

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-122613- -00000-0000

Fecha: 2014-06-06 15:09:17

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 379 FASENACIONALII

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 5



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO: SELLO INTUMESCENTE PARA EQUIPOS DE COLADA DE METALES

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL B22D 41/08

71. SOLICITANTE: VESUVIUS CRUCIBLE COMPANY

DOMICILIO: Delaware, Estados Unidos de América

74. APODERADA SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ

22. BOGOTÁ, D.C.

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Es espacio reservado para el adhesivo de radicación

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



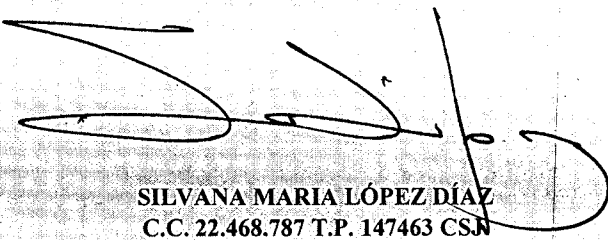
No. 14-122613- -00000-0000

Fecha: 2014-06-06 15:09:17
Tra. 11 PATENTE I y II
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASOR
Eve: 379 FASE NACIONAL II
Folios: 5

DIRECCIÓN DE NUEVAS
SOLICITUD FASE NACIONAL – PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☐ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☒ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/IB2012/002949	Fecha 14 de Diciembre de 2012
Publicación Internacional No.		WO 2013/088249 A1	Fecha 20 de Junio de 2013
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
SELLO INTUMESCENTE PARA EQUIPOS DE COLADA DE METALES			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP) B22D 41/08		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
VESUVIUS CRUCIBLE COMPANY			TIPO
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN: 1209 Orange Street Wilmington,		No. TELÉFONO:	
CIUDAD: Delaware 19801,		CORREO ELECTRONICO:	
PAÍS DE RESIDENCIA: Estados Unidos de América		LUGAR DE CONSTITUCIÓN: Estados Unidos de América	
7	INVENTOR (ES)		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1.OVENSTONE,		James	China
2.ZHOU,		Martin	China
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
DIRECCIÓN		CIUDAD	PAÍS RESIDENCIA
1. Apt 801, block 6 Horizon Resort,		SIP - Suzhou 215000,	China
2. 1#101, N° 9 Zhengtong Rd,		Shanghai 200433,	China
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
LÓPEZ DÍAZ		SILVANA MARIA	C.C. 22.468.787 T.P. 147463 CSJ
DIRECCIÓN Cra. 11 No. 86 – 53, Piso 6		No. TELÉFONO	6181088
CIUDAD Bogotá, D.C.		CORREO ELECTRÓNICO	notificaciones@clarkemodet.com.co.
PAÍS Colombia			
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☐ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
EUROPA		EP	1119366.6
			(32) FECHA AAA/MM/DD
			2011/12/16

11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.			
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES		
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.			
13	REDUCCIÓN DE TASAS		
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐			
Universidades públicas o privadas ☐			
Entidades sin ánimo de lucro ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	N° 14-046941	Fecha 05/05/2014
16	FIRMA DEL APODERADO :		
 SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ C.C. 22.468.787 T.P. 147463 CSJ			
17	ANEXOS		
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano		Documentación Jurídica	
1. ☒ Descripción N° de folios 24		9. ☐ Poderes, si fuera el caso.	
2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 17		10. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. Regla 4.17	
3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 4		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
4. ☒ Resumen.		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		13. Reducción de tasas	
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		Micro, pequeñas o medianas empresas	
7. ☐ Arte final 12 x 12.		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.	
8. ☐ Anexo formato digital.		☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.	
		Universidades públicas o privadas	
		☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación	
		Entidades sin ánimo de lucro	
		☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.	
		☐ Hoja de información complementaria.	
		☐ Otros, especificar	
		14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.	
		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.	
		16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.	
		17. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.	

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

-/-

2

**Industria y Comercio**
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0046941

Bogotá D.C., Mayo 05 de 2014 - 16:33:04

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 83.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	596597584	05/05/2014	82.315.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
				<u>\$515.000.00</u>
			=====	

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

-****-

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

**No. 14-122613- -00000-0000**

Fecha: 2014-06-06 15:09:17 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 5

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.slc.gov.co e-mail: info@slc.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Mayo 5 de 2014 - 16:33:31

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

3

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0058762

Bogotá D.C., Junio 04 de 2014 - 09:25:04

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 83.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
RECIBO DE CA	999999999	58593	04/06/2014		31.561.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
7	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	31.000.00	217.000.00
				\$217.000.00
			=====	

SON: **DOSCIENTOS DIECISIETE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-122613- -00000-0000

Fecha: 2014-06-06 15:09:17 Dep. 2020 DIR.NUEVASOR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 5

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Junio 4 de 2014 - 09:25:21

FC Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	PLANILLA DE RADICACIÓN - DIGITALIZACIÓN DIARIA RELACIÓN DE ANEXOS		
Dependencia:	2020	Fecha: <u>14</u> / <u>6</u> / <u>6</u> / AAAA MM DD	Recorrido:
Tipo de Radicación: Entrada: ☐ Salida: ☐ Traslado: ☐ Convenio: ☐			
Radicador:			Planilla:

ID	No. Radicación	Consecutivo	Item
1	14-172613	0	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

Item	Unidad de Conservación
1	Bolsa
2	Caja
3	Libro
4	Sobre
5	Tomo
6	Otro
Item	Soporte Documental
7	CD ☒
8	Disquete
9	DVD
10	Folleto
11	Foto
12	Periódico
13	Plano
14	Publicación Periódica
15	USB
16	Otro

Observaciones: Folio (4) ANEXA CD, el cual contiene un total de (1) Archivo en formato PDF el fue procesado correctamente <i>Yeray</i>
--



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



REACIONES

No. 14-122613- -00000-0000
Fecha: 2014-06-06 15:09:17 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 5

Decisión 486/00

PATENTE DE INVENCION ☐

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐ (Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐ (Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

SELLO INTUMESCENTE PARA EQUIPOS DE COLADA DE METALES

CAMPO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se relaciona con líneas continuas de colada de metales. En particular, se relaciona con un sellado que es particularmente apropiado para sellar la interfase entre elementos de un conjunto de buza en una línea de colada de metales que están acoplados en una relación de desplazamiento deslizante, tal como una placa de compuerta en un dispositivo de compuerta deslizante o una unidad de buza apropiada para ser usada con un dispositivo de intercambio de tubos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0002] En los procesos de formación de metales, el metal fundido es transferido desde un recipiente metalúrgico a otro, a un molde o a una herramienta. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 1, una cuchara de colada (100) se llena con un metal fundido de un horno y se transfiere a una artesa distribuidora (200). El metal fundido se puede entonces colar desde la artesa distribuidora a un molde de colada continua para conformar planchas, tochos, palanquillas u otro tipo de productos de colada continua o lingotes u otras formas definidas discretas en moldes de fundición. El flujo de metal fundido de un recipiente metalúrgico es llevado por gravedad a través de varios conjuntos de buza (20, 30) localizados en el fondo de tales recipientes.

[0003] Algunos de tales conjuntos de buza comprenden elementos que son móviles uno con respecto al otro. Por ejemplo, la cuchara de colada (100) está provista en su piso de fondo (100a) de un dispositivo de compuerta deslizante (20), tal como se ilustra en la Figura 2, que acopla una buza interna (21), que está incorporada en un revestimiento refractario en la parte inferior de la

cuchara de colada, a una buza colectora (22) que se extiende fuera de la cuchara de colada. Una placa de compuerta (25) que comprende un orificio pasante está intercalada entre la buza interna y la buza colectora y tiene la capacidad de deslizarse linealmente entre las dos para poner el orificio pasante de las mismas en o fuera de registro con los orificios pasantes de las buzas interna y externa.

[0004] Otro ejemplo es un dispositivo de intercambio de tubos (30) montado en el piso de fondo de una artesa distribuidora (200) para descargar el metal fundido contenido en la artesa distribuidora en un molde o una herramienta. El mismo comprende una buza interna (31) incorporada en el revestimiento refractario del piso de la artesa distribuidora y una buza de colada (32) que se extiende en la parte exterior de la artesa distribuidora. Debido a que el tiempo de servicio de tales buzas de colada es sustancialmente más corto que una operación de colada completa, con frecuencia se usa un dispositivo de intercambio de tubos que permite el cambio de la buza de colada (32) sin interrumpir la operación de colada, al deslizar una nueva buza de colada a lo largo de unos medios de guía apropiados que empujan hacia fuera y reemplazan la buza de colada usada tal como se ilustra en las Figuras 3 y 4.

[0005] En un equipo de colada de metales es de primordial importancia una perfecta estanqueidad al aire de las interfases entre los elementos acoplados, ya que por un lado la mayoría de los metales fundidos se oxida inmediatamente en contacto con el aire a tales elevadas temperaturas y por otro lado debido al flujo a través del orificio de buza se crea una succión de aire en cualquier interfase no estanca por el efecto Venturi. Este problema es particularmente sensible en elementos que se pueden desplazar durante su funcionamiento y

aún deben retener su completa estanqueidad.

[0006] Para impedir que el aire sea succionado hacia los huecos de las interfases entre los elementos de un conjunto de buza, dos elementos están acoplados entre sí por medios de sujeción, tales como resortes que aplican fuertes fuerzas para presionar una contra la otra las superficies de contacto de los dos elementos. Esta solución tiene limitaciones porque fuerzas de sujeción demasiado elevadas ponen en peligro el deslizamiento de los dos elementos uno con respecto al otro y es ineficiente en el caso de pequeños defectos en la interfase, tal como alguna rugosidad local. Con frecuencia se utiliza una manta de gas mediante la inyección de un gas tal como argón o nitrógeno a través de canales provistos o adyacentes a las interfases. Sin embargo, esta solución consume grandes volúmenes de gas y no impide por completo la entrada de aire. Las superficies en contacto deslizantes están con frecuencia recubiertas con una capa de lubricante, tal como grafito, que se incorpora en un aglutinante tal como vidrio soluble y aditivos tales como arcillas, bentonita o similares. Tales capas lubricantes actúan en cierto modo como un sellador de la interfase entre dos superficies refractarias pero las condiciones ambientales alrededor de los conjuntos de buza son tan extremas, con temperaturas localmente muy elevadas y altos gradientes térmicos, que el efecto del sellador es sustancialmente insuficiente para asegurar una completa estanqueidad al aire del conjunto.

[0007] La presente invención propone una solución para asegurar una interfase estanca al aire entre dos superficies refractarias de un conjunto de buza, incluso cuando están acopladas entre sí en una relación de desplazamiento deslizante. La presente solución no requiere un mecanizado de precisión de las

superficies de acoplamiento.

SÍNTESIS DE LA INVENCION

[0008] La presente invención se define por las reivindicaciones independientes adjuntas. Las reivindicaciones dependientes definen formas de realización preferidas. En particular, la presente invención se refiere a un conjunto de buza para un equipo de colada de metales seleccionado entre un dispositivo de compuerta deslizante y un dispositivo de intercambio de tubos, donde dicho conjunto de buza comprende:

- un primer elemento refractario que comprende una primera superficie de acoplamiento que incluye una primera abertura de orificio, y

- un segundo elemento refractario que comprende una segunda superficie de acoplamiento, que incluye una segunda abertura de orificio, donde los primero y segundo elementos están acoplados entre sí en una relación de desplazamiento deslizante a través de sus respectivas primera y segunda superficies de acoplamiento de tal manera que las primera y segunda aberturas de orificio se pueden poner en y fuera de registro para definir, cuando están en registro, un orificio continuo para descargar metal fundido desde una entrada de metal fundido hacia una salida de metal fundido de dicho conjunto de buza,

- un miembro de sellado provisto entre las primera y segunda superficies de acoplamiento de los primero y segundo elementos, caracterizado porque el miembro de sellado comprende un material térmicamente intumescente.

[0009] En el presente contexto, un "conjunto de buza" se define como cualquier conjunto que comprende al menos una buza que a su vez comprende un

orificio que permite la colada de metal fundido hacia fuera de un recipiente.

[0010] El miembro de sellado intumescente de un conjunto de buza de acuerdo con la presente invención preferentemente tiene:

- una temperatura de expansión inicial, T_i de por lo menos 130 °C, preferentemente al menos 400 °C, más preferentemente al menos 600 °C, y/o
- una expansión relativa máxima, $V_{\max}/V_{20}$, a una temperatura, $T_{\max}$, de expansión máxima comprendida entre T_i y 1400 °C con respecto a su volumen medido a 20 °C de por lo menos 10, preferentemente al menos 25, más preferentemente al menos 50, aún más preferentemente al menos 80.

[0011] Un "material térmicamente intumescente" es una sustancia que se dilata como resultado de la exposición al calor que de este modo aumenta en volumen y disminuye en densidad. La dilatación de un material intumescente es sustancialmente provocada por una transformación de fase de por lo menos un componente de dicho material y se distingue claramente de una expansión térmica normal que sustancialmente aumenta linealmente con la temperatura, $DV = a DT$, en donde a es el coeficiente de expansión térmica. Un material intumescente apropiado para la presente invención puede estar compuesto de un material en capas que se modifica por la intercalación de otros materiales entre las capas para provocar intumescencia por exposición al calor, tales como:

- grafito, arcilla, mica o perlita expandible, que comprende uno o más de ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido fosfórico, ácidos orgánicos tales como ácidos acético o fenólico y sales de los mismos, gas cloro y bromo intercalado entre capas cristalinas adyacentes, se prefiere grafito expandible intercalado con un compuesto que contiene azufre o fósforo;

- vermiculita, preferentemente en la forma de capas inter-estratificadas de vermiculita y biotita,

[0012] En una forma de realización de la presente invención, el miembro de sellado intumesciente es una capa de revestimiento de espesor no expandido preferentemente comprendido entre 0,1 y 3,0 mm, más preferentemente entre 0,2 y 1,0 mm, aún más preferentemente entre 0,3 y 0,6 mm. Dicha capa de revestimiento puede estar opcionalmente recubierta por una capa de sellado final como por ejemplo una mezcla de grafito estándar. El miembro de sellado puede entonces recubrir una porción sustancial, preferentemente la totalidad de las primera y/o segunda superficies de acoplamiento. Como alternativa, el miembro de sellado se puede aplicar en una ranura en la primera y/o la segunda superficies de acoplamiento que circunscribe al menos parcialmente las primera y/o segunda aberturas de orificio, respectivamente. La ranura tiene preferentemente al menos 0,5 mm de profundidad, más preferentemente al menos 1,0 mm de profundidad, aún más preferentemente al menos 3,0 mm de profundidad.

[0013] En una forma de realización alternativa, el miembro de sellado puede tener la forma de una junta, preferentemente insertada en una ranura en la primera y/o la segunda superficies de acoplamiento que circunscribe al menos parcialmente las primera y/o segunda aberturas de orificio, respectivamente.

[0014] El miembro de sellado puede comprender:

- 5 – 95% en peso de un material intumesciente que comprende grafito y/o vermiculita expandible,

- 5 – 95% en peso de un aglutinante, tal como vidrio soluble, preferentemente mezclado con uno o más de arcilla, Na_2CO_3 , CaCO_3 , MgCO_3 ,

NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$,

- 0 – 80% en peso de un lubricante, tal como grafito (no expandible),

- 0 – 20% en peso de un antioxidante tal como aluminio, silicio o molibdeno,

en donde el porcentaje (%) en peso se mide como peso de sólidos secos con respecto al peso seco total de la composición de miembro de sellado.

[0015] En una forma de realización preferida, el material intumescente está encapsulado en una microcubierta (microshell) que puede fluir, volatilizarse o degradarse por exposición a una temperatura determinada o una tensión mecánica, tal como cizalladura al deslizar una superficie de acoplamiento sobre la otra. Tales microcubiertas están ventajosamente compuestas de vidrio soluble, sílice coloidal o fosfato de aluminio, preferentemente en combinación con uno o más de arcilla, Na_2CO_3 , CaCO_3 , MgCO_3 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ o $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, preferentemente presente en una cantidad en el rango de 0,5 – 80% en peso, más preferentemente 5 – 30%. Tal capa de cubierta protectora puede estar:

- aplicada sobre una imprimación, preferentemente compuesta de una mezcla de resina fenólica y furfural en una relación en peso comprendida entre 3:8 y 3:1, preferentemente entre 1:1 y 3:2, donde dicha imprimación se aplica directamente en las escamas intumescentes, y/o

- cubierta por una capa superior de acabado, que preferentemente comprende una mezcla de resina fenólica y furfural.

[0016] Esta forma de realización es particularmente apropiada para buzas de colada intercambiables, ya que las mismas con frecuencia se precalientan antes de su montaje en un dispositivo de intercambio de tubos. En efecto, la

encapsulación asegura que el material intumescente inicia la dilatación solamente cuando la primera superficie de acoplamiento está montada en un conjunto de buza y está expuesta a tensiones de cizallamiento por deslizamiento y/o a altas temperaturas cuando está en posición de colada.

[0017] La presente invención también se refiere a un elemento refractario de un conjunto de buza para un equipo de colada de metales, donde dicho elemento refractario comprende un primer orificio pasante que se abre en una primera superficie de acoplamiento sustancialmente plana que es apropiada para ser acoplada en una relación de desplazamiento deslizante con una segunda superficie de acoplamiento de un segundo elemento refractario, caracterizado porque la primera superficie de acoplamiento de dicho elemento refractario está provista de un miembro de sellado que comprende un material térmicamente intumescente. El miembro de sellado y el material intumescente son preferentemente como se ha expuesto anteriormente. El elemento refractario de la presente invención es preferentemente uno de:

- una buza de colada apropiada para ser cargada y descargada desde un dispositivo de intercambio de tubos,
- una buza interna para ser montada en el piso de fondo de un recipiente y fijada en un dispositivo de intercambio de tubos,
- una placa deslizante en un dispositivo de compuerta deslizante montada bajo una cuchara de colada o una artesa distribuidora,
- una placa fija en contacto deslizante con una placa deslizante (25) en un dispositivo de compuerta deslizante montada bajo una cuchara de colada o una artesa distribuidora.

[0018] La presente invención también se refiere a un método para producir un

elemento refractario como se expuso anteriormente que comprende los siguientes pasos:

(a) proveer un elemento refractario que comprende un primer orificio pasante (3) que se abre en una primera superficie de acoplamiento, donde dicha primera superficie de acoplamiento es apropiada para acoplarse en una relación de desplazamiento deslizante con una segunda superficie de acoplamiento de un segundo elemento refractario,

(b) aplicar un miembro de sellado sobre la primera superficie de acoplamiento de modo tal que preferentemente circunscribe la abertura de orificio,

caracterizado porque el miembro de sellado comprende un material térmicamente intumescente.

[0019] El miembro de sellado se puede aplicar a la primera superficie de acoplamiento como:

- un revestimiento que cubre la totalidad o solamente una porción de la primera superficie de acoplamiento, por cepillado, pulverización, uso de un raspador o un rodillo, impresión, tal como serigrafía o impresión en huecograbado,

- un revestimiento que llena una ranura que se provee en la primera superficie de acoplamiento y que circunscribe la abertura de orificio pasante por inyección, raspado, colada, o

- un accesorio de junta preformado en una ranura que se provee en la primera superficie de acoplamiento y que preferentemente circunscribe la abertura de orificio pasante.

[0020] Una vez que se fabrica un elemento refractario que comprende un

miembro de sellado intumescente que circunscribe una abertura de orificio en una primera superficie de acoplamiento del mismo por medio del método anterior, el mismo puede estar:

- acoplado por desplazamiento deslizante a dicha primera superficie de acoplamiento sobre una segunda superficie de acoplamiento que comprende una segunda abertura de orificio de un segundo elemento refractario del conjunto de buza, de modo tal que el miembro de sellado pone en contacto ambas primera y segunda superficies de acoplamiento y pone en y fuera de registro las primera y segunda aberturas de orificio para definir cuando están en registro un orificio pasante continuo desde una entrada de metal fundido hasta una salida de metal fundido, donde los primero y segundo elementos refractarios así acoplados pueden entonces ser,

- calentado a una temperatura por lo menos suficiente como para dilatar el material intumescente del miembro de sellado.

En ese punto, la colada de metal fundido a través del conjunto de buza puede tener lugar con poco riesgo de entrada de aire a través de la junta entre los primero y segundo elementos refractarios. La etapa de calentamiento a una temperatura suficiente como para dilatar el material intumescente puede depender del calor del metal fundido que se transfiere al material intumescente o implica otra fuente de calor como un quemador separado u otros.

[0021] En el caso que el primer elemento refractario y el miembro de sellado son precalentados a una temperatura de precalentamiento antes del acoplamiento con el segundo elemento refractario, se debe impedir que el material intumescente alcance su máxima expansión antes de ser montado en un correspondiente conjunto de buza. Esto se puede lograr:

- al mantener la temperatura de precalentamiento por debajo de la temperatura, $T_{\max}$, de máxima expansión del material intumescente y preferentemente por debajo de la temperatura de dilatación inicial, T_i , o
- al encapsular el material intumescente en cubiertas que son químicamente y/o mecánicamente y/o térmicamente dañadas (i) al deslizar el primer elemento refractario hacia la posición de colada en el conjunto de la buza y/o (ii) por colada del metal fundido.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0022] Varias formas de realización de la presente invención se ilustran en las figuras adjuntas:

La Figura 1 muestra esquemáticamente una línea de colada continua típica.

La Figura 2 muestra una vista en corte lateral de una primera (a) y (b) y una segunda (c) y (d) formas de realización de un dispositivo de compuerta de deslizamiento de acuerdo con la presente invención.

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva y en corte de un dispositivo de intercambio de tubos de acuerdo con la presente invención.

La Figura 4 muestra una vista en perspectiva y en corte de un dispositivo de intercambio de tubos alternativo de acuerdo con la presente invención.

La Figura 5 muestra vistas laterales de varias formas de realización de una superficie de acoplamiento que comprende un miembro de sellado de acuerdo con la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0023] La presente invención resuelve de manera sencilla y confiable el problema de impedir que el aire sea succionado en el metal fundido que fluye a través de un conjunto de buza por el efecto Venturi a través de la interfase

entre dos elementos refractarios. La presente invención es particularmente ventajosa para sellar la interfase entre dos superficies refractarias que se acoplan en una relación de desplazamiento deslizante, tal como en una compuerta deslizante o un dispositivo de intercambio de tubos, como se ilustra en las Figuras 2 a 4. Cuando dos elementos refractarios se acoplan estáticamente, es algo más fácil – aunque sigue siendo un reto – sellar la junta entre las dos partes. Cuando dos elementos están acoplados dinámicamente, el desafío de sellar la junta entre los dos se incrementa sustancialmente. La presente invención satisface este reto.

[0024] Cuando se quiere que dos elementos refractarios se acoplen en una relación de desplazamiento deslizante, tal como una buza de colada intercambiable (32) en un dispositivo de intercambio de tubos (30) montado en el fondo de una artesa distribuidora, tal como se ilustra en las Figuras 3 y 4, o una compuerta deslizante (25) en un dispositivo de compuerta deslizante (20) tal como se ilustra en la Figura 2, es extremadamente difícil asegurar una estanqueidad completa entre las superficies de acoplamiento (1a, 11a) de los dos elementos refractarios. En efecto, las fuerzas de sujeción aplicadas a los elementos dinámicamente acoplados no pueden ser tan elevadas como entre elementos estáticamente acoplados, para no impedir el deslizamiento entre las dos superficies de acoplamiento ya que aumentaría el riesgo de una separación entre los dos elementos. El deslizamiento de una superficie de acoplamiento sobre la otra puede crear rayones en la junta que pueden fácilmente convertirse en pasadizos de fugas para el aire. Finalmente, no es posible sellar la junta entre dos elementos con un reborde que corre en la periferia de dicha junta porque el reborde se quebraría cuando se desplaza un

elemento con respecto al otro. La presente invención resuelve este problema conocido desde hace tiempo – aunque nunca resuelto satisfactoriamente – de una manera muy simple, económica y eficiente al proveer entre las primera y segunda superficies de acoplamiento de los dos elementos refractarios un elemento de sellado (2) que comprende un material térmicamente intumescente. En sentido estricto, el término "térmico" es redundante, ya que los materiales intumescentes se definen como materiales que se dilatan cuando se exponen al calor, pero se considera necesario especificar el término "térmico" para evitar cualquier extensión (injustificada) del término 'intumescente' a una dilatación provocada por otras fuentes, tal como la exposición al agua, la que sería inaceptable en un conjunto de buza de colada para metal fundido.

[0025] Hay una gran variedad de materiales intumescentes con diferentes propiedades. Los mismos se utilizan ampliamente en aplicaciones de protección contra el fuego. En tales aplicaciones, se aprovecha la liberación endotérmica de agua por hidratos tras la exposición al calor generado por fuego para mantener baja la temperatura de una estructura y el carbón producido por tal material es sustancialmente un mal conductor de calor. Usualmente se aplican a puertas, ventanas y tuberías a prueba de fuego. En el caso de la presente invención, las CARACTERÍSTICAS importantes de los materiales intumescentes son sus CARACTERÍSTICAS de expansión. Un miembro de sellado intumescente (2) particularmente apropiado para la presente invención debe tener preferentemente una temperatura de expansión inicial, T_i , de por lo menos 130 °C, preferentemente de por lo menos 400 °C, más preferentemente al menos 600 °C. La expansión relativa máxima,

$V_{\max}/V_{20}$, a una temperatura, $T_{\max}$, de expansión máxima comprendida entre T_i y 1400 °C con respecto a su volumen medido a 20 °C debe ser preferentemente por lo menos 10, preferentemente al menos 25, más preferentemente al menos 50, aún más preferentemente al menos 80.

[0026] Los materiales intumescentes están sustancialmente compuestos de un material receptor en capas que se modifica por la intercalación de otros materiales entre las capas adyacentes. Tras el calentamiento, el material intercalado entre las capas cambia de fase, sustancialmente se convierte en gas y así aumenta fuertemente en volumen y produce una fuerte presión al separar las capas adyacentes del material receptor. Esta repentina y a veces sustancial expansión se denomina intumescencia o exfoliación. La magnitud de expansión para un material receptor determinado depende de una serie de parámetros. En primer lugar, la naturaleza del material intercalado afecta la magnitud de expansión y la temperatura a la que se produce la expansión. Para un determinado material intumescente, el tamaño de las partículas del material receptor también puede influir la relación de expansión del material. La velocidad de calentamiento de un material intumescente también puede afectar su respuesta al calor, donde una tasa de calentamiento lenta reduce la expansión en comparación con una alta velocidad de calentamiento. Finalmente, el encapsulamiento de un material intumescente también puede retardar el proceso de dilatación del material.

[0027] Ejemplos de materiales intumescentes apropiados para usar en el elemento de sellado (2) de un conjunto de buza de acuerdo con la presente invención comprende uno o una mezcla de:

- grafito, arcilla, mica o perlita expandible, que comprende uno o más

ácidos y sales de los mismos, tales como ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido fosfórico, ácidos orgánicos tales como ácidos acético o fenólico, como así también halógenos, metales alcalinos, cloruro de aluminio, cloruro férrico, otros haluros de metal, sulfuro de arsénico, sulfuro de talio, gas cloro y bromo intercalado entre capas adyacentes de grafeno cristalino,

- vermiculita, preferentemente en la forma de capas inter-estratificadas de vermiculita y biotita tal como se describe, por ejemplo, en US5340643, cuya descripción se incorpora en la presente a modo de referencia.

Entre estos materiales, se prefiere grafito expandible.

[0028] El material de sellado comprende al menos un material intumescente, preferentemente en una cantidad comprendida entre 5 y 95% en peso. Preferentemente, se utilizan otros materiales:

- un aglutinante se puede usar para unir las partículas intumescentes o para encapsular tales partículas. Un ejemplo de aglutinante apropiado es vidrio soluble, preferentemente mezclado con uno o más de arcilla, Na_2CO_3 , CaCO_3 , MgCO_3 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. El aglutinante está preferentemente presente en una cantidad de 5 – 95% en peso.

- un lubricante es particularmente útil para facilitar el deslizamiento de una superficie de acoplamiento sobre la otra. Un ejemplo de lubricante apropiado para la presente invención es grafito (no expandible). El mismo está preferentemente presente en una cantidad comprendida entre 0 y 80% en peso, preferentemente entre 10 y 50% en peso, más preferentemente entre 15 y 40% en peso, aún más preferentemente entre 20 y 35% en peso.

- un antioxidante se utiliza para proteger el material de sellado expuesto a condiciones térmicas extremas. Un ejemplo de antioxidante es aluminio que

puede estar presente en una cantidad entre 0 – 20% en peso, preferentemente entre 2 y 10% en peso.

[0029] El porcentaje (%) en peso se mide como peso de sólidos secos con respecto al peso seco total de la composición de miembro de sellado.

[0030] El miembro de sellado (2) puede estar en la forma de un revestimiento en una superficie de acoplamiento (1a, 11a). El miembro de sellado (2) puede entonces recubrir una porción sustancial, preferentemente la totalidad de las primera y/o segunda superficies de acoplamiento (1a, 1b) (comparar la Figura 2, fondo de la placa deslizante (25) y las Figuras 3 y 5 (a)). El espesor del revestimiento no expandido puede ser del orden entre 0,1 y 3,0 mm, preferentemente entre 0,2 y 1,0 mm, más preferentemente entre 0,3 y 0,6 mm. Como alternativa, el revestimiento intumesciente se puede aplicar en una ranura que circunscribe (al menos parcialmente) el orificio (3a) como se ilustra en la Figura 5 (b). La ranura puede tener por lo menos 0,5 mm de profundidad, preferentemente al menos 1,0 mm de profundidad, aún más preferentemente al menos 3,0 mm de profundidad y preferentemente se llena con material de sellado no expandido hasta por lo menos 50% de la profundidad de la misma, preferentemente al menos 75%. La ranura también se puede llenar completamente al ras de material de sellado con la superficie de acoplamiento en su estado no expandido.

[0031] En una forma de realización alternativa, el miembro de sellado (2) se puede conformar en una junta (comparar la Figura 2, parte superior de la compuerta deslizante (25) y las Figuras 3 y 5 (c)). Tal junta se puede posicionar en una ranura que circunscribe (al menos parcialmente) el orificio (3a), tal como se ilustra en la Figura 5 (c).

[0032] Para evitar un choque térmico, se precalientan los materiales refractarios antes de montarlos y ponerlos en contacto con el metal fundido a altas temperaturas. En algunos casos, el precalentamiento se realiza en el sitio pero a veces se realiza en un horno separado de la instalación de colada. Esto se denomina "precalentamiento fuera de línea". Este es típicamente el caso en los dispositivos de intercambio de tubos (30), en donde una nueva buza de colada se precalienta a una temperatura de precalentamiento en un horno antes de cargarla en el dispositivo y deslizarla hacia la posición de colada con el fin de evitar la formación de grietas debido a un choque térmico demasiado alto. En el precalentamiento fuera de línea existe el riesgo de una expansión prematura del miembro de sellado (2) durante las etapas de precalentamiento y transferencia que debe ser evitado. Esto se puede lograr muy simplemente por medio del precalentamiento de la buza de colada a una temperatura inferior a la temperatura de expansión inicial, T_i , o al menos por debajo de la temperatura, T_{max} , de la expansión relativa máxima. En una forma de realización preferida, el material intumescente tiene la forma de escamas que están encapsuladas en microcubiertas. La microcubierta debe estar 'cerrada' durante la etapa de precalentamiento para impedir la expansión del material intumescente y 'abierta' durante la colada de metal para permitir la expansión del miembro de sellado para lograr su elevada función de sellado. La 'apertura' de las microcubiertas se puede activar de varias maneras. Las microcubiertas pueden fabricarse de un material que es sólido a la temperatura de precalentamiento y se funde, volatiliza o degrada a la temperatura de colada. El término "degradar" puede incluir un mecanismo de falla potencial debido al hecho que la fuerza aplicada por el grafito expandible aumenta con la

temperatura hasta un punto en el cual es suficientemente grande como para quebrar las cubiertas. Como alternativa o de forma simultánea, las microcubiertas se pueden quebrar mecánicamente por esfuerzos de cizallamiento que se generan al deslizarse la superficie de acoplamiento de una buza de colada en el dispositivo de intercambio de tubos. Las microcubiertas están ventajosamente compuestas de vidrio soluble, sílice coloidal o fosfato de aluminio, preferentemente en combinación con uno o más de arcilla, Na_2CO_3 , CaCO_3 , MgCO_3 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ o $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, preferentemente presente en una cantidad en el rango de 0,5 – 80% en peso, más preferentemente 5 – 30%.

[0033] Las microcubiertas pueden consistir en varias capas, donde la composición anterior constituye una capa de cubierta protectora que se puede aplicar sobre una imprimación que previamente se aplicó para recubrir las escamas intumescentes y/o puede estar cubierta por un revestimiento superior de acabado. Una imprimación es ventajosa para mejorar la humectabilidad y la adhesión de la capa de cubierta protectora en la superficie de las escamas intumescentes, en particular en el caso de materiales que tienen energías superficiales bajas como el grafito expandible. Por ejemplo, la imprimación puede estar compuesta de una mezcla de resina fenólica y furfural en una relación en peso comprendida entre 3:8 y 3:1, preferentemente entre 1:1 y 3:2, donde dicha imprimación se aplica directamente en las escamas intumescentes. Una capa superior de acabado puede ayudar a estabilizar la capa protectora de cubierta contra un ataque químico de la fase acuosa del revestimiento final que sustancialmente se aplica a las piezas refractarias que típicamente contiene vidrio soluble, sílice coloidal, fosfato de aluminio u otros

materiales. La capa superior de acabado puede comprender una mezcla de resina fenólica y furfural.

[0034] El revestimiento de grafito puede consistir en una o más capas. Los materiales de revestimiento deben estar disponibles en forma de dispersión o solución y se aplican a las escamas intumescentes en una cantidad comprendida entre 1 y 50% en peso, preferentemente 10 – 20% en peso de solución de revestimiento con respecto al peso de las escamas intumescentes en función del tamaño y el área superficial de las escamas intumescentes. El revestimiento tiene que tener la capacidad de secarse o fijarse en una cubierta fuerte y dura que impide el impacto de oxígeno en el material intumescente y de ese modo reduce su tendencia a exfoliarse y expandirse. La cubierta también debe ejercer una resistencia mecánica suficiente como para resistir el proceso de expansión a temperaturas más bajas. Por lo tanto, se impide la expansión del material intumescente hasta que se alcance dicha temperatura donde la cubierta pierde su fuerza. Una segunda función de las microcubiertas, además de restringir la expansión mecánica, es la de reducir el acceso de oxígeno a las capas intermedias del grafito. Esto reduce enormemente la expansión. Una vez que las cubiertas se quiebran, el aire puede entonces ingresar y la expansión es mucho más grande y más potente.

[0035] Un miembro de sellado (2) como se expuso anteriormente se puede aplicar a varios elementos refractarios (1, 11) de un conjunto de buza (20, 30). En particular, en un dispositivo de intercambio de tubos (30) montado en el piso de fondo de un recipiente (100, 200), tal miembro de sellado se puede aplicar a la superficie de acoplamiento de una buza de colada (32) y/o de la buza interna (31). Como se ilustra en la Figura 2, en un dispositivo de compuerta deslizante

(20) montado en la parte inferior de una cuchara de colada (100) o de una artesa distribuidora (200), el dispositivo de compuerta deslizante y las placas deslizantes (25) se deslizan entre dos placas fijas. Una placa deslizante (25) que comprende un orificio y está intercalada entre una buza interna (21) y una buza colectora (22) se puede deslizar para llevar el orificio en o fuera de registro con el orificio de las buzas interna y colectora (comparar las Figuras 2 (a) y (c) con las Figuras 2 (b) y (d)). Hay varios tipos de dispositivos de compuerta deslizante, donde los dos más comunes se ilustran esquemáticamente en las Figuras 2 (a) y (b) y 2 (c) y (d). La buza interna está incorporada en el piso de un recipiente y se acopla a una placa fija superior del dispositivo de compuerta deslizante. En una primera forma de realización que se ilustra en las Figuras 2 (a) y (b), la buza colectora se fija a la placa deslizante (25) y se desplaza conjuntamente con la misma, ya que se desliza sobre la superficie de contacto de la placa fija superior. En una segunda forma de realización que se ilustra en la Figura 2 (c) y (d), la buza colectora está acoplada a una placa fija inferior. El miembro de sellado (2) se puede aplicar a las superficies de acoplamiento de una placa fija y/o en una o ambas superficies de una placa deslizante (25), en función del tipo de dispositivo de compuerta deslizante. Un revestimiento de sellado (2) aplicado a la superficie de acoplamiento superior de la placa deslizante (25) se ilustra en la Figura 2 (c) y (d) y una junta de sellado (2) aplicada a las superficies superior e inferior de la placa deslizante (25) se ilustra en las Figuras 2 (a) y (b) y 2 (c) y (d), respectivamente.

[0036] Un elemento refractario (1) provisto de un miembro de sellado intumesciente (2) de acuerdo con la presente invención se puede procesar sin

alterar significativamente la producción normal de estos elementos refractarios tradicionales y sólo requiere un paso adicional de revestimiento de una superficie de acoplamiento de tales elementos refractarios.

[0037] Un elemento refractario (1) que comprende de acuerdo con la presente invención un miembro de sellado intumesciente (2) que circunscribe una abertura de orificio en una primera superficie de acoplamiento (1a) se puede utilizar como sigue. Opcionalmente se puede precalentar a una temperatura de precalentamiento donde se tiene cuidado de no activar la expansión completa del miembro de sellado durante este paso opcional. A continuación, el elemento refractario (1) se puede acoplar por desplazamiento deslizante con dicha primera superficie de acoplamiento (1a) sobre una segunda superficie de acoplamiento (11a) que comprende una segunda abertura de orificio de un segundo elemento refractario (11) del conjunto de buza. El desplazamiento deslizante de las superficies de acoplamiento (1a, 11a) lleva a las primera y segunda aberturas de orificio en y fuera de registro para definir cuando están en registro un orificio pasante continuo desde una entrada de metal fundido (13a) hasta una salida de metal fundido (3b). Cuando se expone a la temperatura de colada, el miembro de sellado (2) se dilata por la aplicación de una presión a las superficies de acoplamiento (1a, 11a) de los dos elementos refractarios unidos (1, 11) y que así sella de manera eficiente la junta. La colada puede proceder con poco o ningún riesgo de entrada de aire a través de la junta. La presión generada por la dilatación del miembro de sellado (2) es mucho menor que la presión de sujeción aplicada para acoplar los dos elementos refractarios (1, 11) entre sí y por lo tanto no crea una separación sustancial de los dos elementos. La dilatación del material de sellado asegura

que cualquier separación en la junta se llena apropiadamente y así sella el orificio de colada (3) respecto del medio ambiente.

[0038] Como se mencionó anteriormente, la expansión del material intumescente, si la hay, debe ser contenida durante la fase de precalentamiento para evitar que llegue a su plena expansión antes de acoplarlo a un segundo elemento refractario en un conjunto de buza. Esto se puede lograr por:

- mantener la temperatura de precalentamiento por debajo de la temperatura, $T_{\max}$, de máxima expansión del material intumescente, preferentemente por debajo de la temperatura de expansión inicial, T_i , o
- encapsular el material intumescente en cubiertas que son químicamente y/o mecánicamente y/o térmicamente dañadas (i) al deslizar el primer elemento refractario hacia la posición de colada en el conjunto de la buza y/o (ii) por colada del metal fundido.

[0039] La Tabla 1 muestra cinco composiciones de miembros de sellado apropiadas para la presente invención (EX1 – 5) y un ejemplo comparativo (CEX6). En los ejemplos, el grafito expandible se obtiene al intercalar sulfato entre capas de grafeno que a veces se denomina 'bisulfato de grafito'. La vermiculita es un polvo de malla 100 de composición 37 – 42% de SiO_2 , 9 – 17% de Al_2O_3 , 11 – 23% de MgO , 5 – 18% de CaO .

[0040] Las propiedades térmicas del miembro de sellado se pueden modular de acuerdo con los requisitos. Por ejemplo, mientras que la composición de EX5 está completamente expandida a 450 °C, la composición de EX4 se expande solamente a 650 °C. Después de ensayos a escala reales en un dispositivo de intercambio de tubos de una línea de producción de colada de acero, el análisis

SEM-EDX de una buza de colada cuya superficie de acoplamiento se recubrió con un miembro de sellado de composición EX1, sustancialmente mostró que no hubo erosión, con muy pocos poros en el área superficial comparables con la porosidad medida en la mayor parte de la placa. En contraste, ensayos similares realizados en placas refractarias sin recubrir y en placas recubiertas con una composición CEX6 mostraron una erosión sustancial con un aumento de la porosidad superficial comparada con la porosidad total, como así también la formación de una capa de reacción espesa conformada en el área erosionada por el material de revestimiento CEX6 oxidado. Trazas de MnO y de otros óxidos se detectaron en la superficie de la placa, cerca del orificio, que reacciona localmente y conforma con el refractario un material de baja temperatura de fusión que fue progresivamente trasladado por el metal fluyente. En vista de la excelente estabilidad de la placa de buza recubierta con la composición de sellado EX1 de acuerdo con la presente invención, es evidente que la presencia de un material intumescente mejora sustancialmente la estanqueidad de la junta de la presente invención que así extiende la vida de servicio de los elementos refractarios y mejorar la calidad del metal de colada.

[0041] Ensayos de activación realizados a 1000 °C en aire sugieren que en ausencia de un aglutinante fuerte, ambos, la vermiculita (comparar con EX2) y el grafito expandible tendrían a oxidar fuertemente y perder integridad. El agregado de un aglutinante, tal como vidrio soluble a partículas de vermiculita y grafito expandible mejoraron su resistencia a la oxidación y la integridad de los revestimientos (comparar EX1, 3 – 5).

[0042]

Tabla 1: composición de miembros de sellado de acuerdo con la presente

invención (EX1 – 5) y (CEX6) del arte previo.

	EX1	EX2	EX3	EX4	EX5	CEX6
Vidrio soluble (% en peso)	50		13	33	20	48
Arcilla (% en peso)	13					12
Grafito expandido (% en peso)	17			33	40	
Vermiculita (% en peso)		58	61			
Grafito (% en peso)	17	25	26	33	40	32
Aluminio (% en peso)	4					4
PEG6000 (% en peso)		17				
CaCO ₃ (% en peso)						4
Agua desionizada (% en peso)	21	83	87	33	60	20

Porcentaje (%) en peso en relación con el peso de sólidos. Se agrega agua desionizada sobre 100% en peso de sólidos.

[0043] La presente invención constituye una innovación en el equipamiento de colada de metales porque el miembro de sellado intumescente (2) aplicado a una superficie de acoplamiento (1a) de un elemento refractario (1) aumenta sustancialmente el tiempo de servicio de tal elemento y asegura un metal de mejor calidad con menos inclusiones de óxido conformadas por reacción con el aire infiltrado y con menos residuos de buzas a causa de la erosión de materiales refractarios debilitados de lo logrado hasta la fecha.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de buza (20, 30) para un equipo de colada de metales seleccionado entre un dispositivo de compuerta deslizante y un dispositivo de intercambio de tubos, donde dicho conjunto de buza comprende:

- un primer elemento refractario (1) que comprende una primera superficie de acoplamiento (1a) que incluye una primera abertura de orificio, y
- un segundo elemento refractario (11) que comprende una segunda superficie de acoplamiento (11a), que incluye una segunda abertura de orificio, donde los primero y segundo elementos están acoplados entre sí en una relación de desplazamiento deslizante a través de sus respectivas primera y segunda superficies de acoplamiento de tal manera que las primera y segunda aberturas de orificio se pueden poner en y fuera de registro para definir, cuando están en registro, un orificio continuo (3, 13) para descargar metal fundido desde una entrada de metal fundido (13a) hacia una salida de metal fundido (3b) de dicho conjunto de buza,
- un miembro de sellado (2) entre las primera y segunda superficies de acoplamiento de los primero y segundo elementos,

CARACTERIZADO PORQUE el miembro de sellado (2) comprende un material térmicamente intumescente.

2. Conjunto de buza de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO PORQUE el miembro de sellado intumescente (2) tiene:

- una temperatura de expansión inicial, T_i de por lo menos 130 °C, preferentemente al menos 400 °C, más preferentemente al menos 600 °C, y/o
- una expansión relativa máxima, $V_{\max}/V_{20}$, a una temperatura, $T_{\max}$, de

expansión máxima comprendida entre T_i y 1400 °C con respecto a su volumen medido a 20 °C de por lo menos 10, preferentemente al menos 25, más preferentemente al menos 50, aún más preferentemente al menos 80.

3. Conjunto de buza de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, CARACTERIZADO PORQUE el material intumescente está compuesto de un material en capas que se modifica por la intercalación de otros materiales entre las capas para provocar intumescencia por exposición al calor y que preferentemente se selecciona entre:

- grafito, arcilla, mica o perlita expandible, que comprende uno o más de ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido fosfórico, ácidos orgánicos tales como ácidos acético o fenólico, gas cloro y bromo intercalado entre capas cristalinas adyacentes,
- vermiculita, preferentemente en la forma de capas inter-estratificadas de vermiculita y biotita,
- o mezclas de los mismos.

4. Conjunto de buza de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, CARACTERIZADO PORQUE el miembro de sellado es una capa de revestimiento de espesor no expandido preferentemente comprendido entre 0,1 y 3,0 mm, más preferentemente entre 0,2 y 1,0 mm, aún más preferentemente entre 0,3 y 0,6 mm, donde dicha capa de revestimiento opcionalmente está recubierta por una capa de sellado final.

5. Conjunto de buza de acuerdo con la reivindicación precedente, CARACTERIZADO PORQUE el miembro de sellado recubre una porción sustancial, preferentemente la totalidad de las primera y/o segunda superficies

de acoplamiento (1a, 11a) o el miembro de sellado se aplica en una ranura en la primera y/o la segunda superficies de acoplamiento (1a, 11a) que circunscribe las primera y/o segunda aberturas de orificio, respectivamente, en donde la ranura tiene preferentemente al menos 0,5 mm de profundidad, más preferentemente al menos 1,0 mm de profundidad, aún más preferentemente al menos 3,0 mm de profundidad.

6. Conjunto de buza de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, CARACTERIZADO PORQUE el miembro de sellado tiene la forma de una junta, preferentemente insertada en una ranura en la primera y/o la segunda superficies de acoplamiento (1a, 11a) que circunscribe las primera y/o segunda aberturas de orificio, respectivamente.

7. Conjunto de buza de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, CARACTERIZADO PORQUE el miembro de sellado comprende:

- 5 – 95% en peso de un material intumescente que comprende grafito y/o vermiculita expandible,
 - 5 – 95% en peso de un aglutinante, tal como vidrio soluble, preferentemente mezclado con uno o más de polietilenglicol (PEG), arcilla, Na_2CO_3 , CaCO_3 , MgCO_3 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$,
 - 0 – 80% en peso de un lubricante, tal como grafito (no expandible),
 - 0 – 20% en peso de un antioxidante tal como aluminio, silicio o molibdeno,
- en donde el porcentaje en peso se mide como peso de sólidos secos con respecto al peso seco total de la composición de miembro de sellado.

8. Conjunto de buza de acuerdo con la reivindicación precedente, CARACTERIZADO PORQUE el material intumescente está en forma de escamas encapsuladas en microcubiertas que pueden fluir, volatilizarse o

degradarse por exposición a una temperatura determinada o una tensión mecánica, tal como cizalladura, al deslizar una superficie de acoplamiento sobre la otra.

9. Conjunto de buza de acuerdo con la reivindicación precedente, CARACTERIZADO PORQUE las microcubiertas comprenden al menos una capa de cubierta protectora, preferentemente compuesta de vidrio soluble, sílice coloidal o fosfato de aluminio, preferentemente en combinación con uno o más de arcilla, Na_2CO_3 , CaCO_3 , MgCO_3 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ o $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, preferentemente presente en una cantidad en el rango de 0,5 – 80% en peso, más preferentemente 5 – 30%, donde dicha cubierta protectora opcionalmente :

- se aplica sobre una imprimación, preferentemente compuesta de una mezcla de resina fenólica y furfural en una relación en peso comprendida entre 3:8 y 3:1, preferentemente entre 1:1 y 3:2, donde dicha imprimación se aplica directamente en las escamas intumescentes, y/o
- se recubre con una capa superior de acabado, que preferentemente comprende una mezcla de resina fenólica y furfural.

10. Elemento refractario (1) de un conjunto de buza para un equipo de colada de metales, donde dicho elemento refractario comprende un primer orificio pasante (3) que se abre en una primera superficie de acoplamiento sustancialmente plana (1a) que es apropiada para ser acoplada en una relación de desplazamiento deslizante con una segunda superficie de acoplamiento (11a) de un segundo elemento refractario (11), en donde la primera superficie de acoplamiento (1a) de dicho elemento refractario (1) comprende un material térmicamente intumescente, CARACTERIZADO PORQUE dicha primera superficie de acoplamiento plana (1a) se selecciona entre:

- la superficie de acoplamiento (1a) de una buza de colada (32) apropiada para ser cargada y descargada desde un dispositivo de intercambio de tubos (30) en relación deslizante con una correspondiente superficie de contacto de una buza interna incorporada dentro del piso de una artesa distribuidora,
- la superficie de acoplamiento (1a) de una buza interna (31) que se monta en el piso de fondo de una artesa distribuidora y se fija en un dispositivo de intercambio de tubos (30) de modo tal que dicha superficie de acoplamiento (1a) entra en contacto deslizante con una buza de colada por la introducción de la última en dicho dispositivo de intercambio de tubos,
- la superficie de acoplamiento (1a) de una placa de dispositivo de compuerta deslizante (25) de modo tal que dicha superficie de acoplamiento (1a) entra en contacto deslizante con la superficie de acoplamiento de una segunda placa de dicha compuerta deslizante.

11. Elemento refractario de acuerdo con la reivindicación precedente, CARACTERIZADO PORQUE el miembro de sellado y el material intumescente son tal como se definen en cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11.

12. Método para producir un elemento refractario (1) de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, que comprende los siguientes pasos:

- proveer un elemento refractario que comprende un primer orificio pasante (3) que se abre en una primera superficie de acoplamiento (1a), donde dicha primera superficie de acoplamiento es apropiada para acoplarse en una relación de desplazamiento deslizante con una segunda superficie de acoplamiento (11a) de un segundo elemento refractario (11),

- aplicar un miembro de sellado (2) sobre la primera superficie de acoplamiento (1a) de modo tal que preferentemente circunscribe la abertura de orificio,

CARACTERIZADO PORQUE el miembro de sellado (2) comprende un material térmicamente intumescente.

13. Método de acuerdo con la reivindicación precedente, CARACTERIZADO PORQUE el miembro de sellado se aplica a la primera superficie de acoplamiento como:

- un revestimiento que cubre la totalidad o solamente una porción de la primera superficie de acoplamiento, por cepillado, pulverización, uso de un raspador o un rodillo, impresión, tal como serigrafía o impresión en huecograbado,
- un revestimiento que llena una ranura que se provee en la primera superficie de acoplamiento (1) y que circunscribe la abertura de orificio pasante (3) por inyección, raspado, colada, o
- un accesorio de junta preformado en una ranura que se provee en la primera superficie de acoplamiento (1a) y que preferentemente circunscribe la abertura de orificio pasante (3).

14. Método para acoplar dos elementos refractarios (1, 13) de un conjunto de buza (20, 30) para un equipo de colada de metales seleccionado entre un dispositivo de compuerta deslizante y un dispositivo de intercambio de tubos, CARACTERIZADO PORQUE dicho método comprende los siguientes pasos:

- llevar a cabo los pasos del método de la reivindicación 12 o 13 para proveer un elemento refractario (1) que comprende un miembro de sellado intumescente (2) que circunscribe una abertura de orificio en una primera

superficie de acoplamiento (1a),

- acoplar por desplazamiento deslizante dicha primera superficie de acoplamiento (1a) sobre una segunda superficie de acoplamiento (11a) que comprende una segunda abertura de orificio de un segundo elemento refractario (11) del conjunto de buza, de modo tal que el miembro de sellado (2) pone en contacto ambas primera y segunda superficies de acoplamiento (1a, 11a) y pone en y fuera de registro las primera y segunda aberturas del orificio para definir cuando están en registro un orificio pasante continuo desde una entrada de metal fundido (13a) hasta una salida de metal fundido (3b),
- calentar los primero y segundo elementos refractarios así acoplados a una temperatura por lo menos suficiente para dilatar el material intumescente del miembro de sellado.

15. Método de acuerdo con la reivindicación precedente, CARACTERIZADO PORQUE comprende precalentar el primer elemento refractario (1) y el miembro de sellado (2) antes del acoplamiento con el segundo elemento refractario (11) a una temperatura de precalentamiento bajo condiciones tales como para impedir que el material intumescente alcance su máxima expansión por medio de uno de los siguientes pasos:

- (a) mantener la temperatura de precalentamiento por debajo de la temperatura, $T_{\max}$, de máxima expansión del material intumescente, o
- (b) encapsular el material intumescente en cubiertas que son químicamente y/o mecánicamente y/o térmicamente dañadas (i) al deslizar el primer elemento refractario hacia la posición de colada en el conjunto de la buza y/o (ii) por colada del metal fundido.

16. Composición de sellado para sellar la interfase de contacto entre los elementos refractarios de un conjunto de buza en un equipo de colada de metales, CARACTERIZADA PORQUE dicha composición de sellado comprende:

- 5 – 95% en peso de un material intumescente, tal como grafito expandible,
- 5 – 95% en peso de vidrio soluble como aglutinante, preferentemente mezclado con uno o más de: arcilla, Na_2CO_3 , CaCO_3 , MgCO_3 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$,
- hasta 0 – 80% en peso de un lubricante, tal como grafito (no expandible), preferentemente entre 5 y 50% en peso,
- hasta 0 – 20% en peso de un antioxidante tal como aluminio.

17. Uso de un elemento de sellado intumescente (2) para sellar la interfase de contacto entre unas primera y segunda superficies de acoplamiento con un primer y un segundo elementos refractarios de un conjunto de buza en un equipo de colada de metales, CARACTERIZADO PORQUE dichas primera y segunda superficies de acoplamiento están en una relación de desplazamiento deslizante.

SELLO INTUMESCENTE PARA EQUIPOS DE COLADA DE METALES

RESUMEN

Un conjunto de buza (20, 30) para un equipo de colada de metales seleccionado entre un dispositivo de compuerta deslizante y un dispositivo de intercambio de tubos, que comprende:

un primer elemento refractario (1) que comprende una primera superficie de acoplamiento (1a) que incluye una primera abertura de orificio, y

un segundo elemento refractario (11) que comprende una segunda superficie de acoplamiento (11a), que incluye una segunda abertura de orificio, donde los primero y segundo elementos están acoplados entre sí en una relación de desplazamiento deslizante a través de sus respectivas primera y segunda superficies de acoplamiento de tal manera que las primera y segunda aberturas de orificio se pueden poner en y fuera de registro para definir, cuando están en registro, un orificio continuo (3, 13) para descargar metal fundido desde una entrada de metal fundido (13a) hacia una salida de metal fundido (3b) de dicho conjunto de buza,

un miembro de sellado (2) provisto entre las primera y segunda superficies de acoplamiento de los primero y segundo elementos, caracterizado porque el miembro de sellado (2) comprende un material térmicamente intumescente.

Figura que se presenta en primera página: Figura 2

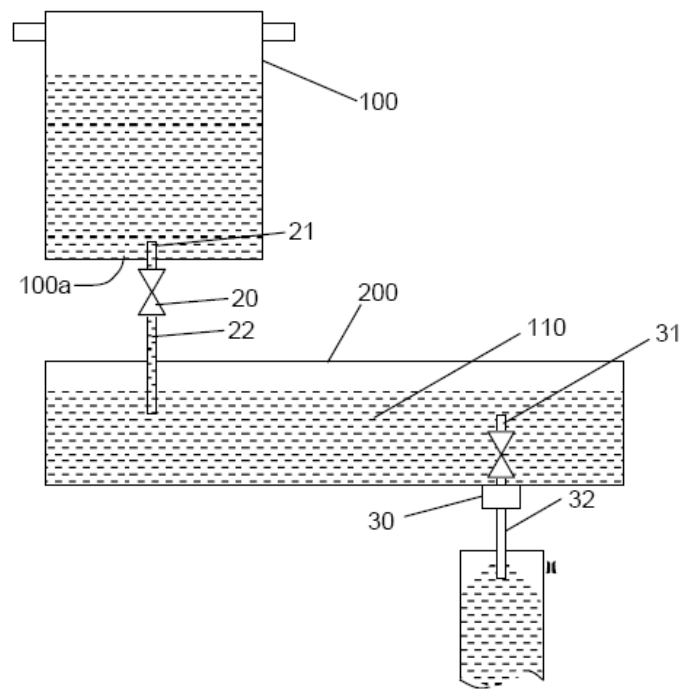


FIGURA 1

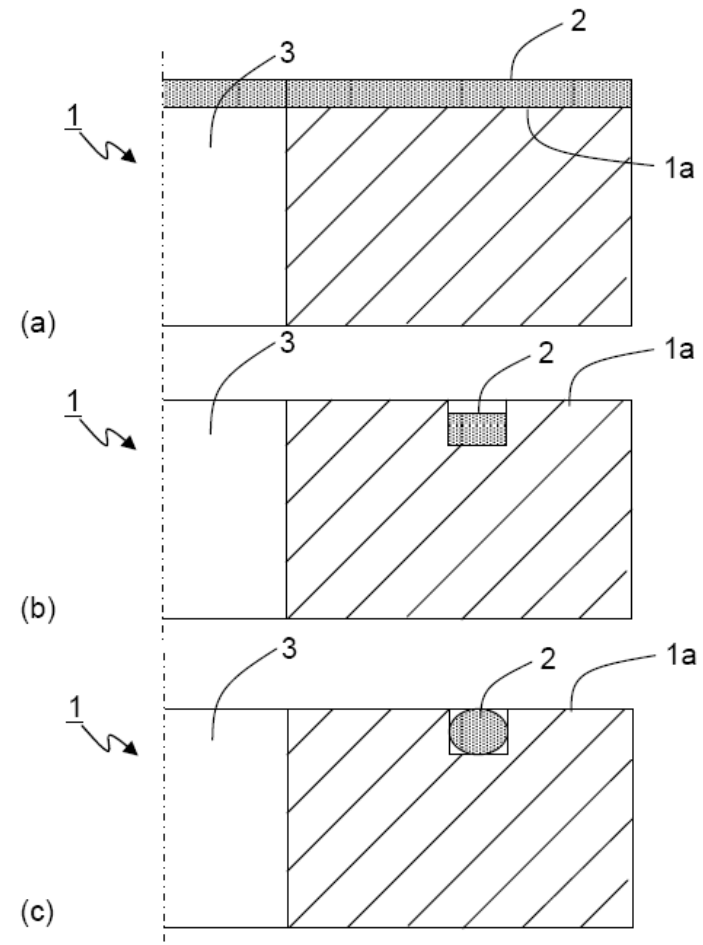


FIGURA 5

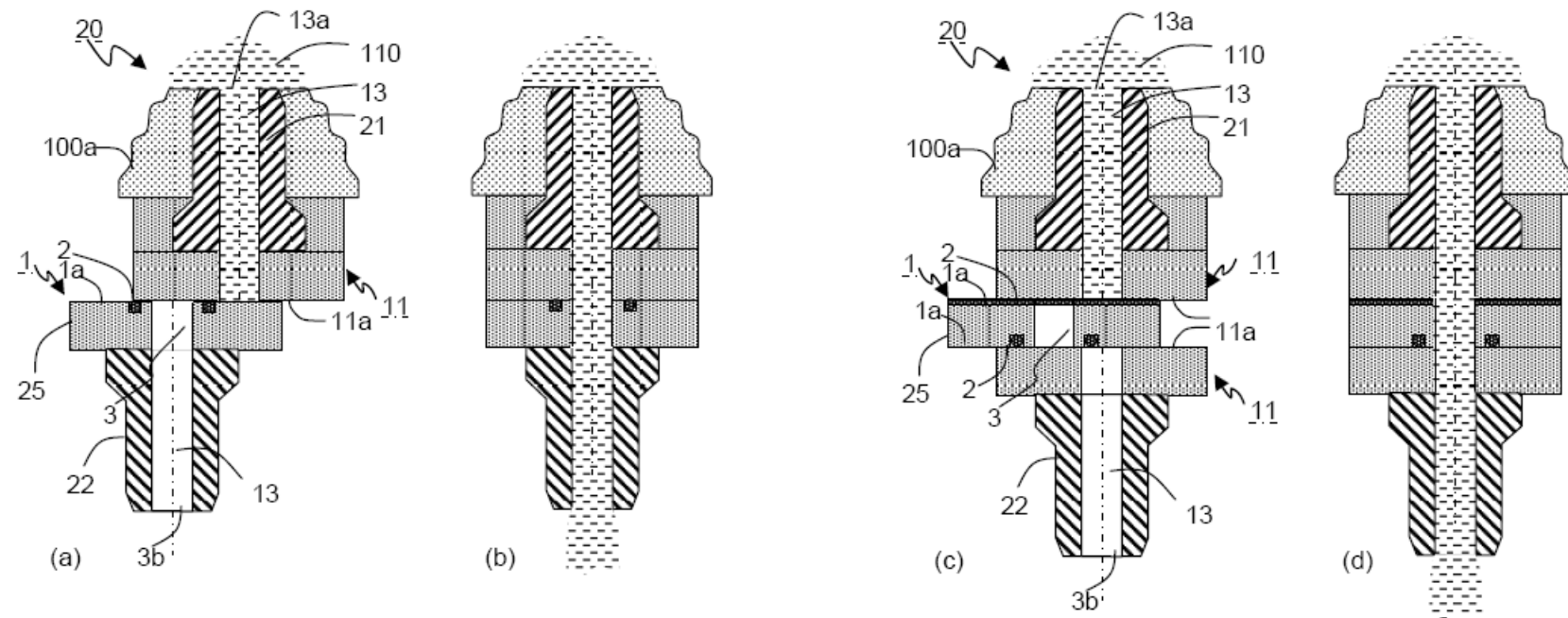


FIGURE 2

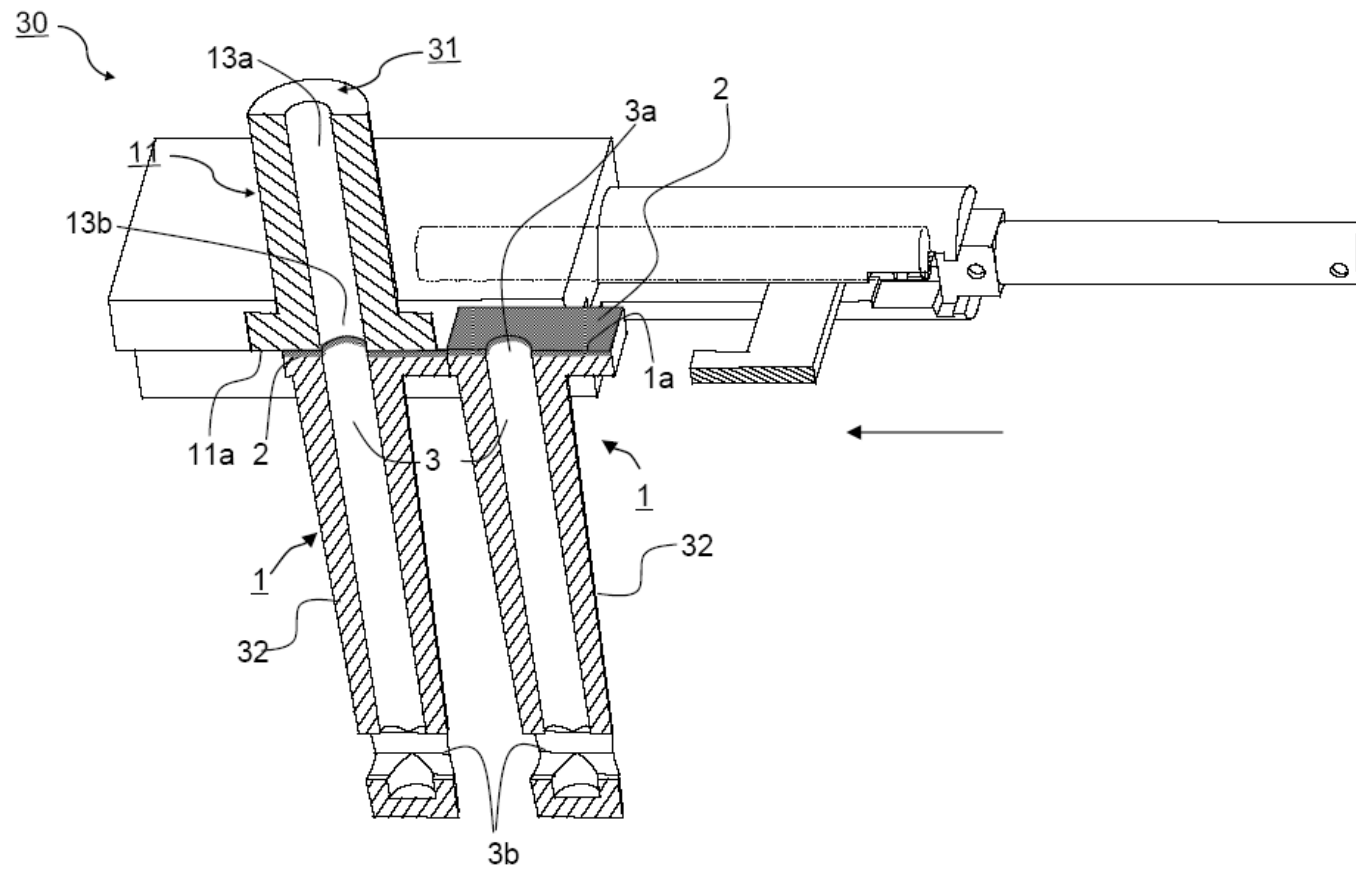


FIGURA 3

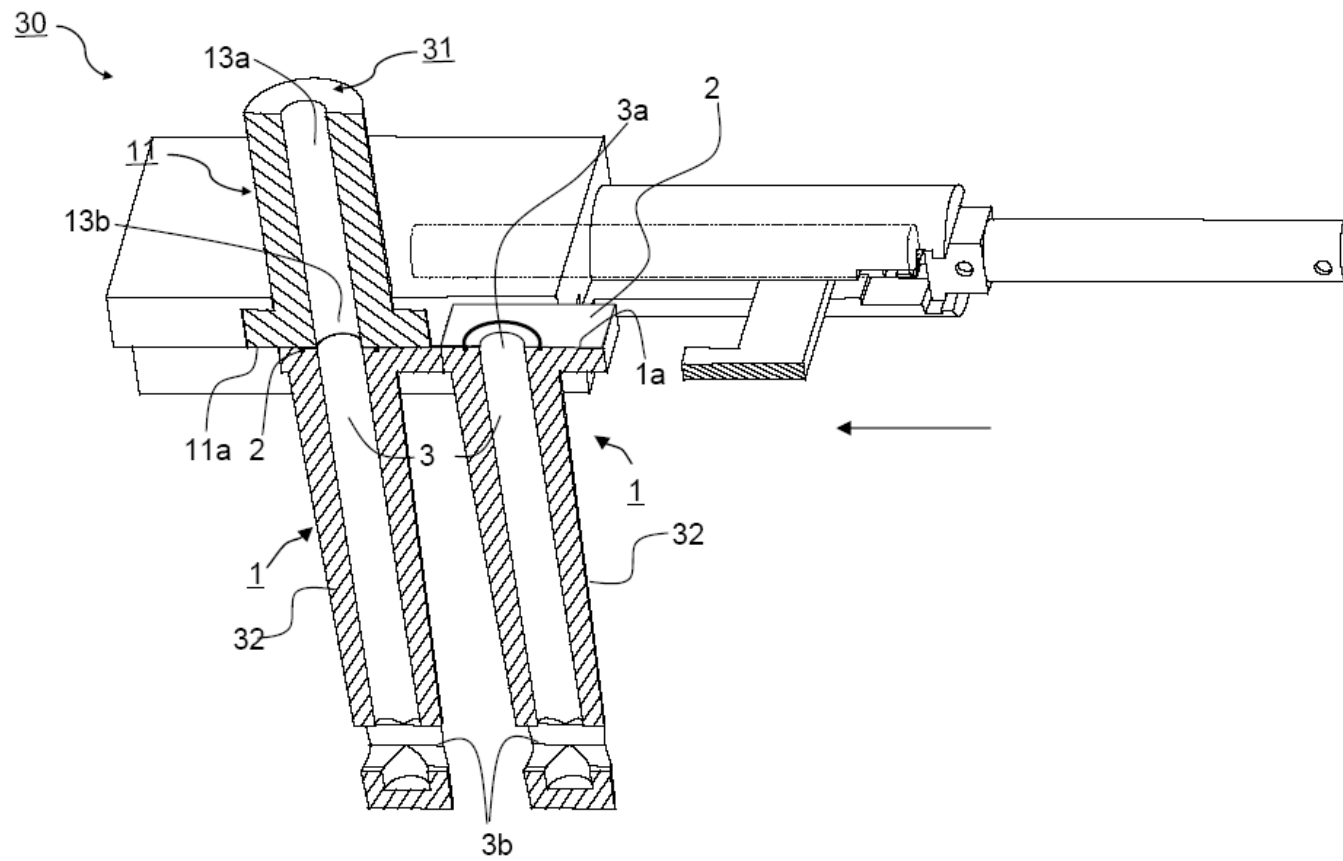


FIGURA 4

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property

Organization

International Bureau

(43) International Publication Date

20 June 2013 (20.06.2013)



(10) International Publication Number

WO 2013/088249 A3

(51) International Patent Classification:

B22D 41/08 (2006.01) C04B 35/80 (2006.01)
B22D 41/22 (2006.01) C09K 21/14 (2006.01)
B22D 41/32 (2006.01) C04B 28/26 (2006.01)
B22D 41/36 (2006.01) C09K 3/10 (2006.01)
B22D 41/50 (2006.01) C04B 111/28 (2006.01)
B22D 41/54 (2006.01) F16J 15/06 (2006.01)
C04B 14/20 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/IB2012/002949

(22) International Filing Date:

14 December 2012 (14.12.2012)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

1119366.6 16 December 2011 (16.12.2011) EP

(71) Applicant: VESUVIUS CRUCIBLE COMPANY
[US/US]; 1209 Orange Street, Wilmington, DE 19801
(US).

(72) Inventors: OVENSTONE, James; APT 1002 BLG 1,
Ling Long Street, SIP, Suzhou, Jiangsu (CN). ZHOU,
Martin; 19#1108, 133 Jinliang Street, Suzhou 215021, Ji-
angsu (CN).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declarations under Rule 4.17:

— as to applicant's entitlement to apply for and be granted a
patent (Rule 4.17(ii))

— of inventorship (Rule 4.17(iv))

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

— before the expiration of the time limit for amending the
claims and to be republished in the event of receipt of
amendments (Rule 48.2(h))

(88) Date of publication of the international search report:

23 January 2014

(54) Title: NOZZLE ASSEMBLY COMPRISING FIRST AND SECOND ELEMENTS BEING COUPLED TO ONE/ANOTHER IN A SLIDING TRANSLATION
RELATIONSHIP AND A SEALING MEMBER MADE OF THERMALLY INTUMESCENT MATERIAL, REFRACTORY ELEMENT.METHOD FOR PRODUCING
A/REFRACTORY ELEMENT, METHOD FOR COUPLING TWO REFRACTORY ELEMENTS

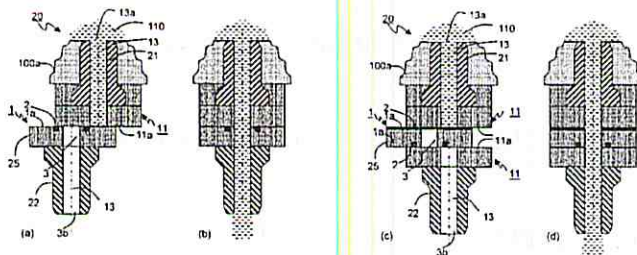


FIGURE 2

(57) Abstract: The present invention concerns a nozzle assembly (20, 30) for a metal casting apparatus selected from a sliding gate and a tube exchange device, said nozzle assembly comprising: a first refractory element (1) comprising a first coupling surface (1 a) which includes a first bore aperture, and a second refractory element (11) comprising a second coupling surface (1 1a), which in-
cludes a second bore aperture, the first and second elements being coupled to one another in a sliding translation relationship
through their respective first and second coupling surfaces such that the first and second bore apertures can be brought into and out
of registry to define, when in registry, a continuous bore (3, 13) for discharging molten metal from a molten metal inlet (13a) to a
molten metal outlet (3b) of said nozzle assembly, a sealing member (2) provided between the first and second coupling surfaces of
the first and second elements, characterized in that, the sealing member (2) comprises a thermally intumescent material.

WO 2013/088249 A3

ADVANCE E-MAIL

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

BROHEZ, Veronique
VESUVIUS GROUP S.A.
I.P.D.
17 rue de Douvrain
7011 GHLIN
BELGIQUE

Date of mailing (day/month/year) 26 April 2013 (26.04.2013)	
Applicant's or agent's file reference 1601 WO	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/IB2012/002949	International filing date (day/month/year) 14 December 2012 (14.12.2012)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☐ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address VESUVIUS CRUCIBLE COMPANY Foulk Road 103 Wilmington, DE 19803 United States of America	State of Nationality US	State of Residence US
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address	

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address VESUVIUS CRUCIBLE COMPANY 1209 Orange Street Wilmington, DE 19801 United States of America	State of Nationality US	State of Residence US
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

- | | |
|--|--|
| ☐ the receiving Office | ☐ the International Preliminary Examining Authority |
| ☒ the International Searching Authority | ☐ the designated Offices concerned |
| ☐ the Authority(ies) specified for supplementary search | ☐ the elected Offices concerned |
| | ☐ other: |

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Ouchoukhi Mohamed
Facsimile No. +41 22 910 06 10	e-mail ro.ib@wipo.int Telephone No. +4122 338 8566

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/IB2012/002949

ADVANCE E-MAIL

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

BROHEZ, Veronique
VESUVIUS GROUP S.A.
I.P.D.
17 rue de Douvrain
B-7011 GHLIN
BELGIQUE

Date of mailing (day/month/year) 05 May 2014 (05.05.2014)	
Applicant's or agent's file reference 1601 WO	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/IB2012/002949	International filing date (day/month/year) 14 December 2012 (14.12.2012)

1. The following indications appeared on record concerning:		
☐ the applicant	☒ the inventor	☐ the agent
☐ the common representative		
Name and Address OVENSTONE, James APT 1002 BLG 1 Ling Long Street, SIP Suzhou, Jiangsu China	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
☐ the person	☐ the name	☒ the address
☐ the nationality		
☐ the residence		
Name and Address OVENSTONE, James Apt 801, block 6 Horizon Resort SIP - Suzhou 215000 China	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary:		
4. A copy of this notification has been sent to:		
☐ the receiving Office	☐ the International Preliminary Examining Authority	
☐ the International Searching Authority	☐ the designated Offices concerned	
☐ the Authority(ies) specified for supplementary search	☒ the elected Offices concerned	
	☐ other:	

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Roslik-Milliquet Ana
Facsimile No. +41 22 338 80 40	e-mail ept.pct@wipo.int
	Telephone No. +41 22 338 78 78

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/IB2012/002949

ADVANCE E-MAIL

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

BROHEZ, Veronique
VESUVIUS GROUP S.A.
I.P.D.
17 rue de Douvrain
B-7011 GHLIN
BELGIQUE

Date of mailing (day/month/year) 05 May 2014 (05.05.2014)	
Applicant's or agent's file reference 1601 WO	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/IB2012/002949	International filing date (day/month/year) 14 December 2012 (14.12.2012)

1. The following indications appeared on record concerning:

☐ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address

ZHOU, Martin
19#1108, 133 Jinliang Street
Suzhou 215021, Jiangsu
China

State of Nationality

State of Residence

Telephone No.

Facsimile No.

E-mail address

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address

ZHOU, Martin
1#101, N° 9 Zhengtong Rd
Shanghai 200433
China

State of Nationality

State of Residence

Telephone No.

Facsimile No.

E-mail address

☐ Notifications by e-mail authorized

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

- ☐
- the receiving Office
-
- ☐
- the International Searching Authority
-
- ☐
- the Authority(ies) specified for supplementary search

- ☐
- the International Preliminary Examining Authority
-
- ☐
- the designated Offices concerned
-
- ☒
- the elected Offices concerned
-
- ☐
- other:

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Roslik-Milliquet Ana

e-mail ept.pct@wipo.int

Telephone No. +41 22 338 78 78

Facsimile No. +41 22 338 80 40

Form PCT/IB/306 (January 2009)

1/C5MCZJLG95Y40

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 1601 WO	FOR FURTHER ACTION		See Form PCT/IPEA/416
International application No. PCT/IB2012/002949	International filing date (day/month/year) 14.12.2012	Priority date (day/month/year) 16.12.2011	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC INV. B22D41/08			
Applicant Vesuvius Crucible Company			
1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of <u>3</u> sheets, including this cover sheet. 3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising: a. ☒ (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of <u>7</u> sheets, as follows: ☒ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority, unless those sheets were superseded or cancelled, and any accompanying letters (see Rules 46.5, 66.8, 70.16, 91.2, and Section 607 of the Administrative Instructions). ☐ sheets containing rectifications, where the decision was made by this Authority not to take them into account because they were not authorized by or notified to this Authority at the time when this Authority began to draw up this report, and any accompanying letters (Rules 66.4bis, 70.2(e), 70.16 and 91.2). ☐ superseded sheets and any accompanying letters, where this Authority either considers that the superseding sheets contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, or the superseding sheets were not accompanied by a letter indicating the basis for the amendments in the application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box (see Rule 70.16(b)). b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) , containing a sequence listing, in electronic form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see paragraph 3bis of Annex C of the Administrative Instructions).			
4. This report contains indications relating to the following items: ☒ Box No. I Basis of the report ☐ Box No. II Priority ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability ☐ Box No. IV Lack of unity of invention ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement ☐ Box No. VI Certain documents cited ☐ Box No. VII Certain defects in the international application ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application			
Date of submission of the demand 25.11.2013		Date of completion of this report 04.04.2014	
Name and mailing address of the international preliminary examining authority: European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Fax: +49 89 2399 - 4465		Authorized officer Lombois, Thierry Telephone No. +49 89 2399-7444	



**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/IB2012/002949

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the **language**, this report is based on
- ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of:
 - ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4(a))
 - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2(a) and/or 55.3(a) and (b))
2. With regard to the **elements*** of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report):*

Description, Pages

1-11 as originally filed

Claims, Numbers

1-17 filed with telefax on 25-11-2013

Drawings, Sheets

1/4-4/4 as originally filed

- ☐ a sequence listing - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.
3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:
- ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (*specify*):
 - ☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*):
4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since either they are considered to go beyond the disclosure as filed, or they were not accompanied by a letter indicating the basis for the amendments in the application as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rules 70.2(c) and (c-bis)):
- ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (*specify*):
5. ☐ This report has been established:
- ☐ taking into account the rectification of an obvious mistake authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rules 66.1(d-bis) and 70.2(e)).
 - ☐ without taking into account the rectification of an obvious mistake authorized by or notified to this Authority under Rule 91(Rules 66.4bis and 70.2(e)).

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/IB2012/002949

6. ☐ Supplementary international search report(s) from Authority(ies) has/have been received and taken into account in establishing this report (Rule 45bis.8(b) and (c)).

Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>1-17</u>
	No: Claims	
Inventive step (IS)	Yes: Claims	<u>1-17</u>
	No: Claims	
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-17</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations (Rule 70.7):

see separate sheet

Re Item V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Reference is made to the following document(s):

D1	DE 36 20 413 A1 (DIDIER WERKE AG [DE]) 23 December 1987 (1987-12-23)
D2	WO 02/083344 A1 (FOSECO INT [GB]; MCKILLEN GERARD MALACHY [GB]; ROGERS NORMAN EDWARD [G]) 24 October 2002 (2002-10-24)
D3	EP 0 598 479 A1 (FOSECO INT [GB]) 25 May 1994 (1994-05-25)
D4	US 4 945 015 A (MILNER BRUCE A [GB] ET AL) 31 July 1990 (1990-07-31)
D5	WO 01/08837 A1 (FOSECO INT [GB]; ROGERS NORMAN [GB]; CHADWICK ROBERT SCOTT [GB]; MCGUI) 8 February 2001 (2001-02-08)
D6	US 2003/157015 A1 (REINHEIMER Arne [DE] et al.) 21 August 2003 (2003-08-21)
D7	US 5 531 454 A (BORNEBY HANS G [US]) 2 July 1996 (1996-07-02)
D8	US 6 149 972 A (GREINKE Ronald Alfred [US]) 21 November 2000 (2000-11-21)

2. [novelty and inventive step]

2.1 Claims 1-9, 14-15

Although thermally intumescent materials have been widely used as sealing materials (**D1 to D5**), also in the field of metal casting apparatus (cf. **D1**, **D3**, **D5**), it appears that the have not been used to seal coupling surfaces of refractory elements that are a sliding relationship with each other. In particular **D1** teaches the using of expanding vermiculite containing materials in almost each region of a bottom pouring metallurgical vessel at a slide gate, pouring nozzle, inner nozzle, fixed plate, slide plate, but not at the sliding surfaces of the slide plate.

Therefore, the nozzle assembly according to claim 1 and the method according to claim 14 appears to be novel and inventive.

Claims 2-9 / respectively 15 / are dependent on claim 1/ respectively 14 / and as such also meet(s) the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

2.2 [other independent **claims 10, 12 and 17**]

The same reasoning (cf §2.1 in particular) applies, mutatis mutandis, to the subject-matter of the corresponding independent claim 10 /respectively 12/ 17, which therefore is also considered new and inventive for the reason that they both include the combination of features " planar coupling surfaces in sliding translation relationship " AND " a sealing member comprising a thermally intumescent material ".

2.3 [other dependent **claims 11 and 13**]

Claim 11 is dependent on claim 10 and as such also meets the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

Claim 13 is dependent on claim 12 and as such also meets the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

2.4 **Claims 16-17**

Claim 16 relates to **the sealing composition per Se.**

Each of **D1** (claims 5,6), **D2** (claim 9), **D3** (examples p.2), **D4** (claim 1), **D5** (p.4) discloses seal material compositions comprising intumescent material and binder. **D1** and **D3** also disclose their use in sealing contact interfaces between refractory elements of a nozzle assembly.

Claim 16 has been amended to restrict the range of weight% of lubricant to 5 to 50 instead of 0 to 80 as originally filed. Support may be found in original claim 16.

None of the cited of **D1**, **D2**, **D3**, **D4**, **D5** discloses specifically neither the use of WATER GLASS as binder nor the now claimed range of amount of lubricant. Therefore, **the Sealing composition according to claim 16 and its use according to claim 17 is NOVEL.**

2.5 Inventive step of the sealing composition according to new claim 16

Document **D5** may be seen as the **closest prior art**, since it mentions the lubricant in the composition.

The sealing composition according to new claim 16 differs from this known sealing composition in that it uses specifically WATER GLASS as binder AND 5-50wt% of lubricant.

The problem to be solved by the present invention may therefore be regarded as to provide an improved sealing composition that expands at the targeted temperature AND is suitable for use between sliding surfaces.

The water glass works as an effective binder, does not burn out, present good coating capabilities (especially onto graphite) and on drying form an airtight barrier around graphite. Water glass melting behavior is particularly suitable to the temperature of use of the invention. Water glass softens at a point that allows the graphite to expand at the required temperature (the onset temperature). At last, water glass is chemically compatible with the other materials in the coating, so as to allow a stable material to be produced and stored at room temperature.

The lubricant plays a major role when the intumescent sealing composition is applied between two sliding surfaces. At least 5% lubricant is needed to provide sufficient lubricity and avoid friction known as causing stress and potential breakage. The amount of lubricant should not be more than 50% neither; this in order to maintain the intumescent properties of the sealing composition to effectively seal the targeted joint and prevent air ingress.

D5 is silent regarding the problem of graphite coating and the melting behavior at the temperature range to use for the onset of intumescence, Neither does it contain the slightest hint on the range of lubricant to use for an application on sliding surfaces. In view of **D5** taken alone or even in combination with another cited document, the skilled person does not have any incentive 1) to change the binder system to water glass and 2) to work in the claimed range of 5 to 50% lubricant in the expectation to solve the technical problem posed.

Hence the solution proposed in claim 16 of the present application is considered to involve an inventive step (Article 33(3) PCT).

VESUVIUS**EUROPEAN PATENT OFFICE****DG2, International Preliminary Examination Authority****D-80298 München (Allemagne)**

O. ref. : 1601 WO

Y. ref. :

VB/Sif

VIA FACSIMILE: +49 89 2399 4465

Ghlin, November 25, 2013.

Re : International Patent application No. PCT/IB2012/002949 (WO2013/088249) in the name of VESUVIUS CRUCIBLE COMPANY.

Demand for International Preliminary Examination and response to objections raised in the written opinion accompanying the international search report (hereafter WOSA).

Dear Sirs,

Applicant files herewith a demand for International Preliminary Examination.

In response to the WOSA, applicant wishes to file an amended set of claims and to provide the following comments.

For examiner's convenience, a clean copy of the new set of claims is accompanied by a marked-up copy highlighting the amendments.

1 AMENDED SET OF CLAIMS:

Present claims 11 and 12 have been amended to take in account the deficiencies on the dependencies that have been highlighted by the international search report.

Present claim 16 has been amended to restrict the range of weight percentage of the lubricant between 5 to 50% instead of 0 to 80%. The bases can be found page 7, line 33-36, as well as in former claim 16.

Therefore it is submitted that the amendments do not extend the subject matter of the claims beyond the content of the originally filed application.

2 NOVELTY OF THE SUBJECT MATTER OF PRESENT CLAIM 16

Novelty of the subject matter of present claim 16 is objected with respect to the disclosure of D1 = DE3620413, D2 = WO02083344, D3 = EP0598479, D4 = US2003157015 and D5 = WO0108837. These objections are traversed for the following reasons.

VESUVIUS GROUP, S.A./N.V. rue de Douvrain 17 - 7011 Ghlin - Belgium
Tel. : +32 (0) 65 40 08 10 - Fax : +32 (0) 65 31 14 74 - www.vesuvius.com
R.P.M. Marts - TVA BE 0423.600.663 - CITI-PAN-IBAN: BE42 0741 7364 5551 - SWIFT: CITI222X

None of the cited documents D1 to D5 discloses specifically the use of water glass as binder. Water glass is never disclosed nor suggested.

In addition, the object of present claim 16 is further distinguished over the cited prior art D1 to D5 by the fact that the sealing composition comprises 5 to 50% lubricant.

Claim 16 is thus novel.

3 INVENTIVE STEP OF THE SUBJECT MATTER OF PRESENT CLAIM 16

D1 discloses a refractory joint material that comprises a component of at least 5% expandable vermiculite. It also comprises an inorganic binder whose composition and weight % aren't specified. No specific mention of a lubricant is made.

D2 discloses a gasket comprising an expendable graphite sealing composition. It also comprises from 12 to 18% weight of a binder material whose composition isn't specified. No specific mention of a lubricant is made.

D3 discloses an intumescent material comprising an expendable graphite sealing composition. It also comprises from 0 to 30% weight of an inorganic binder material whose composition isn't specified. No specific mention of a lubricant is made.

D4 discloses a non-foamed intumescent material comprising 40 to 70% by weight of an expendable graphite sealing composition. It also comprises from 40 to 70% weight of a copolymer as a flexible polymeric binder. No specific mention of a lubricant is made.

D5 discloses an intumescent material that comprises an expandable graphite composition. It also comprises a binder whose composition and weight % aren't specified. There is mention of non-expandable graphite without any precision on the quantity.

Document D5 represents the closest prior art, since it mentions the lubricant in the composition. None of the documents from D1 to D5 use water glass as a binder.

The technical differences between the sealing composition according to the amended claim 16 and the disclosure of D5 are the water glass as binder and the range of 5-50 weight % of the lubricant.

The water glass works as an effective binder, does not burn out, present good coating capabilities (especially onto graphite) and on drying form an airtight barrier around graphite. Water glass melting behavior is particularly suitable to the temperature of use of the invention. Water glass softens at a point that allows the graphite to expand at the required temperature (the onset temperature). At last, water glass is chemically compatible with the other materials in the coating, so as to allow a stable material to be produced and stored at room temperature.

The lubricant plays a major role when the intumescent sealing composition is applied between two sliding surfaces. At least 5% lubricant is needed to provide sufficient lubricity and avoid friction known as causing stress and potential breakage. The amount of lubricant should not be more than 50% neither; this in order to maintain the intumescent properties of the sealing composition to effectively seal the targeted joint and prevent air ingress.

Starting from the closest prior art according to D5, the objective technical problem underlying the present invention is to provide an improved sealing composition that expands at the targeted temperature and is suitable for use between sliding surfaces.

The above objective problem is solved by using the composition set out in claim 16 comprising water glass and 5 to 50% lubricant.

D5 does not disclose nor suggest the use of water glass nor the specific range of 5 to 50% lubricant.

D5 is silent regarding the problem of graphite coating and the melting behavior at the temperature range to use for the onset of intumescence. Neither does it contain the slightest hint on the range of lubricant to use for an application on sliding surfaces.

In view of D5 taken alone or even in combination with another cited document, the skilled person does not have any incentive 1) to change the binder system to water glass and 2) to work in the claimed range of 5 to 50% lubricant in the expectation to solve the technical problem posed.

Therefore, the sealing composition according to claim 16 involves an inventive step.

4 NOVELTY AND INVENTIVE STEP OF THE SUBJECT MATTER OF PRESENT CLAIM 17

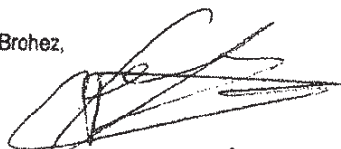
Claim 17 relates to the use of an intumescent sealing element on coupling surfaces which are in a sliding translation relationship. In the search report it is acknowledged that thermally intumescent materials between coupling surfaces of refractory elements that are in a sliding relationship with each other are novel and inventive.

According to the applicant the reasoning followed by the examiner with respect to the object of claim 1 also applies to claim 17. Therefore, the object of claim 17 has to be considered novel and inventive as well.

5 CONCLUSIONS & REQUESTS

Based on the argumentation presented supra, the subject matter of the present set of claims is novel and involves an inventive step. A positive IPRP is therefore requested. In case the examiner was not in a position to establish a positive IPRP, a further written opinion is respectfully requested indicating any outstanding objections.

Véronique Brochez,
Agent



Xavier Lenoir,
Patent Engineer



Encl.: amended set of claims (outside 34 PCT) .

Amended set of claims with changes highlighted

demand

Amended claims *under* article 34.

1. Nozzle assembly (20, 30) for a metal casting apparatus selected from a sliding gate and a tube exchange device, said nozzle assembly comprising :
 - 5 - a first refractory element (1) comprising a first coupling surface (1a) which includes a first bore aperture, and
 - a second refractory element (11) comprising a second coupling surface (11a), which includes a second bore aperture, the first and second elements being coupled to one another in a sliding translation relationship through their respective first and second
 - 10 coupling surfaces such that the first and second bore apertures can be brought into and out of registry to define, when in registry, a continuous bore (3, 13) for discharging molten metal from a molten metal inlet (13a) to a molten metal outlet (3b) of said nozzle assembly,
 - a sealing member (2) provided between the first and second coupling surfaces of the
 - 15 first and second elements,
characterized in that, the sealing member (2) comprises a thermally intumescent material.
2. Nozzle assembly according to claim 1, wherein the intumescent sealing member (2) has:
 - 20 - an initial expansion temperature, T_i , of at least 130°C, preferably at least 400°C, more preferably at least 600°C, and/or
 - a maximum relative expansion, V_{max} / V_{20} , at a temperature, T_{max} , of maximum expansion comprised between, T_i , and 1400°C, with respect to its volume measured at 20°C, of at least 10, preferably at least 25, more preferably at least 50, most preferably at least 80.
- 25 3. Nozzle assembly according to claim 1 or 2, wherein the intumescent material is composed of a layered material which is modified by intercalating other materials between the layers to cause intumescence upon exposure to heat, and is preferably selected from:
 - 30 - expandable graphite, clay, mica, or pearlite, which comprises one or more of sulphuric acid, nitric acid, phosphoric acid, organic acids such as acetic or phenolic acids, chlorine and bromine gas intercalated between adjacent crystalline layers;
 - vermiculite, preferably in the shape of interstratified layers of vermiculite and biotite,
 - or mixtures thereof.
4. Nozzle assembly according to any of the preceding claims, wherein the sealing member
- 35 is a coating layer of unexpanded thickness preferably comprised between 0.1 and 3.0 mm, more preferably between 0.2 and 1.0 mm, most preferably between 0.3 and 0.6 mm; said coating layer being optionally covered by a final sealing layer.

5. Nozzle assembly according to the preceding claim, wherein the sealing member is coated over a substantial portion, preferably the whole of the first and/or second coupling surfaces (1a, 11a) or the sealing member is applied into a groove on the first and/or the second coupling surfaces (1a, 11a), circumscribing the first and/or second bore apertures, respectively, wherein the groove is preferably at least 0.5 mm deep, more preferably at least 1.0 mm deep, most preferably, at least 3.0 mm deep.
6. Nozzle assembly according to any of claims 1 to 3, wherein the sealing member is in the form of a gasket, preferably nested in a groove on the first and/or the second coupling surfaces (1a, 11a), circumscribing the first and/or second bore apertures, respectively,
7. Nozzle assembly according to any of the preceding claims, wherein, the sealing member comprises:
- 5-95 wt.% of an intumescent material, comprising expandable graphite and/or vermiculite;
 - 5-95 wt.% of a binder, such as water glass, preferably admixed with one or more of polyethyleneglycol (PEG), clay, Na_2CO_3 , CaCO_3 , MgCO_3 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$;
 - 0-80 wt.% of a lubricant, such as (non expandable) graphite;
 - 0-20 wt.% of an antioxidant such as aluminium, silicon or molybdenum,
- wherein the wt.% are measured as solids dry weight with respect to the total dry weight of the sealing member composition.
8. Nozzle assembly according to the preceding claim, wherein the Intumescent material is in the shape of flakes encapsulated in microshells which can flow, volatilize or degrade upon exposure to a given temperature, or to a mechanical stress, such as shearing upon sliding one coupling surface over the other.
9. Nozzle assembly according to the preceding claim, wherein the microshells comprise at least one protective shell layer, preferably composed of water glass, colloidal silica or aluminium phosphate, preferably in combination with one or more of clay, Na_2CO_3 , CaCO_3 , MgCO_3 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, or $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, preferably present in an amount in the range of 0.5-80 wt.% , more preferably 5-30%, said protective shell being optionally:
- applied onto a primer, preferably composed of a mixture of phenolic resin and furfural in a weight ratio comprised between 3:8 and 3:1, preferably between 1:1 and 3:2, said primer being applied directly onto the intumescent flakes; and/or
 - covered by a finishing top layer, preferably comprising a mixture of phenolic resin and furfural.
10. Refractory element (1) of a nozzle assembly for a metal casting apparatus, said refractory element comprising a first through bore (3) opening at a first, substantially planar coupling surface (1a) suitable for being coupled in a sliding translation

relationship with a second coupling surface (11a) of a second refractory element (11), wherein the first coupling surface (1a) of said refractory element (1) is provided with a sealing member (2) comprising a thermally intumescent material, **characterized in that**, said first planar coupling surface (1a) is one of:

- 5 - the coupling surface (1a) of a pouring nozzle (32) suitable for being loaded in and unloaded out of a tube exchange device (30) in sliding relationship with a corresponding contact surface of an inner nozzle embedded within the floor of a tundish;
- the coupling surface (1a) of an inner nozzle (31) to be mounted in the bottom floor of a tundish and fixed to a tube exchange device (30) such that said coupling surface (1a)
- 10 enters in sliding relationship with a pouring nozzle upon introduction of the latter in said tube exchange device;
- the coupling surface (1a) of a slide gate device plate (25) such that said coupling surface (1a) enters in sliding relationship with the coupling surface of a second plate of said slide gate.
- 15 11. Refractory element according to the preceding claim, wherein the sealing member and intumescent material are as defined in any of claims 2 to 9.
12. Method for producing a refractory element (1) according to claim 10 or 11 comprising the following steps:
- 20 - providing a refractory element comprising a first through bore (3) opening at a first coupling surface (1a), said first coupling surface being suitable for being coupled in a sliding translation relationship with a second coupling surface (11a) of a second refractory element (11);
- applying a sealing member (2) onto the first coupling surface (1a), such as to preferably circumscribe the bore aperture,
- 25 **characterized in that**, the sealing member (2) comprises a thermally intumescent material.
13. Method according to the preceding claim, wherein the sealing member is applied to the first coupling surface as:
- 30 - a coating covering the whole or a portion only of the first coupling surface, by brushing, spraying, use of a squeegee or of a roller, printing, such as screen printing or gravure printing;
- a coating filling a groove provided on the first coupling surface (1a) and circumscribing the aperture of the through bore (3) by injection, squeegee, casting; or
- 35 - a preformed gasket fitting into a groove provided on the first coupling surface (1a) and preferably circumscribing the aperture of the through bore (3).
14. Method for coupling two refractory elements (1, 13) of a nozzle assembly (20, 30) for a metal casting apparatus selected from a sliding gate and a tube exchange device, said

4

method comprising the following steps:

- carrying out the method steps of claim 12 or 13 to provide a refractory element (1) comprising an intumescent sealing member (2) circumscribing a bore aperture on a first coupling surface (1a);
- 5 - coupling by slide translating said first coupling surface (1a) over a second coupling surface (11a) comprising a second bore aperture of a second refractory element (11) of the nozzle assembly, such that the sealing member (2) contacts both first and second coupling surfaces (1a, 11a) and bringing the first and second bore apertures into and out of registry, to define, when in registry, a continuous through bore from a molten metal inlet (13a) to a molten metal outlet (3b);
- 10 - heating the thus coupled first and second refractory elements to a temperature at least sufficient to swell the intumescent material of the sealing member.
- 15 15. Method according to the preceding claim, wherein the first refractory element (1) and sealing member (2) are pre-heated prior to coupling to the second refractory element (11), at a pre-heating temperature under conditions such as to prevent the intumescent material from reaching its maximum expansion, either by:
 - (a) by maintaining the pre-heating temperature below the temperature, T_{max} , of maximum expansion of the intumescent material, or
 - (b) by encapsulating the intumescent material into shells which are chemically and/or mechanically and/or thermally damaged (i) upon sliding the first refractory element into casting position into the nozzle assembly and/or (ii) upon casting molten metal.
- 20 16. Sealing composition for sealing the contact interface between refractory elements of a nozzle assembly in a metal casting apparatus, said sealing composition comprising:
 - 5-95 wt. % of an intumescent material, such as expandable graphite,
 - 25 - 5-95 wt. % of water glass as binder, preferably admixed with one or more of: clay, Na_2CO_3 , $CaCO_3$, $MgCO_3$, $NaHCO_3$, $Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$;
 - 5-50 wt. % of a lubricant, such as (non expandable) graphite;
 - up to 20 wt. % of an antioxidant such as aluminium.
- 30 17. Use of an intumescent sealing element (2) for sealing the contact interface between a first and second coupling surfaces of a first and a second refractory elements of a nozzle assembly in a metal casting apparatus, **characterized in that**, said first and second coupling surfaces are in a sliding translation relationship.

NOVEDAD DE LA INVENCION

Habiendo descrito la presente invención, se considera como novedad, y por lo tanto se reclama como propiedad lo contenido en las siguientes:

5

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de buza para un equipo de colada de metales seleccionado entre un dispositivo de compuerta deslizable y un dispositivo de intercambio de tubos, el
10 conjunto de buza comprende:

- un primer elemento refractario que comprende una primera superficie de acoplamiento que incluye una primera abertura de orificio, y
- un segundo elemento refractario que comprende una
15 segunda superficie de acoplamiento, que incluye una segunda abertura de orificio, donde los primeros y segundos elementos están acoplados entre sí en una relación de desplazamiento deslizable a través de sus respectivas primeras y segundas superficies de acoplamiento de tal manera que la primera y
20 segunda abertura de orificio se puedan poner dentro y fuera de registro para definir, cuando están en registro, un orificio continuo para descargar metal fundido desde una entrada de metal fundido hacia una salida de metal fundido de dicho conjunto de buza,

- un miembro de sellado proporcionado entre la primera y segunda superficie de acoplamiento del primero y segundo elemento,

caracterizado porque el miembro de sellado comprende un
5 material térmicamente intumescente.

2. El conjunto de buza de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el miembro de sellado intumescente tiene:

- una temperatura de expansión inicial, T_i de por lo
10 menos 130°C , preferentemente al menos de 400°C , más preferentemente al menos 600°C , y/o

- una expansión relativa máxima, V_{max}/V_{20} , a una temperatura, T_{max} , de expansión máxima comprendida entre T_i y 1400°C con respecto a su volumen medido a 20°C , de por lo
15 menos 10, preferentemente al menos 25, más preferentemente al menos 50 y aún más preferentemente al menos 80.

3. El conjunto de buza de conformidad con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el material intumescente está compuesto de un material en capas que se
20 modifica por la intercalación de otros materiales entre las capas para provocar intumescencia por exposición al calor, y que preferentemente se selecciona entre:

- grafito, arcilla, mica o perlita expandible, que comprende uno o más de ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido

fosfórico, ácidos orgánicos tales como el ácido acético o fenólico, gas cloro y bromo intercalado entre capas cristalinas adyacentes;

- vermiculita, preferentemente en forma de capas inter-
5 estratificadas de vermiculita y biotita,
- o mezclas de los mismos.

4. El conjunto de buza de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el miembro de sellado es una capa de revestimiento de espesor no
10 expandido preferentemente comprendido entre 0.1 y 3.0 mm, más preferentemente entre 0.2 y 1.0 mm, aún más preferentemente entre 0.3 y 0.6 mm, donde dicha capa de revestimiento opcionalmente está recubierta por una capa de sellado final.

5. El conjunto de buza de conformidad con la
15 reivindicación precedente, caracterizado porque el miembro de sellado recubre una porción sustancial, preferentemente la totalidad de la primera y/o segunda superficie de acoplamiento o el miembro de sellado se aplica en una ranura en la primera y/o la segunda superficie de acoplamiento, que
20 circunscribe la primera y/o segunda abertura de orificio, respectivamente, en donde la ranura tiene preferentemente al menos 0.5 mm de profundidad, más preferentemente al menos 1.0 mm de profundidad, aún más preferentemente al menos 3.0 mm de profundidad.

6. El conjunto de buza de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el miembro de sellado tiene la forma de una junta, preferentemente insertada en una ranura en la primera y/o la segunda
5 superficie de acoplamiento, que circunscribe la primera y/o segunda abertura de orificio, respectivamente.

7. El conjunto de buza de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el miembro de sellado comprende:

10 - 5-95% en peso de un material intumescente que comprende grafito y/o vermiculita expandible,

- 5-95% en peso de un aglutinante, tal como vidrio soluble, preferentemente mezclado con uno o más de polietilenglicol (PEG), arcilla, Na_2CO_3 , CaCO_3 , MgCO_3 , NaHCO_3 ,
15 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$,

- 0-80% en peso de un lubricante, tal como grafito (no expandible),

- 0-20% en peso de un antioxidante tal como aluminio, silicio o molibdeno,

20 en donde el porcentaje en peso se mide como peso de sólidos secos con respecto al peso seco total de la composición de miembro de sellado.

8. El conjunto de buza de conformidad con la reivindicación precedente, caracterizado porque el material

intumesciente está en forma de escamas encapsuladas en microcubiertas que pueden fluir, volatilizarse o degradarse por exposición a una temperatura determinada, o una tensión mecánica, tal como cizalladura, al deslizar una superficie de acoplamiento sobre la otra.

9. El conjunto de buza de conformidad con la reivindicación precedente, caracterizado porque las microcubiertas comprenden al menos una capa de cubierta protectora, preferentemente compuesta de vidrio soluble, sílice coloidal o fosfato de aluminio, preferentemente en combinación con uno o más de arcilla, Na_2CO_3 , CaCO_3 , MgCO_3 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ o $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, preferentemente presente en una cantidad en el rango de 0.5- 80% en peso, más preferentemente 5-30%, dicha cubierta protectora opcionalmente:

- se aplica sobre una imprimación, preferentemente compuesta de una mezcla de resina fenólica y furfural en una relación en peso comprendida entre 3:8 y 3:1, preferentemente entre 1:1 y 3:2, donde dicha imprimación se aplica directamente en las escamas intumescentes, y/o

- se recubre con una capa superior de acabado, que preferentemente comprende una mezcla de resina fenólica y furfural.

10. Un elemento refractario de un conjunto de buza para un equipo de colada de metales, el elemento refractario

comprende un primer orificio pasante que se abre en una primera superficie de acoplamiento, sustancialmente plana, que es apropiada para ser acoplada en una relación de desplazamiento deslizando con una segunda superficie de acoplamiento de un segundo elemento refractario, en donde la primera superficie de acoplamiento de dicho elemento refractario se proporciona con un miembro de sellado que comprende un material térmicamente intumesciente, caracterizado porque dicha primera superficie de acoplamiento plana es una de:

- la superficie de acoplamiento de una buza de colada apropiada para ser cargada en y descargada desde un dispositivo de intercambio de tubos en relación deslizando con una correspondiente superficie de contacto de una buza interna incorporada dentro del piso de una artesa distribuidora;

- la superficie de acoplamiento de una buza interna que se monta en el piso de fondo de una artesa distribuidora y se fija en un dispositivo de intercambio de tubos de tal modo que dicha superficie de acoplamiento entre en contacto deslizando con una buza de colada por la introducción de la última en dicho dispositivo de intercambio de tubos,

- la superficie de acoplamiento de una placa de dispositivo de compuerta deslizando de tal modo que dicha

superficie de acoplamiento entre en contacto deslizando con la superficie de acoplamiento de una segunda placa de dicha compuerta deslizando.

11. El elemento refractario de conformidad con la reivindicación precedente, caracterizado porque el miembro de sellado y el material intumescente son tal como se definen en cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9.

12. Un método para producir un elemento refractario de conformidad con la reivindicación 10 u 11, que comprende los siguientes pasos:

- proveer un elemento refractario que comprende un primer orificio pasante que se abre en una primera superficie de acoplamiento, donde dicha primera superficie de acoplamiento es apropiada para acoplarse en una relación de desplazamiento deslizando con una segunda superficie de acoplamiento de un segundo elemento refractario,

- aplicar un miembro de sellado sobre la primera superficie de acoplamiento de tal modo que preferentemente circunscriba la abertura del orificio,

caracterizado porque el miembro de sellado comprende un material térmicamente intumescente.

13. El método de conformidad con la reivindicación precedente, caracterizado porque el miembro de sellado se aplica a la primera superficie de acoplamiento como:

- un revestimiento que cubre la totalidad o solamente una porción de la primera superficie de acoplamiento, por cepillado, pulverización, uso de un raspador o un rodillo, impresión, tal como serigrafía o impresión en huecograbado,

5 - un revestimiento que llena una ranura que se provee en la primera superficie de acoplamiento y que circunscribe la abertura del orificio pasante por inyección, raspado, colada; o

10 - un accesorio de junta preformado en una ranura que se provee en la primera superficie de acoplamiento y que preferentemente circunscribe la abertura del orificio pasante.

14. Un método para acoplar dos elementos refractarios de un conjunto de buza para un equipo de colada de metales
15 seleccionado entre un dispositivo de compuerta deslizante y un dispositivo de intercambio de tubos, el método caracterizado porque comprende los siguientes pasos:

12 ó 13 para proveer un elemento refractario que comprende un
20 miembro de sellado intumescente que circunscribe una abertura de orificio en una primera superficie de acoplamiento,

- acoplar por desplazamiento deslizante dicha primera superficie de acoplamiento sobre una segunda superficie de acoplamiento que comprende una segunda abertura de orificio

de un segundo elemento refractario del conjunto de buza, de tal modo que el miembro de sellado ponga en contacto ambas primera y segunda superficies de acoplamiento y ponga dentro y fuera de registro la primera y segunda abertura del orificio, para definir, cuando están en registro, un orificio pasante continuo desde una entrada de metal fundido hasta una salida de metal fundido,

- calentar el primero y segundo elemento refractario así acoplados a una temperatura por lo menos suficiente para dilatar el material intumescente del miembro de sellado.

15. El método de conformidad con la reivindicación precedente, caracterizado porque el primer elemento refractario y el miembro de sellado se calientan previamente antes del acoplamiento con el segundo elemento refractario a una temperatura de precalentamiento bajo condiciones tales como para impedir que el material intumescente alcance su máxima expansión, ya sea por:

(a) mantener la temperatura de precalentamiento por debajo de la temperatura, $T_{\max}$, de máxima expansión del material intumescente, o

(b) encapsular el material intumescente en cubiertas que están químicamente y/o mecánicamente y/o térmicamente dañadas (i) al deslizar el primer elemento refractario hacia la

posición de colada en el conjunto de la buza y/o (ii) por colada del metal fundido.

16. Una composición de sellado para sellar la interfase de contacto entre los elementos refractarios de un conjunto de buza en un equipo de colada de metales, caracterizada porque dicha composición de sellado comprende:

- 5-95% en peso de un material intumescente, tal como grafito expandible,
- 5-95% en peso de vidrio soluble como aglutinante, preferentemente mezclado con uno o más de: arcilla, Na_2CO_3 , CaCO_3 , MgCO_3 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$,
- 5-50% en peso de un lubricante, tal como el grafito (no expandible);
- hasta 20% en peso de un antioxidante tal como el aluminio.

17. Uso de un elemento de sellado intumescente para sellar la interfase de contacto entre una primera y segunda superficie de acoplamiento de un primer y un segundo elementos refractario de un conjunto de buza en un equipo de colada de metales, en donde la primera y segunda superficie de acoplamiento están en una relación de desplazamiento deslizante.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0046941

Bogotá D.C., Mayo 05 de 2014 - 16:33:04

RECIBIDO DE : CLARKE MODET NI 83.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	596597584	05/05/2014	82.315.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
			\$515.000.00

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 14 - 0058762
		Bogotá D.C., Junio 04 de 2014 - 09:25:04

RECIBIDO DE : CLARKE MODET	NI 83.008.643
----------------------------	---------------

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
RECIBO DE CA	999999999	58593	04/06/2014		31.561.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
7 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	31.000.00	217.000.00
			\$217.000.00
		=====	

SON: **DOSCIENTOS DIECISIETE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____