aplicar p.ej. el proceso Sol-gel para el recubrimiento de zonas difícilmente accesibles y de uno de los otros tres métodos citados para el recubrimiento de zonas ligeramente accesibles planas del componente. Además, las variantes mencionadas de la combinación "vertical" o "lateral" de las capas aplicadas con métodos diferentes también se pueden combinar entre sí con un componente correspondiente.

REIVINDICACIONES

1. Componente de colada para un dispositivo para la colada o manipulación de metal fundido, donde el componente presenta un cuerpo de base metálico (2) y una zona de la superficie de contacto con la masa fundida (9), que está expuesta al metal fundido en la operación de fundición,
caracterizado por el hecho de que
el cuerpo de base metálico (2) está provisto en la zona de la superficie de contacto con la masa fundida (9) con una capa anticorrosiva (3) resistente al metal fundido, que esté formada como una capa sol-gel aplicando micro- y/o nanopartículas como relleno con un tamaño de partícula intermedio entre 50nm y 50µm de una o más sustancias, que se eligen del grupo que consiste en boruros y carburos de los metales de transición y sus aleaciones así como en silicio y boro, donde la capa sol-gel presenta un agente gelificante basado en circonio y silicio, y se forma por una pluralidad de estratos de capa de gel, de las cuales al menos un sustrato de capa se forma sin micro- y/o nanopartículas, formando un estrato de capa externo de la capa sol-gel.

2. Componente de colada según la reivindicación 1, además **caracterizado por el hecho de que** las micro- y/o nanopartículas presentan un tamaño de partícula intermedio entre 100nm y 30µm.

3. Componente de colada según la reivindicación 1 o 2, además **caracterizado por el hecho de que** se forma la capa anticorrosiva aplicando micro- y/o nanopartículas de TiB_2.

4. Componente de colada según unas de las reivindicaciones 1 a 3, además **caracterizado por el hecho de que** la capa sol-gel presenta una sal de metal alcalina o alcalinotérrea añadida adicionalmente y/o un polímero de viscosidad ajustable añadido adicionalmente.

5. Componente de colada según una de las reivindicaciones 1 a 4, además **caracterizado por el hecho de que** al menos dos estratos de capa de la capa sol-gel presentan micro- y/o nanopartículas de la misma sustancia o sustancias diferentes.

6. Componente de colada según una de las reivindicaciones 1 a 5, además **caracterizado por el hecho de que** está formado el cuerpo de base por un material de acero.

7. Componente de colada según una de las reivindicaciones 1 a 6, además **caracterizado por el hecho de que** este componente de fundición es uno tal para un dispositivo para la colada de una masa fundida de aluminio.

8. Componente de colada según una de las reivindicaciones 1 a 7, además **caracterizado por el hecho de que** este componente de fundición es uno tal para una máquina de fundición a presión de metal, particularmente, un juego de colada, un contenedor de colada, un componente de horno de fundición, un componente de transporte de fundición, un componente de molde de colada o una parte de uno de estos componentes de máquinas de fundición a presión.

9. Método para la aplicación de la capa anticorrosiva (3) sobre el cuerpo de base metálico (2) de un componente de colada según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 en una zona de la superficie de contacto con la masa fundida (9) de la misma por un proceso sol-gel aplicando micro- y/o nanopartículas con un tamaño de partícula intermedio entre 50nm y 50µm como relleno, donde se forman en el proceso sol-gel varios estratos de capa de gel, de los cuales al menos un último sin relleno se aplica sin las micro- y/o nanopartículas.

10. Procedimiento según la reivindicación 9, además **caracterizado por el hecho de que** se forman en el proceso sol-gel varios estratos de capa de gel, de los cuales al menos se han cargado dos con las micro- y/o nanopartículas de la misma sustancia o sustancias diferentes como relleno.

11. Procedimiento según la reivindicación 9 o 10, además **caracterizado por el hecho de que** tras la formación de una o varias posiciones de capa de gel se realiza una fase de cocción por vitrificación a una temperatura entre 500°C y 650°C.

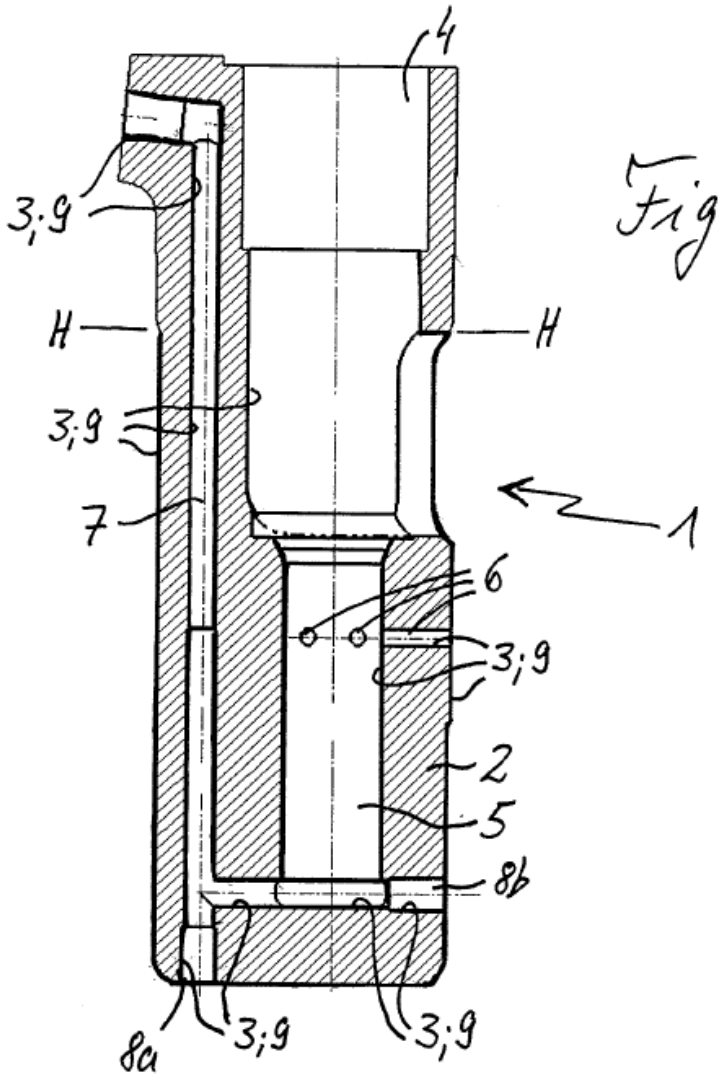


Fig. 1

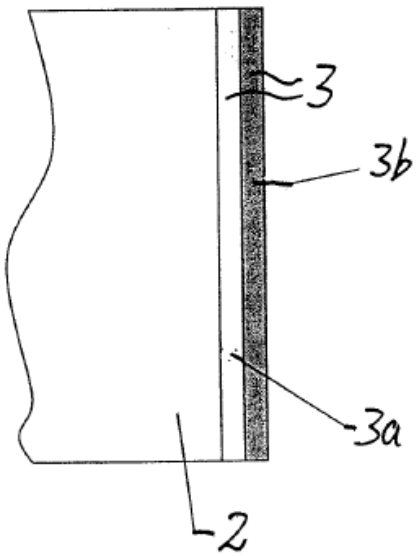
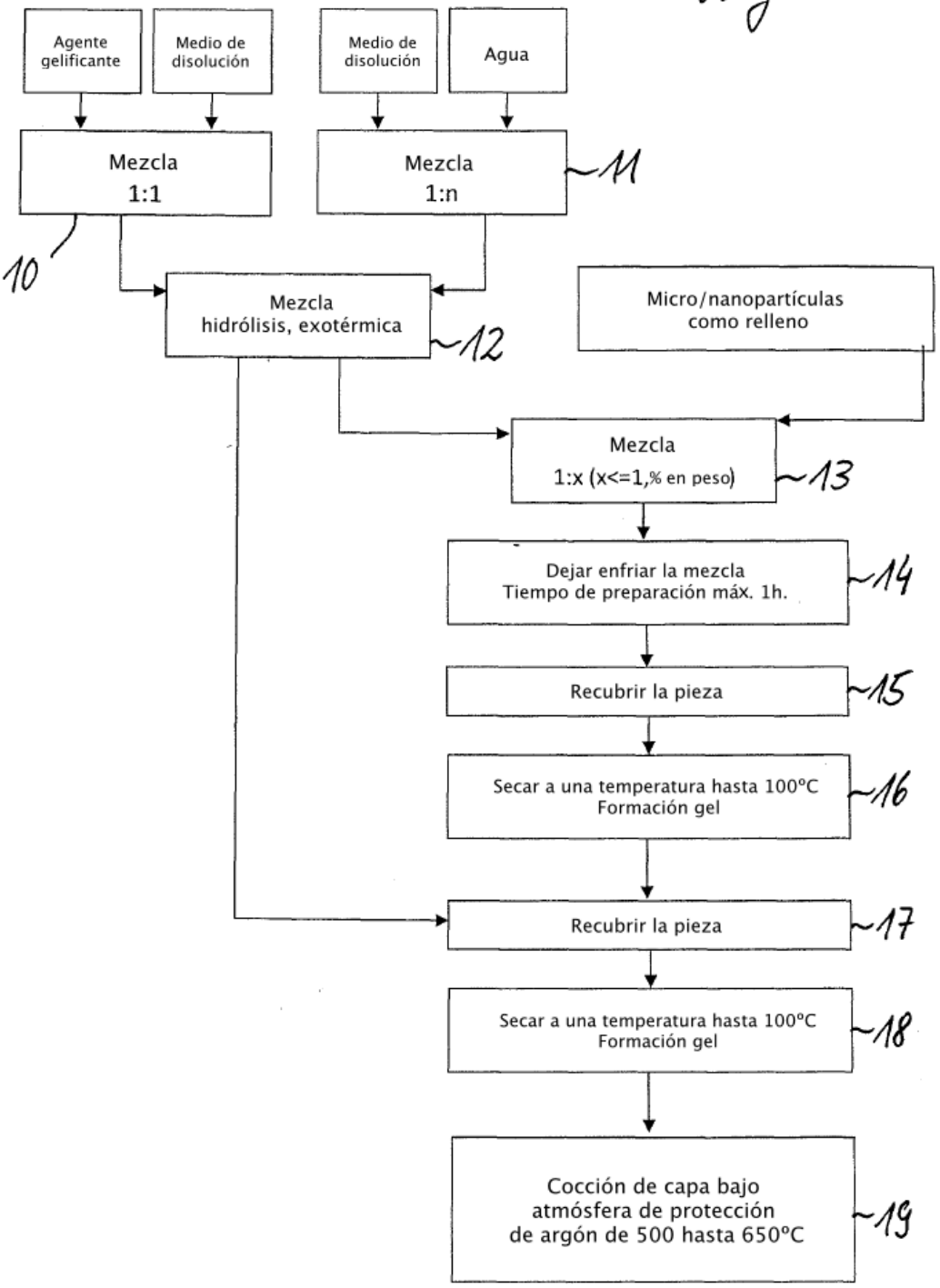


Fig. 2

Fig. 3


Agente gelificante
Medio de disolución
Medio de disolución
Agua
Mezcla 1:1
Mezcla 1:n
11
10
Mezcla hidrólisis, exotérmica
12
Micro/nanopartículas como relleno
Mezcla 1:x (x<=1,% en peso)
13
Dejar enfriar la mezcla Tiempo de preparación máx. 1h.
14
Recubrir la pieza
15
Secar a una temperatura hasta 100ºC Formación gel
16
Recubrir la pieza
17
Secar a una temperatura hasta 100ºC Formación gel
18
Cocción de capa bajo atmósfera de protección de argón de 500 hasta 650ºC
19