República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112018007578-7 B1

(22) Data do Depósito: 19/10/2016

(45) Data de Concessão: 09/08/2022

(54) Título: SISTEMA DE ARGAMASSA DE DOIS COMPONENTES BASEADO EM CIMENTO ALUMINOSO E SUA APLICAÇÃO

(51) Int.Cl.: C04B 40/06; C04B 28/06; C04B 111/00.

(30) Prioridade Unionista: 20/10/2015 EP 15190503.1.

(73) Titular(es): HILTI AKTIENGESELLSCHAFT.

(72) Inventor(es): ARMIN PFEIL; CHRISTIAN FALGER.

(86) Pedido PCT: PCT EP2016075024 de 19/10/2016

(87) Publicação PCT: WO 2017/067953 de 27/04/2017

(85) Data do Início da Fase Nacional: 13/04/2018

(57) Resumo: SISTEMA DE ARGAMASSA DE DOIS COMPONENTES BASEADO EM CIMENTO ALUMINOSO E SUA APLICAÇÃO. A presente invenção refere-se a um sistema de argamassa de dois componentes que compreende um componente de cimento aluminoso curável de fase aquosa A e um componente iniciador B em fase aquosa para iniciar o processo de cura, o componente A compreendendo ainda ao menos um agente de bloqueio selecionado a partir do grupo que consiste em ácido fosfórico, ácido metafosfórico, ácido fosforoso e ácidos fosfónicos, ao menos um plastificante e água, e o componente B compreendendo um iniciador, ao menos um retardador, ao menos um material de enchimento mineral e água. Além disso, a presente invenção refere-se a um sistema de dois componentes, pronto para uso, para fixação química de meios de ancoragem, preferivelmente de elementos metálicos, em superfícies minerais, tais como estruturas feitas de alvenaria, concreto, concreto permeável ou pedra natural, assim como seu uso para fixação química de meios de ancoragem.

SISTEMA DE ARGAMASSA DE DOIS COMPONENTES BASEADO EM CIMENTO ALUMINOSO E SUA APLICAÇÃO

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a um sistema de argamassa de dois componentes para fixação química de meios de ancoragem em superfícies minerais, que compreende um componente de cimento aluminoso curável de fase aquosa A e um componente iniciador B em fase aquosa para iniciar o processo de cura, o componente A compreendendo ainda ao menos um agente de bloqueio selecionado a partir do grupo que consiste em ácido fosfórico, ácido metafosfórico, ácido fosforoso e ácidos fosfónicos, ao menos um plastificante e água, e o componente B compreendendo um iniciador, ao menos um retardador, ao menos um material de enchimento mineral e água. Além disso, a presente invenção refere-se a um sistema de dois componentes, que está pronto para uso, para fixação química de meios de ancoragem, preferivelmente de elementos metálicos, em superfícies minerais, tais como estruturas feitas de alvenaria, concreto, concreto permeável ou pedra natural, assim como o seu uso para fixação química de meios de ancoragem.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[002] Existem muitos sistemas de argamassa de dois componentes, que são algumas vezes também denominados de conjuntos de peças, nos quais cada um dos componentes se destina a ser misturado antes de uso ou durante aplicação com a finalidade de iniciar o processo de cura para fornecer boa fixação química de meios de ancoragem em superfícies minerais. Por exemplo, sistemas orgânicos baseados em resinas polimerizáveis radicalmente livres são

usadas quando é desejada cura rápida. Contudo, tais sistemas são geralmente conhecidos como sendo poluidores, caros, potencialmente perigosos e/ou tóxicos para o ambiente e para a pessoa que os manuseia, e frequentemente necessitam ser especificamente rotulados. Além disso, sistemas orgânicos frequentemente mostram uma estabilidade muito reduzida quando expostos termicamente a forte luz solar ou de outro modo a temperaturas elevadas, diminuindo deste modo o seu desempenho mecânico quando se trata de fixação química de meios de ancoragem.

[003] Com a finalidade de superar estas desvantagens, foram desenvolvidos sistemas predominantemente minerais baseados em cimento aluminoso. O cimento aluminoso tem como seu principal constituinte aluminato monocálcico e é amplamente usado nas indústrias de construção civil, uma vez que os produtos finais evidenciam um elevado nível de desempenho mecânico durante longos períodos de tempo. Também, o cimento aluminoso é resistente a bases, atinge a sua máxima resistência mais rapidamente que o cimento Portland e é capaz de suportar soluções de sulfatos. Portanto, sistemas de cimento aluminoso são preferivelmente utilizados no campo de ancoragem química.

[004] EP 2 162 410 descreve um sistema de dois componentes pronto para uso que inclui uma parte A baseada em cimento aluminoso de fase aquosa, retardado por ácido bórico ou um sal deste, e uma parte B para iniciar o processo de cura. O iniciador na parte B é feito de apenas sais de lítio. O sistema cura em menos de 5 minutos após mistura das duas partes. EP 0 081 385 também revela um sistema de dois componentes que inclui uma composição de

cimento de alumina alta aquosa inibida e uma composição de reativador. O conjunto inibidor é ácido bórico e a composição de reativador inclui sais de lítio.

[005] Contudo, estas suspensões aquosas de cimento aluminoso retardadas por ácido bórico ou seus sais são frequentemente não muito estáveis durante tempo suficiente para serem armazenadas antes de uso. Além disso, o ácido bórico é bastante tóxico assim como ecotóxico.

[006] EP 2 794 510 descreve uma suspensão aquosa estabilizada que compreende cimento aluminoso e/ou cimento de sulfoaluminato de cálcio, a qual é inibida por um composto que contém fósforo e pode ser armazenada durante tempo suficiente e também a altas temperaturas. A referida suspensão aquosa pode servir como uma base para revestimentos de superfícies.

[007] Quando se trata de fixação química de meios de ancoragem em superfícies minerais, um tempo de cura curto, isto é, menor que 5 minutos, nem sempre é desejável. Além disso, a maioria dos sistemas conhecidos têm falta de fluidez suficiente para a maioria das aplicações práticas das composições resultantes. Frequentemente tais composições do estado da técnica também evidenciam uma tendência para rachar em um tempo relativamente curto ou não apresentam o desempenho mecânico necessário, também sob a influência de elevadas temperaturas.

[008] DE 2 311 239 descreve uma composição adjuvante para melhorar as propriedades de assentamento e endurecimento de cimento aluminoso e argamassa, que compreende Lithia, um sal de lítio solúvel em água e um ácido orgânico hidroxilado, ou um sal ou éster daquele. O

referido fluido é incorporado diretamente no cimento aluminoso ou nas argamassas e concretos durante sua fabricação ou pode ser adicionado à água de mistura durante aplicação. Contudo, uma desvantagem deste sistema reside no fato de que a composição de cimento assim como a composição ativadora não pode ser armazenada durante tempo suficiente com a finalidade de estar pronta para uso e, portanto, tem que ser recém preparada antes de uso dependendo dos tempos de assentamento e endurecimento desejados, implicando em mais etapas processuais antes de aplicação.

[009] Portanto, existe uma necessidade para um sistema de múltiplos componentes pronto para uso, preferivelmente um sistema de dois componentes, que seja superior aos sistemas do estado da técnica em relação a aspectos ambientais, saúde e segurança, manuseio, tempo de armazenamento e um bom equilíbrio entre assentamento e endurecimento da argamassa. Além disso, é interessante propiciar um sistema que possa ser usado para fixação química de meios de ancoragem em superfícies minerais sem afetar adversamente o manuseio, características e o desempenho mecânico do sistema de ancoragem química.

[0010] Em vista do acima exposto, é um objetivo da presente invenção fornecer um sistema de múltiplos componentes, em particular um sistema de argamassa de dois componentes, que supere as desvantagens dos sistemas do estado da técnica. Em particular, é um objetivo fornecer um sistema de argamassa de dois componentes que esteja pronto para uso, que possa ser facilmente manuseado e seja ecológico, que seja armazenado de modo estável durante um determinado período de tempo antes de uso, que apresente um

bom equilíbrio entre assentamento e endurecimento e ainda tenha um excelente desempenho mecânico quando se trata de fixar quimicamente meios de ancoragem, mesmo sob a influência de temperaturas elevadas.

[0011] Além disso, é um objetivo da presente invenção fornecer um sistema de argamassa de dois componentes que possa ser usado para fixação química de meios de ancoragem, preferivelmente de elementos metálicos, em superfícies minerais, tais como estruturas feitas de alvenaria, concreto, concreto permeável ou pedra natural.

[0012] Estes e outros objetivos que se tornarão evidentes a partir da descrição garantida da invenção são solucionados pela presente invenção como descrita nas reivindicações independentes. As reivindicações dependentes referem-se a modalidades preferidas.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0013] Em um aspecto, a presente invenção fornece um sistema de argamassa de dois componentes pronto para uso que compreende um componente de cimento aluminoso curável de fase aquosa A e um componente iniciador B em fase aquosa para iniciar o processo de cura, o componente A compreendendo ainda ao menos um agente de bloqueio selecionado a partir do grupo que consiste em ácido fosfórico, ácido metafosfórico, ácido fosforoso e ácidos fosfónicos, ao menos um plastificante e água, e o componente B compreendendo um iniciador, ao menos um retardador, ao menos um material de enchimento mineral e água. Em particular, o componente B compreende um iniciador que compreende uma mistura de sais de metais alcalinos e/ou alcalino-terrosos, ao menos um retardador selecionado a

partir do grupo que consiste em ácido cítrico, ácido tartárico, ácido lático, ácido salicílico, ácido glucônico e suas misturas, e ao menos um material de enchimento mineral selecionado a partir do grupo que consiste em materiais de enchimento de calcário, areia, coríndon, dolomita, vidro alcalino resistente, pedras britadas, cascalho, seixos e suas misturas.

[0014] Em outro aspecto, a presente invenção fornece um sistema de argamassa de dois elementos que é usado para fixação química de meios de ancoragem, preferivelmente de elementos metálicos, em superfícies minerais, tais como estruturas feitas de alvenaria, concreto, concreto permeável ou pedra natural.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0015] Os termos e definições a seguir serão usados no contexto da presente invenção.

[0016] Como usado no contexto da presente invenção, as formas singulares de “um” e “uma” também incluem os respectivos plurais, a não ser que o contexto claramente diga o contrário. Portanto, o termo “um” ou “uma” destina-se a significar “um ou mais” ou “uma ou mais” ou “ao menos um” ou “ao menos uma”, a não ser que indicado de outro modo.

[0017] O termo “cimento aluminoso” no contexto da presente invenção refere-se a um cimento de aluminato de cálcio que consiste predominantemente em aluminatos de cálcio ativos hidráulicos. Nomes alternativos são “cimento de alumina alta” ou “Cimento fondu” em francês. O principal constituinte ativo de cimentos de aluminato de cálcio é aluminato monocálcico ($CaAl_2O_4$, $CaO \cdot Al_2O_3$, ou CA na notação

química de cimento).

[0018] O termo “vida útil” no contexto da presente invenção refere-se ao tempo durante o qual um componente permanece na forma de uma suspensão aquosa mais ou menos fluida de produtos sólidos, capaz de voltar à suspensão aquosa por meios mecânicos, sem assentamento ou perda de sua reatividade.

[0019] O termo “iniciador” no contexto da presente invenção refere-se a um composto ou composição que modifica o ambiente químico para iniciar uma reação química específica. Na presente invenção o iniciador modifica o valor de pH da suspensão de argamassa, deste modo desbloqueando o ligante hidráulico na mistura final.

[0020] O termo “retardador” no contexto da presente invenção refere-se a um composto ou composição que modifica o ambiente químico para retardar uma reação química específica. Na presente invenção o retardador modifica a capacidade de hidratação do cimento de aluminato de cálcio da suspensão de argamassa, deste modo retardando a ação do ligante na mistura final.

[0021] O termo “tempo inicial de assentamento” no contexto da presente invenção refere-se ao tempo no qual a mistura do componente A e do componente B começa a assentar após mistura. Durante o período de tempo após mistura, a mistura permanece na forma de uma pasta fluida ou pasta aquosa mais ou menos fluida de produtos sólidos.

[0022] A presente invenção refere-se a um sistema de argamassa de dois componentes para fixação química de meios de ancoragem em superfícies minerais, que compreende um componente de cimento aluminoso curável de fase aquosa A

e um componente iniciador B em fase aquosa para iniciar o processo de cura. Em particular, de acordo com a presente invenção, o componente A compreende ainda ao menos um agente de bloqueio selecionado a partir do grupo que consiste em ácido fosfórico, ácido metafosfórico, ácido fosforoso e ácidos fosfónicos, ao menos um plastificante e água, e o componente B compreendendo um iniciador, ao menos um retardador, ao menos um material de enchimento mineral e água, onde o iniciador compreende uma mistura de sais de álcali e/ou de metais alcalino-terrosos, o ao menos um retardador é selecionado a partir do grupo que consiste em ácido cítrico, ácido tartárico, ácido lático, ácido salicílico, ácido glucônico e suas misturas, e o material de enchimento mineral é selecionado a partir do grupo que consiste em materiais de enchimento de calcário, areia, coríndon, dolomita, vidro alcalino resistente, pedras britadas, cascalho, seixos e suas misturas.

[0023] O componente A de acordo com a presente invenção é baseado em um cimento aluminoso de fase aquosa (CA) ou um cimento de sulfoaluminato de cálcio de fase aquosa (CAS). O cimento de aluminato de cálcio que pode ser usado na presente invenção é caracterizado por rápido assentamento e rápido endurecimento, rápida secagem e compensação de retração quando misturado com sulfatos de cálcio, excelente resistência a corrosão e contração. Tal cimento de aluminato de cálcio adequado para ser usado na presente invenção é, por exemplo, Ternal® White (Kerneos, França).

[0024] Se o componente A compreender uma mistura de cimento aluminoso (CAC) e sulfato de cálcio ($CaSO_4$),

realiza-se rápida formação de etringite durante hidratação. Na química de concreto, aluminato trissulfato hidrato de hexacálcio, representado pela fórmula geral $(CaO)_6(Al_2O_3)(SO_3)_3 \cdot 32H_2O$ ou $(CaO)_3(Al_2O_3)(CaSO_4)_3 \cdot 32H_2O$, é formado pela reação de aluminato de cálcio com sulfato de cálcio, resultando em rápido assentamento e endurecimento assim como em compensação de contração ou mesmo expansão. Com aumento moderado do teor de sulfato pode ser obtida compensação de contração.

[0025] O componente A da presente invenção compreende ao menos aproximadamente 40% em peso, preferivelmente ao menos aproximadamente 50% em peso, mais preferivelmente ao menos aproximadamente 60% em peso, muito mais preferivelmente ao menos aproximadamente 70% em peso, de aproximadamente 40% em peso a aproximadamente 95% em peso, preferivelmente de aproximadamente 50% em peso a aproximadamente 85% em peso, mais preferivelmente de aproximadamente 60% em peso a aproximadamente 80% em peso, muito mais preferivelmente de aproximadamente 70% em peso a aproximadamente 75% em peso de cimento aluminoso, baseado no peso total do componente A.

[0026] De acordo com uma modalidade alternativa da invenção, o componente A compreende ao menos aproximadamente 20% em peso, preferivelmente ao menos aproximadamente 30% em peso, mais preferivelmente ao menos aproximadamente 40% em peso, muito mais preferivelmente ao menos aproximadamente 50% em peso, de aproximadamente 20% em peso a aproximadamente 80% em peso, preferivelmente de aproximadamente 30% em peso a aproximadamente 70% em peso, mais preferivelmente de aproximadamente 35% em peso a

aproximadamente 60% em peso, muito mais preferivelmente de aproximadamente 40% em peso a aproximadamente 55% em peso de cimento aluminoso, baseado no peso total do componente A e ao menos aproximadamente 5% em peso, preferivelmente ao menos aproximadamente 10% em peso, mais preferivelmente ao menos aproximadamente 15% em peso, muito mais preferivelmente ao menos aproximadamente 20% em peso, de aproximadamente 1% em peso a aproximadamente 50% em peso, preferivelmente de aproximadamente 5% em peso a aproximadamente 40% em peso, mais preferivelmente de aproximadamente 10% em peso a aproximadamente 30% em peso, muito mais preferivelmente de aproximadamente 15% em peso a aproximadamente 25% em peso de sulfato de cálcio, preferivelmente sulfato de cálcio semi-hidratado, baseado no peso total do componente A. Em uma modalidade alternativa preferida do sistema de argamassa de dois componentes da presente invenção, a razão de $CaSO_4$/CAC do componente A deve ser menor ou igual a 35:65.

[0027] O agente de bloqueio compreendido no componente A de acordo com a presente invenção é selecionado a partir do grupo que consiste em ácido fosfórico, ácido metafosfórico, ácido fosforoso e ácidos fosfónicos, é preferivelmente ácido fosfórico ou ácido metafosfórico, mais preferivelmente é ácido fosfórico, em particular uma solução aquosa a 85% de ácido fosfórico. O componente A compreende ao menos aproximadamente 0,1% em peso, preferivelmente ao menos aproximadamente 0,3% em peso, mais preferivelmente ao menos aproximadamente 0,4% em peso, muito mais preferivelmente ao menos aproximadamente 0,5% em peso, de aproximadamente 0,1% em peso a

aproximadamente 20% em peso, preferivelmente de aproximadamente 0,1% em peso a aproximadamente 15% em peso, mais preferivelmente de aproximadamente 0,1% em peso a aproximadamente 10% em peso, muito mais preferivelmente de aproximadamente 0,3% em peso a aproximadamente 10% em peso do referido agente de bloqueio, baseado no peso total do componente A. Em uma modalidade preferida, o componente A compreende de aproximadamente 0,3% em peso a aproximadamente 10% em peso de solução aquosa a 85% de ácido fosfórico, baseado no peso total do componente A. Preferivelmente, os montantes de cimento aluminoso e/ou cimento de sulfoaluminato de cálcio em peso em relação ao peso total do ligante hidráulico são maiores que qualquer dos seguintes valores: 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95%, 99% ou são 100%.

[0028] O plastificante compreendido no componente A de acordo com a presente invenção é selecionado a partir do grupo que consiste em polímeros de ácido poliacrílico de baixo peso molecular (LMW), superplastificantes da família de polioxina de polifosfonato e polioxina de policarbonato, e superplastificantes de etacrílico do grupo de éter policarboxilato, e suas misturas, por exemplo Ethacryl™ G (Coatex, Grupo Arkema, França), Acumer™ 1051 (Rohm e Haas, Reino Unido), ou Sika® ViscoCrete®-20 HE (Sika, Alemanha). Plastificantes adequados são produtos disponíveis comercialmente. O componente A compreende ao menos aproximadamente 0,2% em peso, preferivelmente ao menos aproximadamente 0,3% em peso, mais preferivelmente ao menos aproximadamente 0,4% em peso, muito mais preferivelmente ao menos aproximadamente 0,5% em peso, de aproximadamente 0,2%

em peso a aproximadamente 20% em peso, preferivelmente de aproximadamente 0,3% em peso a aproximadamente 15% em peso, mais preferivelmente de aproximadamente 0,4% em peso a aproximadamente 10% em peso, muito mais preferivelmente de aproximadamente 0,5% em peso a aproximadamente 5% em peso do referido plastificante, baseado no peso total do componente A.

[0029] Em uma modalidade vantajosa, o componente A compreende ainda as seguintes características, consideradas isoladas ou combinadas.

[0030] O componente A pode adicionalmente compreender um agente espessante. Os agentes espessantes que podem ser usados na presente invenção podem ser selecionados a partir do grupo que consiste em produtos orgânicos, tais como goma xantana, goma welan ou goma DIUTAN® (CPKelko, USA), éteres derivados de amido, éteres derivados de guar, poliacrilamida, carragenina, ágar ágar, e produtos minerais, tais como argila, e suas misturas. Agentes espessantes adequados são produtos disponíveis comercialmente. O componente A compreende ao menos aproximadamente 0,01% em peso, preferivelmente ao menos aproximadamente 0,1% em peso, mais preferivelmente ao menos aproximadamente 0,2% em peso, muito mais preferivelmente ao menos aproximadamente 0,3% em peso, de aproximadamente 0,01% em peso a aproximadamente 10% em peso, preferivelmente de aproximadamente 0,1% em peso a aproximadamente 5% em peso, mais preferivelmente de aproximadamente 0,2% em peso a aproximadamente 1% em peso, muito mais preferivelmente de aproximadamente 0,3% em peso a aproximadamente 0,7% em peso do referido agente

espessante, baseado no peso total do componente A.

[0031] O componente A pode ainda compreender um agente antibacteriano ou biocida. Os agentes antibacterianos ou biocidas que podem ser usados na presente invenção podem ser selecionados a partir do grupo que consiste na família de isotiazolinona, tais como metilisotiazolinona (MIT), octilisotiazolinona (OIT) e benzoisotiazolinona (BIT) e suas misturas. Agentes antibacterianos ou biocidas adequados são produtos disponíveis comercialmente. Exemplarmente mencionados são Ecocide K35R (Progiven, França) e Nuosept OB 03 (Ashland, Holanda). O componente A compreende ao menos aproximadamente 0,001% em peso, preferivelmente ao menos aproximadamente 0,005% em peso, mais preferivelmente ao menos aproximadamente 0,01% em peso, muito mais preferivelmente ao menos aproximadamente 0,015% em peso, de aproximadamente 0,001% em peso a aproximadamente 1,5% em peso, preferivelmente de aproximadamente 0,005% em peso a aproximadamente 0,1% em peso, mais preferivelmente de aproximadamente 0,01% em peso a aproximadamente 0,075% em peso, muito mais preferivelmente de aproximadamente 0,015% em peso a aproximadamente 0,03% em peso do referido agente antibacteriano ou biocida, baseado no peso total do componente A. Em uma modalidade preferida, o componente A compreende de aproximadamente 0,015% em peso a aproximadamente 0,03% em peso de Nuosept OB 03, baseado no peso total do componente A.

[0032] Em uma modalidade alternativa, o componente A compreende ao menos um material de enchimento, em particular um material de enchimento orgânico ou mineral. O

material de enchimento que pode ser usado na presente invenção pode ser selecionado a partir do grupo que consiste em pó de quartzo, preferivelmente pó de quartzo com um tamanho médio de grão (d50%) de aproximadamente 16 µm, areia de quartzo, argila, cinza volante, sílica fumada, compostos de carboneto, pigmentos, óxidos de titânio, materiais de enchimento leves, e suas misturas. Materiais de enchimento minerais adequados são produtos disponíveis comercialmente. Exemplarmente mencionado é pó de quartzo Millisil W12 ou W6 (Quarzwerke GmbH, Alemanha). O componente A compreende ao menos aproximadamente 1% em peso, preferivelmente ao menos aproximadamente 2% em peso, mais preferivelmente ao menos aproximadamente 5% em peso, muito mais preferivelmente ao menos aproximadamente 8% em peso, de aproximadamente 1% em peso a aproximadamente 50% em peso, preferivelmente de aproximadamente 2% em peso a aproximadamente 40% em peso, mais preferivelmente de aproximadamente 5% em peso a aproximadamente 30% em peso, muito mais preferivelmente de aproximadamente 8% em peso a aproximadamente 20% em peso do referido ao menos um material de enchimento, baseado no peso total do componente A.

[0033] O teor de água compreendida no composto A é ao menos aproximadamente 1% em peso, preferivelmente ao menos aproximadamente 5% em peso, mais preferivelmente ao menos aproximadamente 10% em peso, muito mais preferivelmente ao menos aproximadamente 20% em peso, de aproximadamente 1% em peso a aproximadamente 50% em peso, preferivelmente de aproximadamente 5% em peso a aproximadamente 40% em peso, mais preferivelmente de

aproximadamente 10% em peso a aproximadamente 30% em peso, muito mais preferivelmente de aproximadamente 15% em peso a aproximadamente 25% em peso, baseado no peso total do componente A.

[0034] A presença de um agente espessante, plastificante assim como um agente antibacteriano ou biocida não muda a natureza inorgânica global do componente cimentício A.

[0035] O componente A que compreende o cimento aluminoso ou cimento de sulfoaluminato de cálcio está presente em fase aquosa, preferivelmente na forma de uma pasta fluida ou pasta.

[0036] O componente B da presente invenção compreende um inibidor, ao menos um retardador, ao menos um material de enchimento mineral e água. Para garantir um tempo de processamento suficiente, por meio do que um tempo inicial de assentamento seja ao menos de 5 minutos ou mais, ao menos um retardador, que impede endurecimento prematuro da composição de argamassa, é usado em uma concentração distinta em adição ao componente iniciador.

[0037] O iniciador presente no componente B é composto de um componente ativador e de um componente acelerador que compreendem uma mistura de sais de metais alcalinos e/ou alcalino-terrosos.

[0038] Em particular, o componente ativador é constituído de ao menos um sal de metal alcalino e/ou alcalino-terroso selecionado a partir do grupo que consiste em hidróxidos, cloretos, sulfatos, fosfatos, fosfatos de mono-hidrogênio, fosfatos de di-hidrogênio, nitratos, carbonatos e suas misturas, preferivelmente o componente

ativador é um sal de metal alcalino e/ou alcalino-terroso, mais preferivelmente é um sal metálico de cálcio, tal como hidróxido de cálcio, sulfato de cálcio, carbonato de cálcio ou fosfato de cálcio, um sal metálico de sódio, tal como hidróxido de sódio, sulfato de sódio, carbonato de sódio ou fosfato de sódio, ou um sal metálico de lítio, tal como hidróxido de lítio, sulfato de lítio, carbonato de lítio ou fosfato de lítio, sendo mais preferivelmente hidróxido de lítio. Em uma modalidade preferida, o hidróxido de lítio usado no componente B é uma solução aquosa a 10% de hidróxido de lítio.

[0039] O componente B compreende ao menos aproximadamente 0,01% em peso, preferivelmente ao menos aproximadamente 0,02% em peso, mais preferivelmente ao menos aproximadamente 0,05% em peso, muito mais preferivelmente ao menos aproximadamente 1% em peso, de aproximadamente 0,01% em peso a aproximadamente 40% em peso, preferivelmente de aproximadamente 0,02% em peso a aproximadamente 35% em peso, mais preferivelmente de aproximadamente 0,05% em peso a aproximadamente 30% em peso, muito mais preferivelmente de aproximadamente 1% em peso a aproximadamente 25% em peso do referido ativador, baseado no peso total do componente B. Em uma modalidade específica preferida, o ativador é composto de água e hidróxido de lítio. O teor de água compreendida no componente B é ao menos aproximadamente 1% em peso, preferivelmente ao menos aproximadamente 5% em peso, mais preferivelmente ao menos aproximadamente 10% em peso, muito mais preferivelmente ao menos aproximadamente 20% em peso, de aproximadamente 1% em peso a aproximadamente 60% em

peso, preferivelmente de aproximadamente 5% em peso a aproximadamente 50% em peso, mais preferivelmente de aproximadamente 10% em peso a aproximadamente 40% em peso, muito mais preferivelmente de aproximadamente 15% em peso a aproximadamente 30% em peso, baseado no peso total do componente B. O teor de hidróxido de lítio compreendido no componente B é ao menos aproximadamente 0,1% em peso, preferivelmente ao menos aproximadamente 0,5% em peso, mais preferivelmente ao menos aproximadamente 1,0% em peso, muito mais preferivelmente ao menos aproximadamente 1,5% em peso, de aproximadamente 0,1% em peso a aproximadamente 5% em peso, preferivelmente de aproximadamente 0,5% em peso a aproximadamente 4% em peso, mais preferivelmente de aproximadamente 1,0% em peso a aproximadamente 3% em peso, muito mais preferivelmente de aproximadamente 1,5% em peso a aproximadamente 2,5% em peso, baseado no peso total do componente B. Em uma modalidade mais preferida, o componente B compreende de aproximadamente 2,0% em peso a aproximadamente 20% em peso de uma solução aquosa a 10% de hidróxido de lítio, baseado no peso total do componente B.

[0040] O componente acelerador é constituído de ao menos um sal de metal alcalino e/ou alcalino-terroso selecionado a partir do grupo que consiste em hidróxidos, cloretos, sulfatos, fosfatos, fosfatos de mono-hidrogênio, fosfatos de di-hidrogênio, nitratos, carbonatos e suas misturas, preferivelmente o componente acelerador é um sal de metal alcalino e/ou alcalino-terroso, ainda preferivelmente é um sal de metal alcalino e/ou alcalino-terroso solúvel em água, mais preferivelmente é um sal metálico de cálcio, tal como hidróxido de cálcio, sulfato

de cálcio, carbonato de cálcio, cloreto de cálcio, formato de cálcio ou fosfato de cálcio, um sal metálico de sódio, tal como hidróxido de sódio, sulfato de sódio, carbonato de sódio, cloreto de sódio, formato de sódio ou fosfato de sódio, ou um sal metálico de lítio, tal como hidróxido de lítio, sulfato de lítio, monoidrato de sulfato de lítio, carbonato de lítio, cloreto de lítio, formato de lítio ou fosfato de lítio, sendo mais preferivelmente hidróxido de lítio ou monoidrato de sulfato de lítio. O componente B compreende ao menos aproximadamente 0,01% em peso, preferivelmente ao menos aproximadamente 0,05% em peso, mais preferivelmente ao menos aproximadamente 0,1% em peso, muito mais preferivelmente ao menos aproximadamente 1,0% em peso, de aproximadamente 0,01% em peso a aproximadamente 25% em peso, preferivelmente de aproximadamente 0,05% em peso a aproximadamente 20% em peso, mais preferivelmente de aproximadamente 0,1% em peso a aproximadamente 15% em peso, muito mais preferivelmente de aproximadamente 1,0% em peso a aproximadamente 10% em peso do referido acelerador, baseado no peso total do componente B.

[0041] Em uma modalidade específica preferida do componente B da presente invenção, a razão da solução aquosa a 10% de hidróxido de lítio/sulfato de lítio ou monoidrato de sulfato de lítio é 7/1 ou 6/1.

[0042] O ao menos um retardador compreendido no componente B de acordo com a presente invenção é selecionado a partir do grupo que consiste em ácido cítrico, ácido tartárico, ácido lático, ácido salicílico, ácido glucônico e suas misturas, sendo preferivelmente uma mistura de ácido cítrico e ácido tartárico. O componente B

compreende ao menos aproximadamente 0,1% em peso, preferivelmente ao menos aproximadamente 0,2% em peso, mais preferivelmente ao menos aproximadamente 0,5% em peso, muito mais preferivelmente ao menos aproximadamente 1,0% em peso, de aproximadamente 0,1% em peso a aproximadamente 25% em peso, preferivelmente de aproximadamente 0,2% em peso a aproximadamente 15% em peso, mais preferivelmente de aproximadamente 0,5% em peso a aproximadamente 15% em peso, muito mais preferivelmente de aproximadamente 1,0% em peso a aproximadamente 10% em peso do referido retardador, baseado no peso total do componente B.

[0043] Em uma modalidade específica preferida do componente B da presente invenção, a razão de ácido cítrico/ácido tartárico é 1,6/1.

[0044] O ao menos um material de enchimento mineral compreendido no componente B de acordo com a presente invenção é selecionado a partir do grupo que consiste em calcário, areia, pedras britadas, cascalho, seixos e suas misturas, sendo preferidos materiais de enchimento de calcário, tais como diversos carbonatos de cálcio. O ao menos um material de enchimento mineral é preferivelmente selecionado a partir do grupo que consiste em materiais de enchimento de calcário ou materiais de enchimento de quartzo, tais como pó de quartzo Millisil W12 ou W6 (Quarzwerke GmbH, Alemanha) e areia de quartzo. O ao menos um material de enchimento mineral do componente B é mais preferivelmente um carbonato de cálcio ou uma mistura de carbonatos de cálcio. O componente B compreende ao menos aproximadamente 30% em peso, preferivelmente ao menos aproximadamente 40% em peso, mais preferivelmente ao menos

aproximadamente 50% em peso, ainda mais preferivelmente ao menos aproximadamente 60% em peso, muito mais preferivelmente ao menos aproximadamente 70% em peso, de aproximadamente 30% em peso a aproximadamente 95% em peso, preferivelmente de aproximadamente 35% em peso a aproximadamente 90% em peso, mais preferivelmente de aproximadamente 40% em peso a aproximadamente 85% em peso, ainda mais preferivelmente de aproximadamente 45% em peso a aproximadamente 80% em peso, muito mais preferivelmente de aproximadamente 50% em peso a aproximadamente 75% em peso do ao menos um material de enchimento mineral, baseado no peso total do componente B. O ao menos um material de enchimento mineral é escolhido para obter um tamanho de partícula complementar àquele do cimento aluminoso.

[0045] É preferido que o ao menos um material de enchimento mineral tenha um tamanho médio de partícula não maior que 500 µm, mais preferivelmente não maior que 400 µm, muito mais preferivelmente não maior que 350 µm.

[0046] Em uma modalidade específica preferida da presente invenção, o ao menos um material de enchimento mineral compreendido no componente B é uma mistura de três diferentes carbonatos de cálcio, isto é, partículas de carbonato de cálcio, tais como diferentes tipos de Omyacarb® (Omya International AG, Alemanha). Mais preferivelmente, o primeiro carbonato de cálcio tem um tamanho médio de partícula (d50%) de aproximadamente 3,2 µm e um resíduo de 0,05% em uma peneira de 45 µm (determinado de acordo com ISO 787/7). O segundo carbonato de cálcio tem um tamanho médio de partícula (d50%) de aproximadamente 7,3 µm e um resíduo de 0,5% em uma peneira de 140 µm

(determinado de acordo com ISO 787/7). O terceiro carbonato de cálcio tem um tamanho médio de partícula (d50%) de aproximadamente 83 µm e um resíduo de 1,0% em uma peneira de 315 µm (determinado de acordo com ISO 787/7). Em uma modalidade específica preferida do componente B da presente invenção, a razão de primeiro carbonato de cálcio/segundo carbonato de cálcio/terceiro carbonato de cálcio é 1/1,5/2 ou 1/1,4/2,2.

[0047] Em uma modalidade específica preferida da presente invenção, o ao menos um material de enchimento mineral compreendido no componente B é uma mistura de três diferentes materiais de enchimento de quartzo. Mais preferivelmente, o primeiro material de enchimento de quartzo é uma areia de quartzo que tem um tamanho médio de partícula (d50%) de aproximadamente 240 µm. O segundo material de enchimento de quartzo é um pó de quartzo que tem um tamanho médio de partícula (d50%) de aproximadamente 40 µm. O terceiro material de enchimento de quartzo é um pó de quartzo que tem um tamanho médio de partícula (d50%) de aproximadamente 15 µm. Em uma modalidade específica preferida do componente B da presente invenção, a razão de primeiro material de enchimento de quartzo/segundo material de enchimento de quartzo/terceiro material de enchimento de quartzo é 3/2/1.

[0048] Em uma modalidade vantajosa, o componente B ainda compreende as características a seguir, consideradas isoladas ou em combinação.

[0049] O componente B pode adicionalmente compreender um agente espessante. O agente espessante a ser usado na presente invenção pode ser selecionado a partir do

grupo que consiste em bentonita, dióxido de silício, quartzo, agentes espessantes baseados em acrilato, tais como emulsões solúveis em álcali ou intumescentes em álcali, sílica fumada, argila e agentes quelantes de titanato. Exemplarmente mencionados são álcool polivinílico (PVA), emulsões solúveis em álcali hidrofobicamente modificadas (HASE), polímeros de etileno óxido uretano hidrofobicamente modificados conhecidos na técnica como HEUR, e espessantes celulósicos tais como hidroximetil celulose (HMC), hidroxietil celulose (HEC), hidroxietil celulose hidrofobicamente modificada (HMHEC), sódio carboximetil celulose (SCMC), sódio carboximetil 2-hidroxietil celulose, 2-hidroxipropil metil celulose, 2-hidroxietil metil celulose, 2-hidroxibutil metil celulose, 2-hidroxietil etil celulose, 2-hidroxipropil celulose, argila de atapulgita, e suas misturas. Agentes espessantes adequados são produtos disponíveis comercialmente, tais como Optigel WX (BYK-Chemie GmbH, Alemanha), Rheolate 1 (Elementis GmbH, Alemanha) e Acrysol ASE-60 (The Dow Chemical Company). O componente B compreende ao menos aproximadamente 0,01% em peso, preferivelmente ao menos aproximadamente 0,05% em peso, mais preferivelmente ao menos aproximadamente 0,1% em peso, muito mais preferivelmente ao menos aproximadamente 0,3% em peso, de aproximadamente 0,01% em peso a aproximadamente 15% em peso, preferivelmente de aproximadamente 0,05% em peso a aproximadamente 10% em peso, mais preferivelmente de aproximadamente 0,1% em peso a aproximadamente 5% em peso, muito mais preferivelmente de aproximadamente 0,3% em peso a aproximadamente 1% em peso do referido agente espessante,

baseado no peso total do componente B.

[0050] A presença de um retardador e agente espessante não muda a natureza totalmente orgânica do componente cimentício do componente B.

[0051] O componente B que compreende o iniciador e retardador está presente em fase aquosa, preferivelmente na forma de uma pasta fluida ou pasta.

[0052] É preferido que o valor de pH do componente B esteja acima de 10, mais preferivelmente 11 e muito mais preferivelmente esteja acima de 12, em particular na faixa entre 10 e 14, preferivelmente entre 11 e 13.

[0053] É particularmente preferido que as proporções de água nos dois componentes, a saber componente A e componente B, sejam escolhidas de modo que a razão de água para cimento aluminoso (W/CAC) ou de água para cimento de sulfoaluminato de cálcio (W/CAS), no produto obtido pela mistura dos componentes A e B seja menor que 1,5, preferivelmente entre 0,3 e 1,2, mais preferivelmente entre 0,4 e 1,0.

[0054] Além disso, é particularmente preferido que a proporção de lítio no componente B seja escolhida de modo que a razão de lítio para cimento aluminoso (Li/CAC) e de lítio para cimento de sulfoaluminato de cálcio (Li/CAS), no produto obtido pela mistura dos componentes A e B seja menor que 0,05, preferivelmente entre 0,001 e 0,05, mais preferivelmente entre 0,005 e 0,01.

[0055] Além disso, é particularmente preferido que a proporção de retardador no componente B seja escolhida de modo que a razão de ácido cítrico/ácido tartárico para cimento aluminoso e de ácido cítrico/ácido tartárico para

cimento de sulfoaluminato de cálcio, no produto obtido pela mistura dos componentes A e B seja menor que 0,5, preferivelmente entre 0,01 e 0,4, mais preferivelmente entre 0,1 e 0,2.

[0056] Em uma modalidade mais preferida, o componente A compreende os ou consiste nos seguintes componentes:

70 a 80% em peso de cimento aluminoso, alternativamente 40 a 60% em peso de cimento aluminoso e 15 a 25% em peso de sulfato de cálcio,

0,5 a 1,5% em peso de ácido fosfórico,

0,5 a 1,5% em peso de plastificante,

0,001 a 0,05% em peso de um agente antimicrobiano ou biocida,

opcionalmente 5 a 20% em peso de materiais de enchimento minerais, e

15 a 25% em peso de água.

[0057] Em uma modalidade preferida, o componente B compreende os ou consiste nos seguintes componentes:

0,1% em peso a 4% em peso de hidróxido de lítio,

0,1% em peso a 5% em peso de sulfato de lítio ou monoidrato de sulfato de lítio,

0,05% em peso a 5% em peso de ácido cítrico,

0,05% em peso a 4% em peso de ácido tartárico,

35% em peso a 45% em peso de um primeiro material de enchimento mineral,

15% em peso a 25% em peso de um segundo material de enchimento mineral,

10% em peso a 20% em peso de um terceiro material de enchimento mineral,

0,01% em peso a 0,5% em peso de um agente espessante, e

15% em peso a 25% em peso de água.

[0058] Em uma modalidade mais preferida, o componente B compreende os ou consiste nos seguintes componentes:

1,5% em peso a 2,5% em peso de hidróxido de lítio,

1% em peso a 4% em peso de sulfato de lítio ou monoidrato de sulfato de lítio,

1% em peso a 3% em peso de ácido cítrico,

0,5% em peso a 2% em peso de ácido tartárico,

35% em peso a 45% em peso de um primeiro material de enchimento mineral,

15% em peso a 25% em peso de um segundo material de enchimento mineral,

10% em peso a 20% em peso de um terceiro material de enchimento mineral,

0,01% em peso a 0,5% em peso de um agente espessante, e

15% em peso a 25% em peso de água.

[0059] Em uma modalidade mais preferida, o componente B compreende os ou consiste nos seguintes componentes:

3% em peso a 4% em peso de hidróxido de lítio,

1% em peso a 10% em peso de sulfato de lítio ou monoidrato de sulfato de lítio,

1% em peso a 5% em peso de ácido cítrico,

1% em peso a 3% em peso de ácido tartárico,

25% em peso a 35% em peso de um primeiro material de enchimento mineral,

15% em peso a 25% em peso de um segundo material de enchimento mineral,

10% em peso a 20% em peso de um terceiro material de enchimento mineral,

0,01% em peso a 0,5% em peso de um agente espessante, e

30% em peso a 40% em peso de água.

[0060] Em outra modalidade mais preferida, o componente B compreende os ou consiste nos seguintes componentes:

0,2% em peso a 1,5% em peso de hidróxido de lítio,

0,1% em peso a 1,0% em peso de sulfato de lítio ou monoidrato de sulfato de lítio,

0,1% em peso a 1,0% em peso de ácido cítrico,

0,1% em peso a 0,5% em peso de ácido tartárico,

35% em peso a 45% em peso de um primeiro material de enchimento mineral,

15% em peso a 25% em peso de um segundo material de enchimento mineral,

10% em peso a 20% em peso de um terceiro material de enchimento mineral,

0,01% em peso a 0,5% em peso de um agente espessante, e

15% em peso a 25% em peso de água.

[0061] O componente A da presente invenção pode ser preparado como segue: O agente de bloqueio contendo fósforo é misturado com água, de modo que o valor de pH da mistura resultante seja aproximadamente 2. É adicionado plastificante e a mistura é homogeneizada. Cimento aluminoso, opcionalmente sulfato de cálcio, e opcionalmente material de enchimento mineral são pré-misturados e adicionados gradualmente à mistura enquanto aumentando a velocidade de agitação, de modo que o valor de pH da mistura resultante seja aproximadamente 4. Finalmente, o

agente espessante e o agente antibacteriano/biocida são adicionados e misturados até homogeneização completa da mistura.

[0062] O componente B da presente invenção pode ser preparado como segue: O acelerador é dissolvido em uma solução aquosa de um ativador, seguido pela subsequente adição do retardador e homogeneização da mistura. O material(ais) de enchimento é/são adicionado gradualmente enquanto aumentando a velocidade de agitação até a mistura homogeneizar. Finalmente, o agente espessante é adicionado até homogeneização completa da mistura.

[0063] Os componentes A e B estão presentes em fase aquosa, preferivelmente na forma de uma pasta fluida ou pasta. Em particular, os componentes A e B têm um aspecto pastoso para fluido de acordo com as suas respectivas composições. Em uma modalidade preferida, o componente A e o componente B estão na forma de pasta, o que impede alquebramento no momento de mistura dos dois componentes.

[0064] A razão em peso entre o componente A e o componente B (A/B) está preferivelmente compreendida entre 7/1 e 1/3, preferivelmente é 3/1. Preferivelmente, a composição da mistura compreende 75% em peso do componente A e 25% em peso do componente B. Em uma modalidade alternativa, a composição da mistura compreende 25% em peso do componente A e 75% em peso do componente B.

[0065] O sistema de dois componentes tem natureza mineral, o que não é afetado pelas presenças de agentes espessantes adicionais ou outros agentes.

[0066] A vida útil do sistema de dois componentes depende da vida útil individual de cada um dos respectivos

componentes, em particular o componente A assim como o componente B tem uma vida útil de ao menos seis meses a temperatura ambiente de modo a proteger o sistema dos atrasos de armazenamento e abastecimento. Mais preferivelmente, os componentes A e B são individualmente estáveis durante ao menos seis meses. Os componentes A e B foram armazenados em recipientes bem fechados para evitar evaporação de água a 40ºC e verificados para quaisquer mudanças em fluidez, homogeneidade, se ocorreu sedimentação, e valor de pH após diversos intervalos de tempo. As propriedades de todos os componentes permaneceram inalteradas após 6 meses, pelo que a vida útil é de ao menos 6 meses a 40ºC.

[0067] É preferido que o sistema de argamassa de dois componentes tenha um tempo inicial de assentamento de ao menos 5 minutos, preferivelmente de ao menos 10 minutos, mais preferivelmente de ao menos 15 minutos, muito mais preferivelmente de ao menos 20 minutos, em particular na faixa de desde aproximadamente 5 a 25 minutos, preferivelmente na faixa de aproximadamente 10 a 20 minutos, após mistura dos dois componentes A e B.

[0068] No sistema de argamassa de múltiplos componentes, especialmente no sistema de argamassa de dois componentes, a razão em volume do componente cimentício A para o componente iniciador B é 1:1 a 7:1, preferivelmente é 3:1. Em uma modalidade alternativa, a razão em volume do componente cimentício A para o componente iniciador B é 1:3 a 1:2.

[0069] Após serem produzidos separadamente, o componente A e o componente B são introduzidos em

recipientes separados, a partir dos quais são ejetados por meio de dispositivos mecânicos e são direcionados através de um dispositivo de mistura. O sistema de argamassa de dois componentes da presente invenção é preferivelmente um sistema pronto para uso, pelo que os componentes A e B são dispostos separadamente um do outro em um dispositivo de múltiplas câmaras, tal como um cartucho de múltiplas câmaras e/ou um cilindro de múltiplas câmaras ou em cápsulas de dois componentes, preferivelmente em um cartucho de duas câmaras ou em cápsulas de dois componentes. O sistema de múltiplas câmaras inclui preferivelmente duas ou mais bolsas de papel alumínio para separar o componente curável A e o componente iniciador B. Os conteúdos das câmaras ou bolsas que são misturados entre si por um dispositivo de mistura, preferivelmente por meio de um misturador estático, podem ser injetados para dentro de um furo. É também possível a fabricação em cartuchos de múltiplas câmaras ou cubas ou conjuntos de baldes.

[0070] A composição de cimento aluminoso de endurecimento que sai do misturador estático é inserida diretamente no furo, o qual é consequentemente necessário para fixação do meio de ancoragem, e foi inicialmente introduzido na superfície mineral, durante a fixação química do meio de ancoragem, imediatamente após o que o elemento de construção a ser fixado, por exemplo uma haste de ancoragem, é inserido e ajustado, imediatamente após o que a composição de argamassa assenta e endurece. Em particular, o sistema de dois componentes da presente invenção deve ser considerado como uma ancoragem química para fixação de elementos metálicos.

[0071] Sem ficar limitado pela teoria, o agente de bloqueio presente no componente A inibe a solubilização do aluminato(s) de cálcio em água, deste modo parando a hidratação de cimento que leva à cura da mistura. Após adição do componente iniciador B, o valor de pH é mudado e o componente cimentício A é desbloqueado e é liberada a reação de hidratação do aluminato(s) de cálcio. Como esta reação de hidratação é catalisada e acelerada pela presença de sais metálicos de álcali, em particular sais de lítio, a mesma tem um tempo inicial de assentamento menor que 5 minutos. Com a finalidade de retardar o tempo rápido de cura (tempo inicial de assentamento), é preferido que ao menos um retardador compreendido no componente B de acordo com a presente invenção seja escolhido de modo a obter um tempo inicial de assentamento de ao menos 5 minutos, preferivelmente de ao menos 10 minutos, mais preferivelmente de ao menos 15 minutos, muito mais preferivelmente de ao menos 20 minutos, em particular na faixa de desde aproximadamente 5 a 25 minutos, preferivelmente na faixa de aproximadamente 10 a 20 minutos, após mistura dos dois componentes A e B.

[0072] A função dos materiais de enchimento minerais, em particular no componente B, é ajustar o desempenho final em relação à resistência mecânica e desempenho, assim como durabilidade de longo prazo. Ao otimizar os materiais de enchimento, é possível otimizar a razão água/cimento aluminoso que permita uma hidratação eficiente e rápida do cimento aluminoso.

[0073] O sistema de argamassa de dois componentes da presente invenção pode ser usado para fixação química de

meios de ancoragem, preferivelmente de elementos metálicos, tais como hastes de ancoragem, em particular hastes rosqueadas, parafusos, barras de reforço de aço, ou similares em superfícies minerais, tais como estruturas feitas de alvenaria, concreto, concreto permeável ou pedra natural. Em particular, o sistema de argamassa de dois componentes da presente invenção pode ser usado para fixação química de meios de ancoragem, tais como elementos metálicos, em furos. Pode ser usado para fins de ancoragem que englobem um aumento na capacidade de carga a temperaturas acima da temperatura ambiente ou a elevadas temperaturas, tais como acima de 80ºC, e/ou englobem um aumento na resistência de ligação no estado curado. Uma resistência aumentada a temperaturas resulta em uma melhor capacidade operacional para fins de ancoragem, também a maiores temperaturas, tais como as temperaturas presentes na área de um furo de ancoragens de fachada, que estão expostas a forte luz solar ou de outro modo a elevadas temperaturas.

[0074] Além disso, o sistema de ancoragem de dois componentes da presente invenção pode ser usado para a fixação de fibras, tecidos grossos, tecidos ou compósitos, em particular de fibras de módulo elevado, preferivelmente de fibras de carbono, em particular para o reforço de estruturas de construção, por exemplo paredes ou tetos ou pisos, ou ainda para montar componentes, tais como placas ou blocos, por exemplo feitos de pedra, vidro ou plástico, em edifícios ou elementos estruturais. Contudo, é usado em particular para fixação de meios de ancoragem, preferivelmente elementos metálicos, tais como hastes de

ancoragem, em particular hastes rosqueadas, parafusos, barras de reforço de aço ou similares em furos, superfícies minerais, tais como estruturas feitas de alvenaria, concreto, concreto permeável ou pedra natural, por meio do que os componentes do sistema de argamassa de dois elementos da presente invenção são primeiro misturados, por exemplo por meio de um misturador estático ou por destruição de um cartucho ou bolsa plástica, ou pela mistura dos componentes de uma cuba de múltiplas câmaras ou conjuntos de baldes.

[0075] O exemplo a seguir ilustra a invenção sem, contudo, limitá-la.

EXEMPLOS

1. Preparação do componente A e do componente B

[0076] O componente cimentício A assim como o componente iniciador B do exemplo comparativo 1 e dos exemplos da invenção 2 a 4 são inicialmente produzidos pela mistura dos constituintes especificados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente. As proporções que são dadas são expressas em % em peso.

[0077] Um protocolo típico de mistura para o componente A é como segue: pesar a quantidade necessária de água, introduzir a água em uma tigela de mistura e adicionar lentamente ácido fosfórico àquela sob agitação até ser obtido um valor de pH de aproximadamente 2; adicionar plastificante e homogeneizar a 100 a 200 rpm durante 2 minutos; pré-misturar Ternal White® e material de enchimento em um grande balde e adicionar esta mistura gradualmente enquanto agitando lentamente a 200 rpm para evitar formação de nódulos, aumentar a velocidade de

agitação para 4.000 rpm; o valor de pH obtido deverá ser aproximadamente 4; adicionar lentamente agente espessante e finalmente agente antibacteriano ou biocida e homogeneizá-la a 5.000 rpm durante 5 minutos.

Tabela 1: Composição do componente A

		Exemplos		
Composto	**Função**	**A1**	**A2**	**A3**
Água deionizada		19,78	19,98	20,00
Ácido fosfórico a 85%	agente de bloqueio	0,90	0,91	0,9
Ternal White	cimento aluminoso	70,00	77,80	40,50
$CaSO_4$ semi-hidratado	formador de etringite	-	-	17,3
Millisil W12	material de enchimento	8,00	-	20,00
Acumer™ 1051	plastificante	1,00	1,01	1,00
Goma xantana	agente espessante	0,30	0,30	0,30
Nuosept OB 03	agente biocida	0,02	0,02	0,02

Ácido fosfórico a 85% comercializado por Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Alemanha

Ternal White® comercializado por Kerneos S.A., França

$CaSO_4$ semi-hidratado, Prestia Selecta comercializado por Lafarge Platres, França

Millisil W12 comercializado por Quarzwerke Frechen, Alemanha

Acumer™ 1051 comercializado por Rohm and Haas Europe, Reino Unido

Goma xantana comercializada por Colltec GmbH & CO., KG, Alemanha

Nuosept OB 03 comercializado por Ashland Nederland B.V., Holanda

[0078] Um protocolo típico de mistura para o componente B é como segue: dissolver sulfato de lítio em

uma solução aquosa a 10% de hidróxido de lítio seguido pela dissolução dos ácidos carboxílicos nesta mistura e homogeneizá-la totalmente a 500 rpm durante ao menos 30 minutos; adicionar gradualmente material de enchimento ou mistura de materiais de enchimento enquanto aumentando a velocidade de agitação para 2.000 rpm durante um período de tempo de 5 minutos e continuar a homogeneizá-la a 2.000 rpm por aproximadamente 10 minutos; finalmente adicionar agente espessante enquanto agitando e aumentar a velocidade de agitação para 2.500 rpm durante um período de tempo de 3 minutos; finalmente continuar a homogeneização durante 5 minutos.

Tabela 2: Composição do componente B

		Exemplo Comparativo	**Exemplos da Invenção**		
Composto	**Função**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**
LiOH 10% (água)	ativador	20,14	19,59	33,54	19,60
Li_2SO_4	acelerador	2,37	2,66	4,57	2,66
Ácido cítrico	retardador	-	1,64	2,81	1,64
Ácido tartárico	retardador	-	1,02	1,75	1,02
Material de enchimento 1	material de enchimento	36,77[1]	35,78[1]	27,22[1]	44,93[4]
Material de enchimento 2	material de enchimento	23,26[2]	22,53[2]	17,14[2]	19,47[5]
Material de enchimento 3	material de enchimento	17,00[3]	16,54[3]	12,58[3]	10,48[6]
Optigel WX	agente espessante	0,20	0,20	0,35	0,20

LiOH 10% (água) comercializado por Bern Kraft GmbH, Alemanha

Li_2SO_4 comercializado por Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Alemanha

Ácido cítrico comercializado por Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Alemanha

Ácido tartárico comercializado por Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Alemanha

[1]Omyacarb 130-AI comercializado por Omya International AG, Alemanha

[2]Omyacarb 15-H AI comercializado por Omya International AG, Alemanha

[3]Omyacarb 2-AI comercializado por Omya International AG, Alemanha

[4]Quarzsand F32 comercializado por Quarzwerbe GmbH, Alemanha

[5]Millisil W6 comercializado por Quarzwerbe GmbH, Alemanha

[6]Millisil W12 comercializado por Quarzwerbe GmbH, Alemanha

Optigel WX comercializado por Rockwood Clay Additives GmbH, Alemanha

2. Determinação de desempenho mecânico

[0079] Após serem produzidos separadamente, o componente cimentício A e o componente iniciador B são misturados em um misturador de velocidade em uma razão de volume de 3:1 e são introduzidos em um furo pré-preparado em concreto C20/25 com um diâmetro de 14 ou 16 mm. O furo foi criado por uma perfuração com martelo ou perfuração com diamante.

[0080] Valores de carga da composição de argamassa curada são determinados pela introdução de uma haste de ancoragem rosqueada M12, com uma profundidade de ancoragem de 72 ou 60 mm, dentro de um furo, com um diâmetro de 14 ou 16 mm, em concreto C20/25 diferentemente condicionado

(Tabela 3).

Tabela 3: Condição do concreto C20/25 testado

Número da amostra	**Condição do concreto**	**Diâmetro do furo em mm**
1	concreto seco, poeira totalmente removida, temperatura ambiente	14, perfuração com martelo
2	concreto saturado de água, poeira 50% removida, temperatura ambiente	14, perfuração com martelo
3	concreto seco, poeira 50% removida, temperatura ambiente	14, perfuração com martelo
4	concreto saturado de água, poeira totalmente removida, temperatura ambiente	14, perfuração com martelo
5	concreto seco, poeira totalmente removida, temperatura ambiente	16, perfuração com martelo
6	concreto seco, poeira totalmente removida, instalação, cura e remoção a -5ºC	14, perfuração com martelo
7	concreto seco, poeira totalmente removida, instalação, cura e remoção a 5ºC	14, perfuração com martelo
8	concreto seco, poeira totalmente removida, instalação, cura e remoção a 40ºC	14, perfuração com martelo
9	concreto seco, poeira totalmente removida, após 24 h aquecimento até 80ºC, após 24 h remoção a 80ºC	14, perfuração com martelo
10	concreto seco, poeira totalmente removida, após 24 h aquecimento até 120ºC, após 24 h remoção a 120ºC	14, perfuração com martelo

11	concreto seco, poeira totalmente removida, após 3 d aquecimento até 250ºC, após 3 d remoção a 250ºC	barra curta de reforço com profundidade de encaixe de 60 mm
12	furo úmido, temperatura ambiente, furo totalmente limpo	14, perfuração com diamante com lavagem com água
13	furo úmido, temperatura ambiente, furo meio limpo	14, perfuração com diamante com lavagem com água
14	concreto seco, poeira totalmente removida, temperatura ambiente	barra curta de reforço com profundidade de encaixe de 60 mm

[0081] A carga média de falha é determinada puxando centralmente a haste de ancoragem rosqueada com apoio apertado usando hastes de aço de alta resistência que usam uma ferramenta hidráulica. Três hastes de ancoragem rosqueadas são dobradas em posição em cada caso e seus valores de carga são determinados após cura por 24 horas como valor médio. Cargas de falha finais são calculadas como forças de ligação e dadas em N/mm² na Tabela 4.

Tabela 4: Forças de ligação em N/mm²

	Exemplo Comparativo	**Exemplos da Invenção (mistura dos componentes A e B)**				
Exemplo No.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Número da amostra	**A2 + B1**	**A1 + B2**	**A2 + B2**	**A3 + B3**	**A2 + B4**	**A1 + B4**

1	n.p.s.d.	14,6	14,6	11,2	15,4	13,9
2	n.p.s.d.	12,3	13,7	16,5	12,8	n.d.
3	n.p.s.d.	13,1	13,5	10,4	11,8	n.d.
4	n.p.s.d.	13,1	13,7	16,4	13,2	n.d.
5	n.p.s.d.	n.d.	11,2	9,0	n.d.	n.d.
6	n.p.s.d.	n.d.	9,7	4,4	n.d.	n.d.
7	n.p.s.d.	n.d.	13,1	12,0	n.d.	n.d.
8	n.p.s.d.	n.d.	14,0	13,8	n.d.	n.d.
9	n.p.s.d.	n.d.	21,3	20,2	n.d.	n.d.
10	n.p.s.d.	n.d.	21,6	21,4	n.d.	n.d.
11	n.p.s.d.	9,5	9,7	n.d.	n.d.	n.d.
12	n.p.s.d.	n.d.	11,9	13,7	n.d.	n.d.
13	n.p.s.d.	n.d.	10,0	16,3	n.d.	n.d.
14	n.p.s.d.	8,9	8,9	7,0	n.d.	n.d.

n.p.s.d. = não pôde ser determinado

n.d. = não determinado

[0082] Como pode ser observado a partir da Tabela 4, todos os sistemas inventivos mostram consideráveis forças de ligação após 24 horas de cura, especialmente o desempenho mecânico a elevadas temperaturas. O sistema comparativo que não contém qualquer ácido orgânico teve um tempo inicial de assentamento menor que 5 minutos e não pôde nem ser introduzido em qualquer furo nem um elemento metálico pôde ser ancorado no mesmo devido a um tempo de manuseio insuficiente. Além disso, em comparação à injeção de argamassa baseada em resinas orgânicas, as suas forças de ligação a elevadas temperaturas mostraram diminuição significativa não-aceitável em valores de carga, a 250ºC algumas vezes próximo de zero nos sistemas orgânicos, enquanto que os exemplos da invenção aumentaram as suas

forças de ligação. Além disso, a suspensão tipo etringite mostrou particularmente bom desempenho na presença de água e em furos perfurados com diamante.

3. Determinação de desempenho mecânico dependendo dos tempos de cura

[0083] Os componentes A1 e A2, respectivamente, foram misturados com B1 e B2, respectivamente, em uma razão de 3:1 e curados com barras de reforço com uma profundidade de encaixe de 60 mm em furos de 14 mm (poeira completamente removida) em concreto C20/25 seco, e puxadas usando uma ferramenta hidráulica após diferentes intervalos de tempo a temperatura ambiente.

Tabela 5: Forças de ligação em MPa (N/mm^2)

	Intervalo de tempo				
Exemplo No.	**24 horas**	**4 dias**	**1 semana**	**2 semanas**	**4 semanas**
1 (comparativo)	n.p.s.d.	n.p.s.d.	n.p.s.d.	n.p.s.d.	n.p.s.d.
2 (invenção)	6,9	7,3	8,1	10,0	12,2
3 (invenção)	7,4	8,1	8,3	10,5	12,1

[0084] Como pode ser observado a partir da Tabela 5, existe um nítido efeito pós-cura; os valores iniciais são quase dobrados após um mês.

[0085] Como pode ser visto acima, o sistema de argamassa de dois componentes da presente invenção fornece taxas de cura e resistência mecânica comparáveis àqueles dos sistemas orgânicos, mas a composição essencialmente mineral daqueles torna-os menos tóxicos e muito pouco poluentes para o ambiente, assim como permite uma produção mais rentável que o sistema conhecido do estado da técnica.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de argamassa de dois componentes que compreende um componente de cimento aluminoso curável de fase aquosa A e um componente iniciador B em fase aquosa para iniciar o processo de cura, o componente A compreendendo ainda ao menos um agente de bloqueio selecionado a partir do grupo que consiste em ácido fosfórico, ácido metafosfórico, ácido fosforoso e ácidos fosfónicos, ao menos um plastificante e água, e o componente B compreendendo um iniciador, ao menos um retardador, ao menos um material de enchimento mineral e água, **caracterizado** pelo fato de

i) o iniciador compreender uma mistura de sais de metais alcalinos e/ou alcalino-terrosos,

ii) o ao menos um retardador ser selecionado a partir do grupo que consiste em ácido cítrico, ácido tartárico, ácido lático, ácido salicílico, ácido glucônico e suas misturas, e

iii) o ao menos um material de enchimento mineral ser selecionado a partir do grupo que consiste em materiais de enchimento de calcário, areia, coríndon, dolomita, vidro alcalino resistente, pedras britadas, cascalho, seixos e suas misturas.

2. Sistema de argamassa de dois componentes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato do iniciador compreender uma mistura de sais metálicos de lítio.

3. Sistema de argamassa de dois componentes, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato do ao menos um retardador ser ácido cítrico, ácido

tartárico ou uma mistura destes.

4. Sistema de argamassa de dois componentes, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato do ao menos um material de enchimento mineral ter um tamanho médio de partícula não maior que 500 µm.

5. Sistema de argamassa de dois componentes, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato do ao menos um material de enchimento mineral ser um material de enchimento de calcário ou uma mistura de materiais de enchimento de calcário.

6. Sistema de argamassa de dois componentes, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato da razão de água para cimento aluminoso (W/CAC) ou de água para cimento de sulfoaluminato de cálcio (W/CAS), no produto obtido pela mistura dos componentes A e B, ser menor que 1,5.

7. Sistema de argamassa de dois componentes, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato da vida útil do componente A e do componente B ser de ao menos seis meses.

8. Sistema de argamassa de dois componentes, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato do componente A e do componente B estarem na forma de uma pasta fluida ou pasta.

9. Sistema de argamassa de dois componentes, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato do sistema de argamassa de dois componentes ter um tempo inicial de assentamento de ao

menos 5 minutos.

10. Sistema de argamassa de dois componentes, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato do valor de pH do componente B ser acima de 10.

11. Sistema de argamassa de dois componentes, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato do componente B compreender

0,1% em peso a 4% em peso de hidróxido de lítio,

0,1% em peso a 5% em peso de sulfato de lítio ou monoidrato de sulfato de lítio,

0,05% em peso a 5% em peso de ácido cítrico,

0,05% em peso a 4% em peso de ácido tartárico,

35% em peso a 45% em peso de um primeiro material de enchimento mineral,

15% em peso a 25% em peso de um segundo material de enchimento mineral,

10% em peso a 20% em peso de um terceiro material de enchimento mineral,

0,01% em peso a 0,5% em peso de um agente espessante, e

15% em peso a 25% em peso de água.

12. Sistema de argamassa de dois componentes, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato do primeiro material de enchimento mineral, do segundo material de enchimento mineral e do terceiro material de enchimento mineral serem três diferentes agregados de carbonato de cálcio.

13. Uso do sistema de argamassa de dois componentes, conforme definido em qualquer uma das reivindicações

precedentes, **caracterizado** pelo fato de ser pela fixação química de meios de ancoragem em superfícies minerais.

14. Uso, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato dos meios de ancoragem serem hastes de ancoragem, hastes de ancoragem rosqueadas, parafusos ou barras de reforço de aço.

15. Uso, de acordo com a reivindicação 13 ou 14, **caracterizado** pelo fato das superfícies minerais serem estruturas feitas de alvenaria, concreto, concreto permeável ou pedra natural.