



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI 0713989-6 A2**

(22) Data de Depósito: 06/07/2007
(43) Data da Publicação: 21/11/2012
(RPI 2185)



(51) *Int.Cl.:*
C04B 35/66
C04B 35/043
C04B 35/634
C04B 35/63

(54) **Título:** MISTURA PARA MASSA DE FUNDIÇÃO RESISTENTE AO FOGO DE MATÉRIAS-PRIMAS RESISTENTES AO FOGO, BEM COMO MASSA DE FUNDIÇÃO RESISTENTE AO FOGO PREPARADA A PARTIR DA MISTURA

(30) **Prioridade Unionista:** 08/07/2006 DE 10 2006 031 7010.9

(73) **Titular(es):** Refratechnik Holding GMBH

(72) **Inventor(es):** Christos Aneziris, Helge Jansen, Steffen Dudczig

(74) **Procurador(es):** Dannemann ,Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2007056882 de 06/07/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/006779de 17/01/2008

(57) **Resumo:** MISTURA PARA MASSA DE FUNDIÇÃO RESISTENTE AO FOGO DE MATÉRIAS-PRIMAS RESISTENTES AO FOGO, BEM COMO MASSA DE FUNDIÇÃO RESISTENTE AO FOGO PREPARADA A PARTIR DA MISTURA. A presente invenção refere-se a uma mistura para massa de fundição resistente ao fogo de pelo menos uma matéria-prima resistente ao fogo, especialmente de pelo menos uma matéria-prima básica resistente ao fogo, especialmente de óxido de magnésio de sinterização e/ou óxido de magnésio de massa em fusão (MgO), bem como de pelo menos de uma adesivo secundário que provoca uma ligação com carbono, que endurece com calor sob a ação de temperatura, sendo que frações de grão fino predeterminadas de granulados quebrados de matérias-primas, com adição de farinha de grão, são compostas para formar uma mistura de matéria-prima, sendo que o adesivo primário que liga a frio é um composto de lignina pulverulento e/ou um sistema adesivo de resina líquido, de dois componentes, que endurece a frio.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MISTURA PARA MASSA DE FUNDIÇÃO RESISTENTE AO FOGO DE MATÉRIAS-PRIMAS RESISTENTES AO FOGO, BEM COMO MASSA DE FUNDIÇÃO RESISTENTE AO FOGO PREPARADA A PARTIR DA MISTURA**".

5 A presente invenção refere-se a uma mistura para massa de fundição resistente ao fogo, preferivelmente carbonada, de pelo menos uma matéria-prima resistente ao fogo e pelo menos um adesivo que provoca uma ligação com o carbono sob a ação da temperatura. Além disso, a invenção refere-se a uma massa de fundição preparada a partir da mistura.

10 Massas de moldagem resistentes ao fogo no sentido da invenção, são massas plásticas não moldadas, que por exemplo, através de vibração ou agitação ou apisoamento, são escoáveis ou podem tornar-se escoáveis e, com isso, são maleáveis e cujo sistema adesivo coqueifica sob a
15 ação da temperatura, de maneira que disto resulta um material sólido ao fogo, consistindo principalmente nas matérias-primas resistentes ao fogo e grafita ou carbonos semelhantes à grafita.

 Produtos ligados com carbono encontram amplo uso como revestimento em reservatórios metalúrgicos, por exemplo, como as magnetitas ligadas com carbono no conversor ou como componente chave, tal como,
20 por exemplo, bocais de imersão ou placas corrediças ou tampões ou calhas de fundição na área da fundição contínua. Produtos resistentes ao fogo, ligados com carbono são usados, além disso, na área de alto forno em reservatórios de transporte, tais como, por exemplo, frigideiras ou na indústria química ou na indústria incineradora de lixo como tubos resistentes à tempe-
25 ratura ou na indústria de cimento como material de revestimento. Como aglutinantes servem preferivelmente resinas de fenol, tais como, por exemplo, resóis ou novolacas, pez sintéticos, tais como, por exemplo, carbores ou pez de hulhas ou betumem ou combinações dos mesmos. Para otimizar a resistência de produtos carbonados à oxidação, utilizam-se preponderantemente
30 aditivos metálicos, tais como, por exemplo, Si ou Al ou Mg. No relatório de publicação da patente DE 199 54 893 A1 são descritos produtos ligados com carbono com melhor poder de oxidação. Através da adição de uma substância

cataliticamente ativa do grupo de compostos facilmente redutíveis dos elementos de transição, especialmente metallocenos ou metalobenzoatos ou metalaftenos do cobre, cromo, níquel ou ferro para o componente de resina sintética, é produzido um carbono cristalino altamente grafitado já a temperaturas em torno de 1000°C, que leva a melhores propriedades químicas.

Os materiais de construção não moldados resistentes ao fogo alcançaram nos últimos 30 anos uma importância considerável. Com uma proporção de quase 45 % da produção total de materiais de construção resistentes ao fogo, eles são um grupo essencial da cerâmica refratária. Os materiais de construção não moldados resistentes ao fogo são, hoje em dia, materiais definidos de valor amplamente elevado, que de nenhuma maneira são qualitativamente inferiores aos produtos moldados. Produtos não moldados resistentes ao fogo consistem em uma mistura de matérias-primas sólidas granuladas, via de regra, com uma distribuição de grãos visada definida e adesivos. O processamento ou moldagem e o tratamento térmico são efetuados no ponto de aplicação ou nas condições de aplicação. Um processamento é efetuado diretamente no estado de fornecimento ou após a adição de uma quantidade de líquido necessária. Nesse caso, massas de fundição carbonadas são de grande importância devido as excelentes propriedades mecânicas, térmicas e químicas do carbono, entre outros, o poder de não umectação comparado com metais e escórias, a excelente resistência ao choque térmico e outras. Além de carbono ou adesivos carbonados, outras granulações oxídicas e/ou não oxídicas são eventualmente misturadas com outros aditivos especiais, que asseguram uma boa resistência contra oxidação. Essas massas de fundição carbonadas ou massas plásticas são usadas ou como produtos não moldados, por exemplo, como revestimentos de alvenaria monolíticos resistentes ao fogo ou para produtos moldados através da moldagem de fundição ou através da moldagem plástica. Ao usar adesivos hidráulicos realiza-se, através da adição de água, uma fixação e endurecimento na faixa da temperatura ambiente através da formação de minerais aquosos.

As propriedades reológicas são da maior importância para a via-

bilidade dessas massas de fundição ou massas plásticas. As propriedades de escoamento dessas massas podem ser ajustadas através da adição de diluentes ou agentes reguladores adequados. O maior problema mostra-se, por um lado, na junção de compostos hidrófilos oxídicos com a grafita hidrófoba ou com os adesivos hidrófobos carbonados. Por outro lado, a hidratação no caso de uma adição de MgO como substância adicional, especialmente em frações finas, leva a uma modificação do valor de pH e a uma gelificação indesejada. Com isso, a moldagem é dificultada e ao mesmo tempo, a formação de brucita no grão de MgO leva a uma deterioração das propriedades mecânicas e térmicas através da clivagem da mistura.

No relatório de patente DD 243.921 A5 descreve-se uma massa resistente ao fogo, carbonada, plástica, escoável, que é convertida para produtos com auxílio de resinas sintéticas termoendurecidas. Para o ajuste, servem até 7 % em peso, de deslizantes e/ou plastificantes. No relatório publicado da patente DE 38 06 554 A1 publica-se um adesivo à base de ácido graxo e MgO capaz de reação para massas de fundição carbonadas. Finalmente, na patente DE 10.360.508 A1 propõe-se o controle da introdução de grafita, bem como o ajuste das propriedades reológicas através do re dos aditivos oxídicos com resinas sintéticas e grafita.

Em todos os princípios atuais, não se ambiciona qualquer regulação reológica da ação recíproca entre os componentes hidrófobos e hidrófilos.

Não há materiais básicos e básicos resistentes ao fogo de matérias-primas resistentes ao fogo, por exemplo, dos óxidos básicos resistentes ao fogo (óxidos de resistores) SiO_2 , Al_2O_3 , MgO, CaO, Cr_2O_3 , SiC, ZrO_2 ou de misturas dos mesmos, que misturadas com um sistema adesivo produtor de uma ligação de carbono, podem ser processadas para massas de fundição. Especialmente materiais não básicos à base de $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-C}$ e $\text{ZrO}_2\text{-C}$ e $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MgO-C}$, bem como materiais básicos à base de MgO-C podem ser utilizados (C: representa carbono).

Os materiais ou matérias-primas resistentes ao fogo são processados para produtos grafitados, via de regra, de cerâmica pesada. Nesse caso, grãos ou granulados de determinadas frações de grãos são criados

peneirando o material quebrado e com receitas de matérias-primas e granulação predeterminadas, são produzidos mediante adição de grão moído, adesivos e preferivelmente pelo menos um carreador de carbono grafitico, bem como eventualmente antioxidantes e eventualmente água misturando misturas prensáveis, bem como vibráveis ou fundíveis. Via de regra, várias frações de grãos são misturadas, por exemplo, frações de grão grosso, frações de grão médio, grão fino ($< 100 \mu\text{m}$) e grão finíssimo ($< 10 \mu\text{m}$), para obter, por exemplo, uma embalagem mais densa, para influenciar certas propriedades, tal como, por exemplo, a resistência à mudança de temperatura ou resistência contra a ação da escória.

Massas de fundição conhecidas requerem um sistema adesivo, que assegura uma cola primária temporária em estado frio (temperatura ambiente) e uma ligação até a temperaturas, nas quais a ligação do carbono de um adesivo coqueificado, termoendurecedor, secundário, assume a fixação da massa.

Todos os adesivos primários conhecidos, os chamados temporários, deixam, sob a ação da temperatura, resíduos em massas de fundição que se solidificam, que podem influenciar as propriedades do produto final resistente ao fogo, caso esses sejam de composição básica química diferente do material do resistor.

O objetivo da invenção é produzir uma mistura de massa de fundição resistente ao fogo com um adesivo temporário, primário, que endurece a frio, que não provoca quaisquer resíduos nocivos sob efeitos da temperatura, sendo que a mistura deve ser meramente adicionada a um líquido, para causar a fluidez como massa de fundição.

Esse objetivo é resolvido pelas características da reivindicação 1 e 14. Aperfeiçoamentos vantajosos da invenção são caracterizados nas subreivindicações dependentes dessas reivindicações.

Através da adição do componente de grafita por meio de um carreador de carbono posteriormente grafitável, que se dá com a água com respeito à hidrofília, é possível ajustar as propriedades reológicas de acordo com a invenção, através dos coadjuvantes temporários clássicos (diluyente,

agente regulador, ligador e outros). Com isso, pode ser realizada uma moldagem a frio dos produtos ligados com carbono.

De acordo com a invenção, um processo para a produção de produtos contendo especialmente MgO-carbono através de moldagem por fundição aquosa e/ou moldagem plástica, realiza-se pelo fato de que o componente de grafita é empregado através de um carreador de carbono que coqueifica posteriormente. De acordo com a invenção, portanto, o ajuste da viscosidade e/ou do limite de escoamento e/ou da tixotropia das massas de fundição ou das massas plásticas pode ser efetuado através da adição de diluentes, ligadores ou agentes reguladores, tais como são empregados nas tecnologias de fundição convencionais de massas de fundição oxidicas resistentes ao fogo ou massas plásticas. Para uma cola temporária – fixação até cerca de 800°C – podem servir de acordo com a invenção, especialmente ligninossulfonato de amônio e/ou de magnésio, bem como outros compostos de ligninossulfonato.

Na faixa de temperatura de cerca de 800°C e mais elevada, o carreador de carbono coqueifica e assume a fixação da massa de fundição ou da massa plástica. De acordo com a invenção, resinas sintéticas, por exemplo, novolacas ou resóis, pez ou pez sintéticos, por exemplo, um pez em pó tal como Carbores® ou betumen, por exemplo, um betumen em pó, tal como Thermocarbon® ou misturas do mesmo servem como carreador de carbono posteriormente grafitável.

Para neutralizar o efeito da fina granulação de MgO sensível à água em produtos contendo MgO-carbono, de acordo com a invenção, essa fina granulação de MgO ou é substituída com granulação fina do carreador de carbono posteriormente grafitável ou a fina granulação de MgO, sensível à água é revestida com um carreador de carbono posteriormente grafitável de consistência líquida ou consistência líquida com adição de pó adicional pelo carreador de carbono posteriormente grafitável em estado morno abaixo de 400°C ou a frio à temperatura ambiente. Através da adição no meio de dispersão aquoso de uma substância cataliticamente ativa de consistência líquida e/ou pulverulenta do grupo dos compostos facilmente reduzíveis dos

elementos de transição, especialmente metallocenos ou metalonaftenatos do cobre, cromo, níquel ou ferro ao componente de resina sintética, é eventualmente produzido, de acordo com a invenção, um carbono cristalino altamente grafitado abaixo de 1000°C, que leva a melhores propriedades químicas. Além disso, a adição de partículas nanométricas cerâmicas de natureza oxídica, por exemplo, pós nanométricos de TiO_2 e/ou de natureza não oxídica, por exemplo, fuligem ou $\text{SiO}_2\text{-C}$ podem contribuir de acordo com a invenção, tanto para a redução da viscosidade, como também do limite de escoamento, como também levar a melhores propriedades mecânicas, térmicas, químicas.

Como componente líquido individual nas massas de fundição ou nas massas plásticas, serve, de acordo com a invenção, apenas água ou álcool ou misturas de água e álcool com ou sem solventes orgânicos. De modo especial, contudo, utiliza-se água. De acordo com a invenção, não se utiliza qualquer resina líquida, mas sim, resina em pó sólida como adesivo secundário.

De acordo com a invenção, através da adição de partículas nanométricas, os produtos carbonados podem ser produzidos por meio de processos de fundição ou por meio de processos de extrusão. Para isso, incluem-se também massas de fundição carbonadas autoescoáveis.

A adição de adesivos que colam hidraulicamente, tais como, por exemplo, cimentos de argila, pode contribuir para uma fixação adicional a baixas temperaturas (hidratação de fases de aluminato de cálcio) e a temperaturas mais elevadas (ligação de sinterização cerâmica).

Contudo, um tal adesivo é utilizado somente, quando o sistema resistente ao fogo das massas de fundição o exige e sem o perigo de um prejuízo.

A adição de Al_2O_3 ou espinélios ou ZrO_3 pode melhorar as propriedades mecânicas, térmicas e químicas das massas de fundição básicas contendo MgO -carbono. Nesse caso, especialmente a faixa de grãos finos do óxido de magnésio sensível à hidratação pode ser substituída pelas substâncias mencionadas, desde que o sistema resistente ao fogo não sofra com isso.

De acordo com a invenção, as massas de fundição carbonadas básicas podem ser usadas com ou sem adições de cimento em materiais de construção prontos, tais como, por exemplo, placas de distribuição, pedras e outras.

- 5 A invenção deve ser detalhadamente ilustrada nos seguintes exemplos de concretização.

Exemplos de concretização de uma massa de fundição de MgO-C:

- De acordo com a invenção, as composições das massas de fundição carbonadas consistem em granulações de MgO com uma faixa de
10 granulação ajustada para massas de fundição, bem como de fornecedores de carbono grafita (na forma de pó ou flocos), fuligem e/ou de fornecedores de carbono pez ou outras fontes de carbono tais como, por exemplo, produtos modificados à base de pez de alcatrão de hulha ou produtos betuminosos dessa natureza. Para preencher a região de grão fino das massas, as
15 proporções de grão fino sensíveis à hidratação da fração de MgO são substituídas por frações adequadas das fontes de carbono grafita, fuligem, coque e/ou dos fornecedores de carbono pez de alcatrão de hulha ou produtos betuminosos modificados. Além disso, tal como já foi citado, há a possibilidade de substituir a região do grão fino da granulação de MgO por óxido de alu-
20 mínio e/ou espinélio de Mg-Al e/ou óxido de zircônio com distribuição de grão adequada.

- Como exemplo para uma mistura de uma massa de fundição básica, foi apresentada, ademais, uma mistura de massa com Thermocarbon[®], um produto betuminoso modificado. De maneira equivalente, este produto à base de
25 betumen pode ser substituído por CarboresP[®], um produto de pez de alcatrão de hulha modificado. Ambos os produtos são usados na forma de pó.

- Quantitativamente, a massa de fundição consiste em maior parte no componente oxídico ajustado na faixa de granulação para massas de fundição óxido de magnésio na forma de óxido de magnésio em fusão ou em
30 uma alta proporção de grãos monocristalinos e com uma preza de 97 % em peso, de MgO. Na região do grão inferior, a fração de grão fino do óxido de magnésio sensível à hidratação é substituída pela fração dos diferentes car-

readores de carbono grafita, coque de petróleo ou fornecedores de Thermo-carbon ou CarboresP. Para ajustar as propriedades reológicas necessárias, utilizam-se umectantes e diluentes. Nesse caso, trata-se de preparados líquidos à base de uma preparação de ácido carboxílico (Dolapix® PC67) e/ou de polimetacrilato de amônio (Darvan7®). Além disso, o ligninossulfonato de amônio é acrescentado na forma de pó que, dissolvido na água de preparação acrescentada, mostra excelentes propriedades de liquefação com respeito aos fornecedores de carbono Thermocarbon ou CarboresP e no estado seco atua na massa como ligador primário temporário. Na seguinte tabela é mostrada uma composição do exemplo de uma massa de fundição básica (tabela 1). Após o coque a 1000°C em uma carga de coque, as misturas preparadas de acordo com a composição apresentada apresentam porosidades abertas de 16 a 18 % em volume (DIN EN 993-1), bem como resistências à flexão a frio de 4,0 – 5,0 MPa (DIN EN 993-6).

15 Tabela 1

		composição do exemplo
granulação		% em peso
faixa: 0,1 – 4,0 mm	óxido de magnésio em fusão pureza 98 % de MgO	100 %
faixa de grão fino (< 0,1 mm):	grafita (AF96/97, moinho de Kropf	2,0 %*
	coque (moído, < 0,5 mm)	1,0 % *
	fuligem MT Thermax Floform N-990, Lehmann&Voss&Co	1,0 % *
fornecedores de carbono:	Thermocarbon (OTAVI) ou CarboresP (Rütgers)	10,0 % *
aditivos:	Dolapix PC67 (Zschimmer & Schwarz)	0,25 % *
	Darvan 7 (Vanderbilt)	0,25 % *
	ligninossulfonato de amônio (tipo T11B, Firma: Otto-Dille)	0,5 % *
água:		5,0 %

(* em relação a 100 % de granulação de 0,1 – 4,0 mm).

Um adesivo temporário de ação primária que cola a frio é, tal como citado, por exemplo, um composto de ligninossulfonato, tal como ligninossulfonato de amônio e/ou magnésio. Em combinação com isso, uma passagem quase sem falhas particularmente efetiva da ligação primária temporária e que se estende por uma ampla faixa de temperatura de, por exemplo, 25 a 200°C para a ligação de carbono subsequente do adesivo secundário está ligada, quando um produto betuminoso modificado com a designação "Thermocarbon®" (venda: S & B Industrial Minerals GmbH, OTAVI Minerals, Bockholdstr. 129, 41460 Neuss, Alemanha) ou um produto à base de betumen com a designação "CarboresP®" (venda: Rütgers Chemicals, Heideäcker 3, 63457 Hanau, Alemanha) é usado como adesivo secundário pulverizado.

Os compostos de lignina não asseguram apenas um efeito de liquefação na adição da água e com isso, contribuem positivamente para a moldabilidade da massa de fundição, mas sim, eles produzem também uma chamada ligação primária a frio suficiente, que com o aumento de temperatura é mantida de maneira surpreendente em grau suficiente, até se iniciar a ligação de carbono do adesivo secundário. Ainda não foi pesquisado de onde resulta a ligação que se estende por uma faixa de temperatura relativamente ampla. Fundamentalmente, deveria se esperar, que os compostos de lignina queimam sem resíduos a temperaturas acima de 800°C e deixam poros, tal como em outros materiais resistentes ao fogo. Evidentemente, não há qualquer queima nas massas de fundição. Pelo contrário, porém, uma ligação de carbono preliminar, proveniente dos compostos de lignina, será produzida a temperaturas relativamente baixas, pelo que não há um provável esfarelamento da massa não moldada no estado incorporado sob influência da temperatura. Essa ligação de carbono passa possivelmente para uma ligação de coque a temperaturas, nas quais se realiza o endurecimento térmico e a ligação de coque do adesivo secundário, na medida em que se contribui para a ligação de coque ou grafitação.

No âmbito da solução da tarefa de acordo com a invenção, ainda foi encontrado um outro sistema adesivo primário temporário que cola a frio,

ainda mais eficiente, que tal como os compostos de lignina, não prejudica as propriedades desejadas do produto final resistente ao fogo e também não deixa quaisquer resíduos estranhos devido a influência de temperaturas mais elevadas, pelo contrário, realiza uma ligação da cola primária temporária a frio e uma ligação até o endurecimento térmico do adesivo secundário. Esse sistema adesivo que cola a frio é um sistema adesivo de resina sintética líquida que endurece à temperatura ambiente e consiste em um fenolresol modificado com hidróxido de potássio líquido (KOH) (por exemplo, Bakelite PF6290GN) (venda: Hexion, Gennaerstr. 2-4, 58642 Iserlohn) e uma mistura de éster (por exemplo, Bakelite H6167H) (venda: igualmente Hexion).

Esse sistema adesivo é usado na técnica de fundição principalmente para núcleos de fundição. Os núcleos de fundição são despendidos, como se sabe, por exemplo, através de influências de vibração. A utilidade para o fim de acordo com a invenção, não resulta das utilizações atuais. Nesse caso também é surpreendente, que componentes do sistema adesivo após o endurecimento a frio sob influências da temperatura asseguram uma ligação, que basta até o endurecimento térmico ou ligação de coque do adesivo secundário e reforça toda a ligação do coque em combinação com o adesivo secundário. Evidentemente, o carbono dos adesivos primários age formando a cola para o endurecimento térmico e/ou coqueificação do adesivo secundário. Também neste caso, o sistema adesivo primário atua de modo particularmente efetivo com os adesivos secundários Carbores e Thermocarbon.

Dessa maneira, a invenção prevê dois adesivos orgânicos ou sistemas adesivos para misturas para massas de fundição, dos quais um deles cola a frio e assegura uma ligação com aumento de temperatura de até, por exemplo, 200°C e deixa somente carbono no caso de aumentos de temperatura e dos quais o outro, produz de maneira em si conhecida, com aumento de temperatura, por exemplo, a partir de 120°C, uma fase líquida ligadora e a partir de 600°C, uma ligação de coque que se desenvolve desta. As misturas são meramente adicionadas ainda com água ou álcool ou misturas dos dois líquidos para ajustar a reologia desejada, sendo que ao usar

fenolresol modificado com KOH e a mistura de éster, de maneira vantajosa, necessita-se apenas de água para ajustar a reologia. Visto que os adesivos primários de acordo com a invenção, com aumento de temperatura, não produzem quaisquer resíduos nocivos, eles são utilizáveis para quase todas as composições de massas de fundição resistentes ao fogo, de maneira que as propriedades desejadas das massas de fundição são otimamente ajustáveis com base no tipo de suas matérias-primas resistentes ao fogo.

De acordo com uma forma de concretização da invenção, compostos de ligninossulfonatos em forma de pó, especialmente ligninossulfonato de amônio e ligninossulfonato de magnésio estão convenientemente contidos nas misturas secas de acordo com a invenção, em quantidades de 0,5 a 6 % em peso, especialmente de 1 a 3 % em peso, em relação à substância seca. Para a preparação das massas de fundição de acordo com a invenção, acrescentam-se a essas misturas secas preferivelmente apenas água em quantidades de 4 a 10 % em peso, especialmente de 5 a 7 % em peso, em relação à substância seca da mistura.

De acordo com uma outra forma de concretização da invenção, os dois componentes líquidos do adesivo são previstos preferivelmente separados em cada caso em determinadas quantidades em reservatórios de cargas adicionais em uma embalagem de mistura com mistura seca da mistura resistente ao fogo envasada conforme o peso, separada da mistura seca. A mistura do adesivo é efetuada, então, no local de aplicação da mistura sob mistura adicional meramente de água para as propriedades reológicas desejadas da massa de fundição. Visto que as quantidades de adição do adesivo são relativamente baixas, é possível misturar à mistura seca, de maneira vantajosa, um componente do adesivo líquido, sem o ajuste de um efeito de liquefação.

Em relação à substância seca, são previstas quantidades de adesivo do adesivo primário líquido de 1 a 6 % em peso, especialmente de 2 a 4 % em peso.

As misturas secas contêm principalmente os granulados de matéria-prima resistentes ao fogo e – no caso dos compostos de lignina – os

- compostos de lignina em forma de pó como adesivos primários e o adesivo secundário, que endurece e coqueifica sob a influência da temperatura, é homogeneamente distribuído em forma de pó. Além disso, são previstas misturas secas de acordo com a invenção, que contêm adicionalmente carreadores de carbono secos, por exemplo, na forma de fuligem e/ou grafita. Além disso, as misturas secas contêm convenientemente antioxidantes e preferivelmente também os aditivos usuais para vencer a hidrofobia dos carreadores de carbono. Esses são, por exemplo, substâncias tenso-ativas, tais como Dolapix® (venda: Zschimmer & Schwarz GmbH & Co. KG Chemische Fabriken, Max-Schwarz-Str. 3-5, D-56112 Lahnstein) e/ou Darvan® (venda: R.T. Vanderbilt Company, Inc., 30 Winfield Street, Norwalk, CT 06855, EUA).

- Está no âmbito da invenção, combinar os compostos de lignina com os adesivos primários líquidos mencionados, sendo que o ligninossulfonato também assegura seu efeito de liquefação e, além disso, atua como adesivo primário.

A seguinte tabela 2 contém, por exemplo, composições particularmente vantajosas de misturas secas de acordo com a invenção, para massas de fundição de acordo com a invenção.

Tabela 2

componente	quantidades em % em peso
mistura de matéria-prima, especialmente óxido de magnésio (MgO) : granulação: 0,1-4 mm < 0,1 mm	60 a 90, especialmente 75 a 85 5 a 35, especialmente 15 a 25
grafita	0,5 a 10, especialmente 3 a 6
coque (finamente moído)	0,5 a 5, especialmente 3 a 6
fuligem	0,5 a 5, especialmente 3 a 6
adesivo secundário: Thermocarbon® ou Carbores®	1 a 10, especialmente 3 a 5 1 a 10, especialmente 3 a 5
adesivo primário: ligninossulfonato pulverulento e/ou resina líquida de fenolresol modificado com KOH	0,5 a 6, especialmente 2 a 4 0,5 a 6, especialmente 2 a 4

componente	quantidades em % em peso
+ mistura de éster líquida	
aditivos contra hidrofobia: Dolapix® Darvan®	0,1 a 1, especialmente 0,25 a 0,6 0,1 a 1, especialmente 0,25 a 0,6
antioxidantes	1 a 5, especialmente 2 a 3

As composições da tabela 2 valem também para outras misturas básicas resistentes ao fogo de acordo com a invenção, por exemplo, à base de doloma (CaO/MgO) ou calcia (CaO). Para outras composições, que em relação às suas propriedades resistentes ao fogo, também suportam ainda

5 outros componentes que se ligam ao cal, tais como, por exemplo, cimento de argila, argilas, fosfatos, silicatos, substâncias de Si ou similares, sem prejudicar suas propriedades, tomam-se em consideração outras composições, utilizando-se, contudo, principalmente os adesivos primários indicados de acordo com a invenção, para não modificar as propriedades das massas de

10 fundição ajustadas resistentes ao fogo ou os produtos resistentes ao fogo que se formam das massas de fundição in situ, isto é, em estado incorporado.

Dessa maneira, a invenção refere-se, além de, ou ao invés de compostos de ligninossulfonato, ao uso de um sistema adesivo que cola a frio, até agora usado para a fundição de metal para a produção de massas

15 de fundição de óxido de magnésio-carbono não moldadas.

Para a produção dessas massas de fundição ligadas com carbono, por exemplo, à base de MgO, é necessário obter uma cola em tempo economicamente conveniente. Isso é assegurado pela invenção. É utilizado um sistema líquido de dois componentes de uma resina que cola a frio. Através da adequada seleção dos componentes, bem como de suas proporções

20 de massa, é possível, ajustar o tempo de processamento da massa à janela de processamento respectivamente necessária. Visto que os sistemas de resina usados apresentam um baixo teor de carbono residual, obtém-se, através da adição de um componente de carbono, por exemplo, de um pez

proveniente do alcatrão de hulha modificado, posteriormente grafitável, a própria ligação do carbono na coqueificação (coqueificação na fase líquida/gasosa). A contribuição do sistema adesivo primário, nesse caso, é somente baixo. Com base no uso do sistema adesivo primário à base de resina sintética em combinação com o próprio sistema que fornece a ligação do carbono, é possível, desistir de sistemas adesivos primários convencionais, tais como a ligação com fosfato, ligação através de ligadores hidratáveis, tal como cimento de argila ou argilas hidratáveis e outros. Com isso, é possível um sistema quase somente à base de carbono e, por exemplo, óxido de magnésio, que possui propriedades de corrosão essencialmente melhores do que um sistema “contaminado” com os sistemas adesivos primários mencionados acima.

Para obter um teor total de carbono requerido, é possível, acrescentar outras fontes de carbono, tais como, por exemplo, fuligem, grafita natural ou sintética, resinas sintéticas na forma de pó e outros.

REIVINDICAÇÕES

1. Mistura para massa de fundição resistente ao fogo de pelo menos uma matéria-prima resistente ao fogo, especialmente de pelo menos uma matéria-prima básica resistente ao fogo, especialmente de óxido de magnésio de sinterização e/ou óxido de magnésio de massa em fusão (MgO), bem como de pelo menos um adesivo primário que endurece a frio e pelo menos de um adesivo secundário que provoca uma ligação com carbono sob a ação de temperatura, sendo que frações de grão fino predeterminadas de granulados quebrados de matérias-primas, com receitas pretendidas de matérias-primas e granulação, eventualmente com adição de farinha de grão, são compostas para formar uma mistura de matéria-prima, caracterizada pelo fato de que o adesivo primário que liga a frio é um sistema adesivo de resina líquido, de dois componentes, que endurece a frio.

2. Mistura de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o sistema adesivo de resina sintética que endurece a frio é um sistema adesivo de resina de fenolresol.

3. Mistura de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que o sistema adesivo de resina de fenolresol consiste em um fenolresol líquido modificado por óxido de potássio (KOH) e em um endurecedor líquido de uma mistura de éster, mantido separado deste.

4. Mistura de acordo com a reivindicação 2 e/ou 3, caracterizada pelo fato de que o sistema adesivo de resina de fenolresol está contido em quantidades de 0,5 a 6 % em peso, especialmente de 2 a 4 % em peso, em relação à mistura de matéria-prima seca (= 100 %).

5. Mistura de acordo com uma ou várias das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de conter como adesivo secundário, uma resina em pó carbonada, carbonizante que forma uma estrutura de coque, que endurece com calor (por exemplo, um produto de pez de alcatrão modificado (pez em pó), tal como CarboresP®), especialmente em quantidades de 1 a 10 % em peso, preferivelmente de 3 a 5 % em peso, em relação à mistura de matéria-prima seca (= 100 %).

6. Mistura de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo

fato de conter como adesivo secundário, um produto betuminoso modificado (betumen em pó), por exemplo, Thermocarbon® em pó, especialmente em quantidades de 1 a 10 % em peso, preferivelmente de 3 a 5 % em peso, em relação à mistura de matéria-prima seca (= 100 %).

5 7. Mistura de acordo com uma ou várias das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de conter um carreador de carbono pulverulento adicional, especialmente grafita e/ou fuligem, preferivelmente em quantidades de 0,5 a 10 % em peso, especialmente de 3 a 6 % em peso, em relação à mistura de matéria-prima seca (= 100 %).

10 8. Mistura de acordo com uma ou várias das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de conter um umectante, especialmente um sal de sódio de um ácido policarboxílico (Dolapix®) ou um polimetacrilato de sódio (Darvon®) preferivelmente em quantidades de 0,1 a 10 % em peso, especialmente de 0,25 a 0,6 % em peso, em relação ao teor de grafita e/ou fuligem.

15 9. Mistura de acordo com uma ou várias das reivindicações 1 a 8, caracterizada pelo fato de conter um antioxidante em quantidades de 1 a 5 % em peso, especialmente de 2 a 3 % em peso, em relação à mistura de matéria-prima seca (= 100 %).

20 10. Mistura de acordo com uma ou várias das reivindicações 2 a 9, caracterizada pelo fato de estar presente como embalagem, na qual o sistema adesivo de resina sintética líquido, que endurece a frio, está presente embalado em reservatórios.

25 11. Massa de fundição produzida a partir de uma mistura como definida em uma ou várias reivindicações de 1 a 10, que contém de 4 a 10 % em peso, especialmente de 5 a 7 % em peso, de água.

RESUMO

Patente de Invenção: **"MISTURA PARA MASSA DE FUNDIÇÃO RESISTENTE AO FOGO DE MATÉRIAS-PRIMAS RESISTENTES AO FOGO, BEM COMO MASSA DE FUNDIÇÃO RESISTENTE AO FOGO PREPARADA A PARTIR DA MISTURA".**

5 A presente invenção refere-se a uma mistura para massa de fundição resistente ao fogo de pelo menos uma matéria-prima resistente ao fogo, especialmente de pelo menos uma matéria-prima básica resistente ao fogo, especialmente de óxido de magnésio de sinterização e/ou óxido de magnésio de massa em fusão (MgO), bem como de pelo menos um adesivo primário que endurece a frio e pelo menos de um adesivo secundário que provoca uma ligação com carbono, que endurece com calor sob a ação de temperatura, sendo que frações de grão fino predeterminadas de granulados quebrados de matérias-primas, com receitas pretendidas de matérias-primas e granulação, eventualmente com adição de farinha de grão, são compostas para formar uma mistura de matéria-prima, sendo que o adesivo primário que liga a frio é um composto de lignina pulverulento e/ou um sistema adesivo de resina líquido, de dois componentes, que endurece a frio.