

(11) **103336** (12) A1

(22) 2005.08.26

(30)

(71) **PT UNIVERSIDADE DO MINHO**
LARGO DO PAÇO
PT 4700-320 BRAGA

(72) JOSÉ LUÍS BARROSO AGUIAR
JAIME ISIDORO NAYLOR ROCHA GOMES
LUÍS MANUEL BRAGANÇA MIRANDA
LOPES

JOSÉ MANUEL MACEDO MONTEIRO

(51) **Int. Cl.**

C04B 24/10 (2006.01) C04B 24/32 (2006.01)

C04B 103/00 (2006.01) B01J 13/02 (2006.01)

(54) **ARGAMASSAS INCORPORANDO
MICROCÁPSULAS DE MATERIAIS DE
MUDANÇA DE FASE (PCM), SEU
PROCESSO DE OBTENÇÃO E SUA
UTILIZAÇÃO NO REVESTIMENTO
INTERIOR DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS**

(57) O PRESENTE INVENTO DIZ RESPEITO A ARGAMASSAS PARA UTILIZAÇÃO EM SISTEMAS CONSTRUTIVOS COM MAIOR EFICÁCIA DE ISOLAMENTO E, CONSEQUENTEMENTE, COM POSSIBILIDADE DE AUMENTAR A POUPANÇA DE ENERGIA, E RESPECTIVO PROCESSO PARA A SUA OBTENÇÃO. ESTAS ARGAMASSAS CARACTERIZAM-SE POR INCORPORAREM MICROCÁPSULAS DE MATERIAIS DE MUDANÇA DE FASE (PCM) APENAS NA CAMADA DE ACABAMENTO DE ENTRE AS VÁRIAS CAMADAS QUE COMPÕEM O REVESTIMENTO INTERIOR DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS, POSSIBILITANDO A MANUTENÇÃO DE UMA TEMPERATURA INTERIOR PRÓXIMA DA TEMPERATURA DE CONFORTO COM UM CONSUMO DE ENERGIA INFERIOR AO QUE SE VERIFICA COM OS SISTEMAS ACTUAIS. AS MICROCÁPSULAS DE PCM SÃO APLICADAS ÀS ARGAMASSAS EM QUESTÃO ATRAVÉS DA SUA ADIÇÃO AO CIMENTO OU OUTROS LIGANTES PROCESSO ESSE QUE É CARACTERIZADO PELA SIMPLICIDADE DA SUA UTILIZAÇÃO, POIS OS EQUIPAMENTOS PARA A SUA APLICAÇÃO PRÁTICA SÃO UTILIZADOS COMUMENTE NESTA ÁREA SENDO AS MICROCÁPSULAS DE PCM TRATADAS COMO UMA ADIÇÃO QUE É INCORPORADA NA ALTURA DA AMASSADURA.

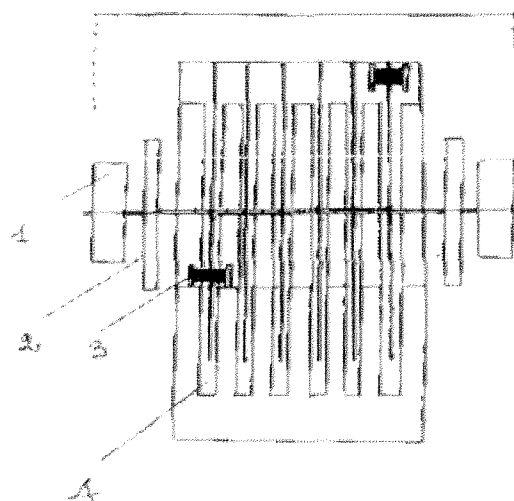
(72) GIORGIO FERRI

(51) **Int. Cl.**

F03G 7/10 (2006.01)

(54) **MOTOR GRAVITACIONAL**

(57) NA MEMÓRIA DESCRITIVA MOSTRAVA-SE COMO O MOTOR FUNCIONA, MAS SOMENTE EM PRINCÍPIO E NÃO COMO DEVE SER CONSTRUÍDO UM SISTEMA COMO ESTE. NÃO FORAM EVIDENCIADAS AS MEDIDAS PORQUE ESTE TEM QUE SER DEIXADO AOS ENGENHEIROS E AOS TÉCNICOS. O QUE A MEMÓRIA DESCRITIVA EXPLICA É O FACTO DE EXISTIR A POSSIBILIDADE DE USAR A FORÇA DE GRAVIDADE DESLIZANDO OS PESOS UM LADO PARA O OUTRO, RODANDO-OS PARA PRODUIR ELECTRICIDADE OU PARA PRODUIR UMA FORÇA CINÉTICA. AS VANTAGENS DE USAR A FORÇA DE GRAVIDADE SÃO MUITAS. A FORÇA DE GRAVIDADE EXISTE EM TODO OS LADOS, EM CIMA DE UMA MONTANHA OU NAS PROFUNDEZAS DA TERRA, É MUITO ABUNDANTE, ECOLÓGICA, SILENCIOSA, CONTÍNUA E VEM AO MESMO PREÇO DA CHUVA.



(11) **103340** (12) A1

(22) 2005.08.30

(30)

(71) **PT S. ROQUE-MÁQUINAS E TECNOLOGIA
LASER, LDA.**

LUGAR DO CHOUSADIO, OLIVEIRA DE
SÃO MATEUS
RIBA DE AVE
PT 3700-602 CESAR

(72) MANUEL SILVA CORREIA DE SÁ

(51) **Int. Cl.**

B05C 19/00 (2006.01)

(54) **DISPOSITIVO PARA APLICAÇÃO DE
FLOCO E RESPECTIVO PROCESSO**

(57) O INVENTO RESPEITA A UM DISPOSITIVO E A UM PROCESSO DE FLOCAGEM ELECTROSTÁTICA QUE RECORREM A UMA GRELHA (2) E A ESCOVAS (4) E SE CARACTERIZAM POR A GRELHA ESTAR DOTADA DE MOVIMENTO (Q) ALTERNADO, BRUSCO E AUTOMATIZADO, NUM PLANO ESSENCIALMENTE PARALELO À ZONA A RECOBRIR DA PEÇA ALVO (9), E POR, DO LADO DA GRELHA OPOSTO À PEÇA, HAVER UM CONJUNTO DE ESCOVAS (4) COM MOVIMENTO (P) RELATIVO EM RELAÇÃO À GRELHA (2) DOTADA DE MOVIMENTO AUTOMATIZADO. UMA CAIXA ENVOLVENTE (1), COM SAÍAS (6) QUE SE APOIAM NUMA TELA SERIGRÁFICA (8), ENCERRA A ESTRUTURA (3) DE ESCOVAS (4) QUE É ACCIONADA POR UM ACTUADOR (12) E CUJO MOVIMENTO É TRANSMITIDO, INVERTIDO, PARA A GRELHA POR UM

(11) **103338** (12) A1

(22) 2005.08.29

(30)

(71) **IT GIORGIO FERRI**
APARTADO 1011
PT 2751-801 CASCAIS

RESUMO

"ARGAMASSAS INCORPORANDO MICROCÁPSULAS DE MATERIAIS DE MUDANÇA DE FASE (PCM), SEU PROCESSO DE OBTENÇÃO E SUA UTILIZAÇÃO NO REVESTIMENTO INTERIOR DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS"

O presente invento diz respeito a argamassas para utilização em sistemas construtivos com maior eficácia de isolamento e, conseqüentemente, com possibilidade de aumentar a poupança de energia, e respectivo processo para a sua obtenção.

Estas argamassas caracterizam-se por incorporarem microcápsulas de materiais de mudança de fase (PCM) apenas na camada de acabamento de entre as várias camadas que compõem o revestimento interior de sistemas construtivos, possibilitando a manutenção de uma temperatura interior próxima da temperatura de conforto com um consumo de energia inferior ao que se verifica com os sistemas actuais.

As microcápsulas de PCM são aplicadas às argamassas em questão através da sua adição ao cimento ou outros ligantes processo esse que é caracterizado pela simplicidade da sua utilização, pois os equipamentos para a sua aplicação prática são utilizados comumente nesta área sendo as microcápsulas de PCM tratadas como uma adição que é incorporada na altura da amassadura.

DESCRIÇÃO

"ARGAMASSAS INCORPORANDO MICROCÁPSULAS DE MATERIAIS DE MUDANÇA DE FASE (PCM), SEU PROCESSO DE OBTENÇÃO E SUA UTILIZAÇÃO NO REVESTIMENTO INTERIOR DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS"

DOMÍNIO DA TÉCNICA

A presente invenção refere-se a argamassas de construção com incorporação de microcápsulas de materiais de mudança de fase (PCM - "phase change materials"). Estas argamassas apresentam propriedades térmicas melhoradas devido à presença do PCM. No revestimento das paredes e tectos de um edifício utilizam-se várias camadas de argamassas de diferentes composições. A invenção diz respeito à utilização de microcápsulas de PCM, apenas na camada de acabamento. Trata-se da argamassa que fica em contacto directo com o interior do edifício. Assim, o custo do sistema de revestimento interior não sobe tanto como aconteceria se as microcápsulas de PCM fossem incorporadas em todas as camadas de argamassa. Por outro lado, é na camada de acabamento que o PCM pode ser termicamente mais eficaz. O recurso a um PCM com mudanças de fases sólido/líquido (amolecimento) e líquido/sólido (cristalização) próximo dos 20 °C, permite a manutenção de uma temperatura interior próxima deste valor, com um consumo de energia inferior ao que se verifica com os sistemas de revestimento interior actuais.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

De alguns anos a esta parte, o consumo energético nos edifícios tem-se vindo a intensificar devido às cada vez maiores necessidades de conforto dos utentes. Actualmente,

existem problemas de carência de energia agravados devido às crescentes necessidades energéticas para o conforto, associados às emissões de CO₂ para a atmosfera e à poluição. Por isso, soluções de conservação de energia são bem vindas, ao contribuírem para a diminuição do consumo actual e da dependência energética do país. O problema que a tecnologia desenvolvida resolve é o armazenamento de energia latente, existente no ambiente interior dos nossos edifícios e que é desperdiçada, porque não está implementada tecnologia específica que tenha como objectivo o seu armazenamento, mantendo ou aumentando os padrões de conforto existentes. A resolução deste problema tem benefícios de ordem económica pois a energia necessária para o aquecimento e arrefecimento é menor. Além disso, o menor consumo de energia beneficia o ambiente contribuindo para a diminuição do efeito de estufa, sendo a aplicação tecnológica extremamente simples e insere-se, com uma pequena modificação, numa técnica de construção já existente.

Os PCM têm sido propostos como materiais adequados para controlar mudanças de temperatura. Estes materiais possuem a capacidade de alterar o seu estado físico (mudar de sólido para líquido e vice-versa) num dado intervalo de temperatura absorvendo ou libertando energia calorífica. Durante o período de fusão, o calor é absorvido pelo PCM até que a temperatura de amolecimento é atingida. Durante o período de descida de temperatura, o calor absorvido num PCM no estado líquido é libertado quando a temperatura de cristalização é atingida. O armazenamento térmico dos PCM é muito elevado. Para ilustrar esta afirmação podemos comparar o betão utilizado na construção que apresenta uma entalpia (conteúdo calorífico) de 1 kJ/kg, com um PCM como

o hexahidrato de cloreto de cálcio que apresenta uma entalpia de 193 kJ/kg em fase de transição e em que a mudança de fase ocorre à temperatura ambiente.

Os PCM são um importante foco de pesquisa na redução das necessidades de energia e no aproveitamento da energia devida ao calor disponível. Têm uma variedade de utilizações, por exemplo, como meio de transferir calor no aquecimento ou no arrefecimento de sistemas, ou para armazenamento de calor em materiais isolantes ou materiais de construção. A sua função está associada à mudança de entalpia associada à fase de transição sólida/líquida, donde resulta a absorção/libertação de energia do/para o meio ambiente. Podem também ser usados para manter a temperatura constante dentro de uma faixa de temperaturas e de seguida podem melhorar o isolamento térmico.

O documento DE19654035 A descreve as microcápsulas como um meio de transferência de calor, em que o núcleo é circunscrito por uma cápsula cuja parede é uma resina de melamina/formaldeído.

O documento US4747240 ensina o uso, em massas de gesso, de PCM macroencapsulados com partículas de tamanho superior a 1000 μm , em que a parede da cápsula é uma resina com elevado ponto de fusão. Contudo, cápsulas com este tamanho requerem paredes muito espessas para prevenir que sejam destruídas ou se desfaçam nos materiais de construção.

O documento EP1029018A ensina o uso de microcápsulas com paredes de metacrílico de éster com ligações cruzadas e um núcleo de PCM, na produção de argamassas de cimento e de

gesso. Portanto, as microcápsulas podem ser incorporadas nas argamassas de gesso sem alterar as suas propriedades.

Microcápsulas são partículas constituídas por um núcleo de PCM cujo peso é mais de 95% do peso total e uma parede polimérica envolvente. O núcleo é sólido ou líquido, dependendo da temperatura. O tamanho das partículas varia entre 0,5 e 100 μm . Os PCM são em geral substâncias contendo a fase de transição entre sólida e líquida incluída numa faixa de temperaturas entre -20°C e 120°C . Como exemplos destas substâncias, temos os hidrocarbonetos alifáticos, hidrocarbonetos aromáticos, ácidos gordos saturados ou não saturados, álcoois gordos, aminas gordas, esteres, ceras naturais ou sintéticas, hidrocarbonetos alogenados.

Misturas destas substâncias são convenientes se não reduzirem o ponto de fusão para o exterior da faixa de fusão pretendida ou então, se o calor de fusão da mistura se tornar muito baixo para uso efectivo, porque neste caso podem funcionar como retardadores da fusão. Além disso torna-se vantajoso acrescentar componentes que são solúveis nas substâncias que formam o núcleo da cápsula, prevenindo a depressão do ponto de cristalização, o que por vezes acontece. É vantajoso usar componentes com ponto de fusão entre 20 e 120°C .

Conjuntos de polímeros termoendurecíveis, tais como, resinas de formaldeído, poliureias e poliuretanos, e polímeros de elevada união éster/metacrilato, são preferidos para constituintes das paredes das microcápsulas, devido à sua estabilidade. Dentro destes a preferência vai para os polímeros de elevada união

éster/metacrilato. O elemento de elevada união terá pelo menos 10% do peso total do polímero.

As paredes preferidas para as microcápsulas são construídas com 30 a 95% em peso, de um ou mais C_1 - C_{24} -alquil éteres de ácido acrílico e/ou ácido metacrílico, como monómeros I. Em complemento, as paredes das microcápsulas podem ser construídas com 80% de um ou mais bifuncional ou polifuncional monómero II, insolúvel ou parcialmente solúvel em água e 30% em peso de monómeros III.

As microcápsulas utilizadas de acordo com a presente invenção podem ser produzidas por polimerização "in-situ". Prepara-se uma emulsão estável de óleo em água resultante dos monómeros, junta-se um radical livre de iniciador, um colóide de protecção e a substância lipofílica a encapsular, em fase dispersa na emulsão. A polimerização dos monómeros é subsequentemente conseguida por aquecimento e os polímeros resultantes formam a parede da cápsula que envolve a substância lipofílica.

A polimerização é geralmente realizada com uma temperatura compreendida entre os 20 e os 100° C. As temperaturas de dispersão e polimerização devem ser escolhidas acima do ponto de fusão das substâncias lipofílicas, que deve ser a temperatura do radical iniciador escolhido. A polimerização dura normalmente entre 1 e 10 horas.

Para produzir as microcápsulas teremos que preparar as fases aquosa e oleofílica. A fase aquosa é constituída por: 930 g de água, 263 g de uma dispersão coloidal forte de SiO_2 , 18,2 g de uma solução aquosa forte de um polímero e 10,5 g de uma solução aquosa forte de dicromato de

potássio; na fase oleófila precisamos de 1100 g de C₁₈-C₂₀-alcano, 129,5 g de metacrilato de metil, 57,4 g de diacrilato de butanediol, 1,9 g de tioglicolate de etilexil e 2,3 g de perpivalate de butil. Após misturar durante 40 minutos estas duas fases com uma misturadora de 4200 r.p.m., forma-se uma emulsão estável que depois de seca apresenta um ponto de fusão entre 26,5 e 29,5° C e uma entalpia de 130 KJ/kg.

Os PCM têm sido aplicados nas indústrias têxtil, do vestuário, do calçado e automóvel. Embora há alguns anos se investigue a sua aplicação na construção civil, não existe conhecimento sobre o sucesso da sua utilização nesta indústria. A incorporação no reboco de um material com propriedades térmicas de armazenamento, traduz-se na entrada num universo relacionado com a captação e conservação de energia nos edifícios que é propiciado pelas características físicas desse material.

A combinação dos PCM com materiais de construção já foi testada com blocos de betão e elementos em betão (Chahroudi, 1978, Salyer, 1995). A utilização dos PCM em sistemas solares de armazenamento de energia foi proposta por Ip em 1998 e consistia no encapsulamento dos PCM (cloreto de cálcio) no interior das paredes dos tubos constituintes dos colectores solares.

Placas de poliestireno extrudido, de poliuretano ou de celulose, contendo no interior PCM, estão em estudo em companhias privadas que dispõem do apoio do "U.S. Department of Energy". Têm aplicação no isolamento de sótãos, absorvendo calor durante o dia e libertando-o durante a noite. Reconhece-se que o emprego destes painéis

pode poupar cerca de 20% de custos com o ar condicionado, que a flutuação total de calor se reduz 22% e que o pico de calor se reduz 42% relativamente à aplicação de placas de igual espessura mas que não têm PCM incorporados.

O uso de PCM na estrutura de betão está também em investigação. A ideia de combinar o PCM com o betão estrutural constituinte das paredes e das lajes aumenta substancialmente a entalpia da estrutura. Segundo medições efectuadas, a capacidade calorífica do betão pode ser aumentada cerca de 40%, enquanto que a quantidade de PCM empregue é apenas 6% da massa total do betão.

A utilização de PCM em placas de gesso cartonado tem sido objecto de investigação. Os estudos realizados apontam para a utilização de macrocápsulas de PCM entre as camadas de papel exterior e a placa de gesso, ou do lado contrário do papel cartonado. É igualmente possível incorporá-las directamente na mistura de argamassa de gesso, também diminuindo o seu tamanho, na forma de microcápsulas. Outro estudo prevê a pulverização de uma das superfícies da placa de gesso cartonado com PCM.

Uma das vantagens da tecnologia presente nesta invenção, relativamente às descritas, é a simplicidade da sua utilização, pois os equipamentos e a mão-de-obra para a sua aplicação prática são os que já existem. Nos casos descritos, foi necessário estudar novas técnicas de aplicação cujo desenvolvimento se torna complexo.

O facto de se concentrar as microcápsulas de PCM na camada directamente em contacto com o meio ambiente permitirá que este material trabalhe com mais facilidade do que se

encontrar misturado no interior de outro material. Por outro lado, as microcápsulas de PCM afectam as qualidades físicas dos materiais onde se incorpora, pelo que a sua inclusão numa camada de acabamento pelicular não alterará a resistência do suporte estrutural constituído por uma base adequada.

ESTADO DA TÉCNICA PERTINENTE E SUA AVALIAÇÃO

A utilização de PCM como material de construção foi sugerida pelos documentos US4587279 e US4617332 que preconizam a incorporação de PCM no betão fresco. A incorporação de PCM reduz as resistências mecânicas, o que num material estrutural não é muito aconselhável. Além disso, a incorporação num material de acabamento é mais vantajosa. O PCM fica directamente em contacto com o interior do edifício.

O objecto da invenção apresentada no documento US5755216 é um bloco furado de cimento em que os buracos são preenchidos por um compósito que contém PCM. Quando aplicado numa parede em que para além do bloco de cimento vão ser aplicadas as camadas de reboco, o PCM ficará muito longe do interior do edifício. Bastante mais longe do que acontece no sistema proposto na nossa invenção, em que o PCM fica contíguo ao interior do edifício.

O documento US6230444 apresenta uma técnica de minimização do gradiente térmico entre o tecto e o pavimento de um compartimento de um edifício através da utilização de PCM. Este material é utilizado adjacente ao tecto e ao pavimento. As técnicas de aplicação de PCM previstas, apontam para um consumo de material muito maior que o da presente invenção. Para além disso, as paredes não são

utilizadas para incorporar PCM o que se traduz num enorme desperdício. A área de paredes de um compartimento é considerável e se forem aproveitadas para contribuir para o conforto térmico, tanto melhor.

O documento US4988543 propõe a utilização de macrocápsulas contendo PCM em placas de gesso cartonado. Assim, as macrocápsulas poderiam ser localizadas entre as camadas de papel exterior e a placa de gesso. É também possível aplicar as macrocápsulas do lado contrário do papel cartonado. É igualmente possível incorporá-las directamente na mistura de argamassa de gesso. No entanto, verifica-se que a utilização destas macrocápsulas reduz as forças de aderência na placa. Problemas de ligação com o papel cartonado ocorrem também no caso da mistura directa nas placas de gesso.

Para aumentar o isolamento térmico e a capacidade de armazenamento de energia das placas de gesso cartonado, no documento US5501268 recomenda-se a incorporação de PCM, como por exemplo misturas de parafina no interior das placas. Os detalhes relativos à forma de incorporação das misturas de parafina não são fornecidos por esta patente de invenção.

No documento US4998543 propõe-se pulverizar uma das superfícies da placa de gesso cartonado com PCM. Mas, no caso de grandes áreas de placas contendo PCM não encapsulados, existe o risco de emissões de óleo para o ar ambiente. Além disso os PCM, ao atingirem o estado líquido começam a fluir vagarosamente dentro da placa de gesso cartonado, resultando a longo prazo numa distribuição

descontínua, principalmente à superfície, com efeitos na estabilidade da placa.

O uso de microcápsulas de PCM em placas de gesso cartonado é também objecto da invenção apresentada no documento US2004/0234738A1. Este descreve as placas e o seu processo de produção. O processo de produção compreende placas de gesso cartonado, constituídas por um "miolo" de argamassa de gesso contendo microcápsulas de PCM, limitado por folhas de papel cartonado de ambos os lados, com uma base celulósica incorporada. É produzida introduzindo uma argamassa aquosa de gesso entre duas folhas de cartão, materializando os bordos da placa. As microcápsulas de PCM podem ser adicionadas ao gesso, ou adicionadas de antemão numa solução aquosa.

O papel cartonado usado tem uma gramagem total de 300 g/m² e é produzido numa diversidade de espessuras sobrepostas, tendo a última um peso entre 10 e 100 g/m². Também é possível incorporar nesta camada exterior entre 10 a 90% em peso, de fibras (por exemplo, fibras de vidro). Grandes quantidades de microcápsulas incorporadas na argamassa de gesso podem empobrecer a aderência entre o cartão e o gesso. Foi verificado que se pode aumentar a aderência entre o cartão e a placa de gesso, adicionando polímeros naturais ou sintéticos, em quantidades entre 0,1 e 5% em peso, baseado no peso seco da massa de gesso e dos materiais de armazenamento de calor latente. Estes polímeros aumentam também a tensão de rotura do gesso cartonado à flexão e à compressão.

Para produzir as placas de gesso cartonado com microcápsulas de PCM, misturam-se 750 g de gesso (sulfato

de cálcio hemi-hidratado), 250 g de microcápsulas de PCM, 850 g de água, mistura que é de seguida colocada sobre papel cartonado com gramagem de 300 g/m², coberta com outra camada de papel cartonado e prensado até à espessura de 12 mm. Após dez minutos de presa a placa obtida colocada numa estufa a 200° C durante 15 minutos.

Este documento, US2004/0234738A1, apresenta, relativamente à nossa invenção a desvantagem das microcápsulas de PCM ficarem muito afastadas do interior do edifício, por detrás de uma camada de papel cartonado com gramagem de 300 g/m². Bastante mais longe do que acontece no sistema por nós proposto, em que o PCM fica em contacto directo com o interior do edifício. Sem dúvida que a nossa invenção vai possibilitar uma maior poupança de energia.

Os processos conhecidos de aplicação de PCM na construção civil, nomeadamente aqueles que são objecto das patentes anteriormente referidas, têm limitações importantes que não permitem facilmente a sua divulgação e aplicação generalizada.

As invenções que utilizam PCM como material de construção têm várias limitações que se prendem com: a) colocação do PCM em locais relativamente afastados do interior do edifício; b) diminuição das propriedades físicas de materiais estruturais; c) necessidade de desenvolvimento de novas técnicas de aplicação.

DESCRIÇÃO PORMENORIZADA DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a argamassas de construção com incorporação de microcápsulas de PCM. Estas argamassas

apresentam propriedades térmicas melhoradas devido à presença do PCM.

Contudo, para que o objectivo da presente invenção seja atingido tem que existir uma base perfeitamente desempenada e aprumada. Esta base pode ser constituída por um reboco prévio para o desempenho e regularização do tijolo, ou por placas de gesso cartonado e a finalidade do produto a que esta invenção se refere é a de conferir o acabamento final às superfícies.

A composição da massa de acabamento utilizando gesso e microcápsulas de PCM é a seguinte: 750 g de massa de acabamento com base em gesso (sulfato de cálcio hemi-hidratado), 200 g de microcápsulas de PCM, 635 g de água. O PCM utilizado possui uma temperatura média de fusão de 20° C. Misturam-se os três componentes até se obter uma pasta fluida. De seguida, aplica-se manualmente em camada pelicular, com uma talocha metálica apropriada.

A composição da argamassa de cimento com microcápsulas de PCM é a seguinte: 450 g de cimento, 1350 g de areia fina, 450 g de microcápsulas de PCM, 225 g de água. O PCM utilizado possui uma temperatura média de fusão de 20° C. Misturam-se os quatro componentes até se obter a argamassa em pasta fluida. De seguida, aplica-se manualmente em camada pelicular, com uma talocha metálica apropriada.

Lisboa,

REIVINDICAÇÕES

1. Argamassas para revestimento de sistemas construtivos, caracterizadas por incorporarem microcápsulas de materiais de mudança de fase (PCM), apenas na camada de acabamento, de entre as várias camadas que compõem o revestimento interior de sistemas construtivos.
2. Argamassas, de acordo com a reivindicação 1, caracterizadas pelo ligante ser constituído por gesso.
3. Argamassas, de acordo com a reivindicação 1, caracterizadas pelo ligante ser constituído por cimento.
4. Argamassas, de acordo com a reivindicação 1, caracterizadas por as microcápsulas terem dimensão variável, entre 1 e 1000 microns.
5. Argamassas, de acordo com a reivindicação 1, caracterizadas por as microcápsulas terem uma parede constituída por melamina-formaldeído ou ureia-formaldeído.
6. Argamassas, de acordo com a reivindicação 1, caracterizadas pelas microcápsulas terem uma segunda parede exterior composta por polímeros de poli(acrilonitrilo-acrilato), poliuretanos, poliacrilatos, polimetilacrilatos, ácido poliacrílico, polibutil acrilato, policarbonatos ou seus copolímeros.
7. Argamassas, de acordo com a reivindicação 1, caracterizadas pelo PCM microencapsulado ser um hidrocarboneto seleccionado dum grupo consistindo de n-Octacosano, n-Heptacosano, n-Hexacosano, n-Pentacosano, n-

Tetracosano, n-Tricosano, n-Docosano, n-Heneicosano, n-Eicosano, n-Nonadecano, n-Octadecano, n-Heptadecano, n-Hexadecano, n-Pentadecano, n-Tetradecano e n-Tridecano.

8. Processo de aplicação de microcápsulas de PCM em argamassas, para formação de argamassas de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado por misturar microcápsulas de PCM com gesso e outros produtos auxiliares, numa máquina misturadora.

9. Processo de aplicação de microcápsulas de PCM em argamassas, para formação de argamassas de acordo com as reivindicações 1 a 7, caracterizado por misturar microcápsulas de PCM com cimento e outros produtos auxiliares, numa máquina misturadora.

10. Utilização das argamassas incorporando PCM, de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizada por poderem ser aplicadas no revestimento interior de paredes e tectos de sistemas construtivos para efeitos de poupança de energia.

Lisboa,