

(11) **Número de Publicação:** PT 700776 E

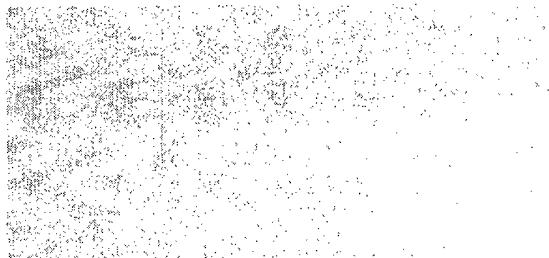
(51) **Classificação Internacional:** (Ed. 6)
B32B013/04 A C04B024/26 B

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

| | |
|--|---|
| (22) Data de depósito: 1995.08.05 | (73) Titular(es): HANS PETER BOE SPELDORFER STRASSE 17-19 D-46049 OBERHAUSEN DE |
| (30) Prioridade: 1994.09.09 DE 4432050 1994.09.09 DE 4432051 1994.10.12 DE 4436368 | |
| (43) Data de publicação do pedido: 1996.03.13 | (72) Inventor(es): HANS PETER BOE DE |
| (45) Data e BPI da concessão: 1999.10.20 | (74) Mandatário(s): JOÃO MANUEL MAY PEREIRA DA CRUZ RUA DE VÍTOR CORDON 10-A 3/AND. 1200 LISBOA PT |

(54) **Epígrafe:** CONSTRUÇÃO CONSTITUÍDA POR UMA ESTRUTURA DE BETÃO COM PELO MENOS UMA PLACA DE VIDRO ANTEPOSTA

(57) **Resumo:**



Campo das Cebolas - 1149 - 035 LISBOA

Telefs.: 01 888 51 51 / 2 / 3

Linha azul: 01 888 10 78 • Fax: 01 887 53 08 - 886 00 66

E-mail: inpi @ mail.telepac.pt



INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA

FOLHA DO RESUMO

| PAT. INV. | MOD. UTI. | MOD. IND. | DES. IND. | TOP. SEMIC. | CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|---------------|----------|----------|---------|----------|----------|---------|----------|----------|---------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | (51) | | | | | | | | | | | | |
| N.º _____ | | N.º Objectos | N.º Desenhos | | | | | | | | | | | | | | |
| N.º _____ | | DATA DO PEDIDO _____ / _____ / _____ | | | (22) | | | | | | | | | | | | |
| REQUERENTE (71) HANS PETER BÖE, alemão, residente em Speldorf Strasse 17-19, 46049 (NOME E MORADA) Oberhausen, Alemanha | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CÓDIGO POSTAL _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INVENTOR(ES) / AUTOR(ES) (72) MANFRED HONKE, residente na Alemanha | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE(S) (30) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>DATA DO PEDIDO</th> <th>PAÍS DE ORIGEM</th> <th>N.º DO PEDIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>09.09.94</td> <td>Alemanha</td> <td>4432050</td> </tr> <tr> <td>09.09.94</td> <td>Alemanha</td> <td>4432051</td> </tr> <tr> <td>12.10.94</td> <td>Alemanha</td> <td>4436368</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | DATA DO PEDIDO | PAÍS DE ORIGEM | N.º DO PEDIDO | 09.09.94 | Alemanha | 4432050 | 09.09.94 | Alemanha | 4432051 | 12.10.94 | Alemanha | 4436368 |
| DATA DO PEDIDO | PAÍS DE ORIGEM | N.º DO PEDIDO | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09.09.94 | Alemanha | 4432050 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09.09.94 | Alemanha | 4432051 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12.10.94 | Alemanha | 4436368 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EPÍGRAFE (54) "CONSTRUÇÃO CONSTITUÍDA POR UMA ESTRUTURA DE BETÃO COM PELO MENOS UMA PLACA DE VIDRO ANTEPOSTA" | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FIGURA (para interpretação do resumo) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESUMO (max. 150 palavras) (57) A presente invenção diz respeito a uma construção constituída por uma estrutura de betão com pelo menos uma placa de vidro anteposta. Do lado da construção, a placa de vidro apresenta uma camada de revestimento constituída por argamassa de ligação. Esta argamassa é composta por um aditivo neutro finamente disperso, por cimento e é misturada com uma dispersão aquosa de um derivado de ácido poliacrílico. O derivado de ácido poliacrílico apresenta um decremento logarítmico, determinado pela norma DIN 53445, que, a temperaturas centígradas inferiores a 0° atinge um máximo. A argamassa de ligação endurece sobre a placa de vidro por falta de água de hidratação. A camada de revestimento da placa de vidro constituída por argamassa de ligação encontra-se ligada, de forma monolítica, ao betão da construção. | | | | | | | | | | | | | | | | | |

RESUMO (max. 150 palavras) **57** A presente invenção diz respeito a uma construção constituída por uma estrutura de betão com pelo menos uma placa de vidro anteposta. Do lado da construção, a placa de vidro apresenta uma camada de revestimento constituída por argamassa de ligação. Esta argamassa é composta por um aditivo neutro finamente disperso, por cimento e é misturada com uma dispersão aquosa de um derivado de ácido poliacrílico. O derivado de ácido poliacrílico apresenta um decremento logarítmico, determinado pela norma DIN 53445, que, a temperaturas centígradas inferiores a 0° atinge um máximo. A argamassa de ligação endurece sobre a placa de vidro por falta de água de hidratação. A camada de revestimento da placa de vidro constituída por argamassa de ligação encontra-se ligada, de forma monolítica, ao betão da construção.

José Pachano da Cunha

- 1 -

DESCRIÇÃO

CONSTRUÇÃO CONSTITUÍDA POR UMA ESTRUTURA DE BETÃO COM PELO MENOS UMA PLACA DE VIDRO ANTEPOSTA"

A presente invenção diz respeito a uma construção constituída por uma estrutura de betão com, pelo menos, uma placa de vidro anteposta. A invenção inclui, ainda, um processo para a criação de tais construções. Neste contexto, o termo construção é utilizado no âmbito da presente invenção com dois significados: por um lado, diz respeito a uma construção fixa num determinado local ou a uma parede dessa construção, em que a estrutura de betão é construída com betão fabricado no próprio local; e por outro lado, aplica-se também a construções pré-fabricadas constituídas por uma estrutura de betão com, pelo menos, uma placa de vidro anteposta, sendo estas construções pré-fabricadas transportáveis e, de acordo com determinadas medidas de construção, podem ser individualmente montadas ou podem ser combinadas para formar uma parede.

No âmbito da presente invenção, betão define-se como uma mistura que é fundamentalmente composta por cimento, aditivo e água, que pode ser vertida para dentro de uma cofragem e ser assim endurecida. No estado já fabricado de uma construção ou no estado montado de uma construção pré-fabricada, a placa de vidro não precisa ser visível, pois pode preencher uma função técnica. A estrutura de betão e a placa de vidro podem apresentar diversas medidas geométricas. Para além disso, antepostas à estrutura de betão, podem existir diversas placas de vidro colocadas lado a lado.

Nos processos conhecidos na prática actual de criação de uma construção constituída por uma estrutura de betão com uma placa de vidro

anteposta, é primeiro fabricada a estrutura de betão, isto é, o betão é vertido de forma regular para dentro do respectivo molde de cofragem, aguardando-se, então, o seu endurecimento. Apenas depois do endurecimento do betão é que a estrutura de betão é equipada com uma ou mais placas de vidro. Para este efeito, as placas de vidro são fixadas à estrutura através de meios auxiliares mecânicos. Esta fixação mecânica exige um grande esforço. Para além disso, também é conhecida a colocação da placa de vidro na estrutura de betão por meio de colagem, por exemplo, por meio de uma cola de resina sintética. Estas montagens são igualmente dispendiosas. Uma grande desvantagem, consiste no facto de a vida útil, livre de perigo, de uma tal placa de vidro ser relativamente reduzida. No caso da sua fixação por meio de uma cola de resina sintética, este produto pode facilmente envelhecer e assim falhar, de acordo com as condições climatéricas e muitas vezes em curtos espaços de tempo. Consequentemente, as placas de vidro soltam-se demasiado cedo em determinadas áreas. Neste sentido, é difícil preencher as normas de segurança impostas por lei em relação às disposições necessárias para evitar a queda não controlada de placas de vidro. Este conhecido processo caracteriza-se especialmente pela desvantagem de, no caso de dilatações da placa de vidro devidas ao calor, os meios de fixação não acompanharem estes movimentos de dilatação, conduzindo à formação de fendas na placa de vidro.

A AT-PS 196 079 descreve um outro processo destinado à fabricação de placas de revestimento coloridas, em vidro, providas de uma camada de fixação. Com o objectivo de formar, simultaneamente, a camada de fixação e a camada colorida sobre a placa de vidro, é injectada uma dispersão aquosa de resina sintética com um teor de 15 a 20 % em matérias sólidas de acetato, constituídas por polivinilo com adição de um agente plastificante e de um corante. Sobre esta primeira camada é espalhada areia, com a função de proteger a camada de resina sintética de eventuais danificações, que poderão ocorrer, por exemplo, durante o transporte. Esta camada de areia serve também

para garantir a capacidade de fixação da placa de vidro na argamassa de cimento, com a qual as placas serão finalmente fixadas numa parede. Estas conhecidas medidas são dispendiosas, uma vez que têm de ser colocadas diversas camadas sobre a placa de vidro e, para além disso, também nestes casos, a fixação das placas de vidro não é completamente eficaz.

A presente invenção tem como objectivo resolver o problema técnico que consiste em apresentar uma construção, do tipo acima descrito, que permita uma construção simples e económica que preencha os requisitos de fixação da placa de vidro ao betão a longo prazo. Para além disso, a presente invenção tem ainda como objectivo definir um processo para a criação de uma construção desta natureza.

Para solucionar este problema técnico, a presente invenção apresenta uma construção formada por uma estrutura de betão com, pelo menos, uma placa de vidro anteposta, apresentando as seguintes características:

- 1.1) no lado da construção, a placa de vidro apresenta uma camada de revestimento constituída por argamassa de ligação,
- 1.2) a argamassa de ligação é composta por um aditivo neutro finamente disperso, cimento e é misturada com uma dispersão aquosa de um derivado de ácido poliacrílico, em que este derivado de ácido poliacrílico apresenta um decremento logarítmico, determinado pela norma DIN 53445, que a temperaturas centígradas inferiores a 0º atinge um máximo,
- 1.3) a argamassa de ligação endurece sobre a placa de vidro devido a falta de água de hidratação,

José Pêra da Cunha

- 4 -

- 1.4) o revestimento da placa de vidro constituído por argamassa de ligação encontra-se ligado, de forma monolítica, ao betão da construção

sendo a argamassa de ligação, segundo o ponto 1.2), de tal forma regulada através do seu teor de derivado de ácido poliacrílico e da espessura da camada, que as dilatações devidas ao calor são acompanhadas pela placa de vidro, evitando-se o aparecimento de fendas.

De acordo com uma forma de execução preferencial da presente invenção, as placas de vidro apresentam uma espessura de 4 mm ou mais, preferencialmente uma espessura entre os 4 e os 8 mm. Estas placas de vidro podem ser formadas por material não esforçado, mas preferencialmente por placas de vidro pré-esforçado. Neste caso, pode tratar-se de placas de vidro simples e de placas de vidro laminado. De acordo com um modo de execução preferido do invento as placas de vidro são configuradas como placas de vidro "float". O tamanho máximo da placa de vidro deve manter-se nos 4000 mm x 4000 mm. A placa de vidro também pode constituir uma unidade de isolamento.

No âmbito da presente invenção, argamassa corresponde a um material de ligação com o objectivo de ligar a placa de vidro ao betão. A camada de argamassa pode ser aplicada na placa de vidro através de um processo por injeção, rolo, espátula ou procedimento semelhante. O endurecimento da argamassa corresponde ao seu nível "suficiente" de endurecimento. A camada de argamassa de ligação não pode ficar demasiado rígida ou hirta, pois, desta forma, a camada de argamassa aplicada mantém a sua capacidade de ligação com o betão fresco ainda não endurecido. O derivado de ácido poliacrílico adicionado também contribui para a obtenção de uma ligação ideal. Num exemplo de

execução preferido, a camada de argamassa de ligação apresenta uma espessura de 2 a 7 mm, de preferência de 4 a 6 mm.

De forma preferencial a argamassa de ligação contém um aditivo neutro finamente disperso com uma granulação de 0,1 a 1 mm, preferencialmente de 0,2 a 0,7 mm. Para este efeito, pode, por exemplo, ser utilizada areia quartífera ou pó de vidro como aditivo neutro finamente disperso. Uma forma de execução preferida da presente invenção, prevê que o cimento utilizado seja cimento de Portland. No âmbito da presente invenção, o cimento utilizado, preferencialmente cimento de Portland, deve ser colorido. Desta forma, no caso da utilização de placas de vidro transparente, podem fabricar-se fachadas coloridas com um efeito estético especial. No âmbito da presente invenção, os derivados de ácido poliacrílico referem-se, especialmente, a polímeros à base de acrilatos, isto é, ésteres de ácido acrílico e seus derivados, ácido acrílico ou acrilonitrilo como componentes característicos. O derivado de ácido poliacrílico também se pode apresentar como copolímero, em que podem utilizar-se, especialmente, acrilatos, ácido acrílico ou acrilonitrilo como comonómeros. O ácido metacrílico e os seus derivados também podem ser utilizados como comonómeros. No âmbito da presente invenção, o derivado do ácido poliacrílico, de acordo com a reivindicação 1, também se pode apresentar sob a forma de mistura de polímeros de diferentes derivados de ácido poliacrílico. Numa forma de execução preferida da presente invenção, que neste âmbito assume uma importância especial, o derivado do ácido poliacrílico é um poliacrilato, tratando-se preferencialmente de uma resina acrílica. Neste âmbito, define-se ainda que são misturadas colas de poliacrilato na argamassa de ligação. Numa forma de execução preferida da presente invenção, o derivado de ácido poliacrílico, de preferência o poliacrilato, é um copolímero com acrilonitrilo como comonómero. Numa forma preferencial, a percentagem dos comonómeros de acrilonitrilo referidos ao derivado de ácido poliacrílico, preferencialmente o poliacrilato, é de, pelo menos, 2% em peso. A argamassa de ligação é ligada ao derivado de ácido

poliacrílico através de uma dispersão aquosa, tal como, por exemplo, uma emulsão aquosa.

De acordo com a presente invenção, o derivado de ácido poliacrílico apresenta um decremento logarítmico, definido pela norma DIN 53445, que a temperaturas centígradas abaixo dos 0° atinge um máximo. Neste caso, trata-se de um decremento logarítmico Λ da atenuação da oscilação de torção no ensaio da oscilação de torção segundo a norma DIN 53445, com o derivado de ácido poliacrílico como elemento de ensaio. De preferência, é utilizado um derivado de ácido poliacrílico, cujo decremento logarítmico a temperaturas centígradas superiores a -8° C atinge o seu máximo. É conhecido (vide por exemplo a DE-PS 28 27 382) utilizar uma matéria sintética como meio aglutinante para a fabricação de betão ou argamassa, cujo decremento logarítmico, definido na norma DIN 53445, atinge o seu máximo a temperaturas centígradas abaixo dos -8° C. Estas medidas têm como objectivo obter misturas de materiais para componentes de construção e revestimentos expostos a temperaturas inferiores a 0° C e que, além disso, devem apresentar uma elastoplasticidade suficiente, uma vantajosa capacidade de amortecimento em relação aos choques e uma elevada resistência ao desgaste.

A presente invenção baseia-se na constatação de que um derivado de ácido poliacrílico, cujo decremento logarítmico atinge o seu máximo segundo a norma DIN 53445 a temperaturas centígradas abaixo do 0° C, actua, surpreendentemente, não só na gama de temperaturas abaixo dos 0° C como, em particular, na gama situada entre -50°C e +200° C, como um meio de ligação bastante eficaz no que respeita à argamassa de ligação aqui descrita, utilizada, por um lado, entre a placa de vidro e a camada do meio de ligação, bem como, por outro lado, entre a estrutura de betão e a camada de ligação. É surpreendente como nem sequer as temperaturas relativamente altas, como por exemplo, no caso

José Pedro da Cunha

- 7 -

de incidência directa de raios solares ou em caso de incêndio, conseguem influenciar de forma negativa a fixação entre a placa de vidro e a estrutura de betão. Nesta sentido, a fixação efectiva da placa de vidro é insensível face a alterações climatéricas e a dilatações devidas ao calor. Os técnicos não esperavam porém que pudesse conseguir-se ligação tão firme e sensível ao calor entre a camada de revestimento e a placa de vidro por um lado e que, por outro, também as dilatações de calor da placa de vidro fossem possíveis sem o aparecimento de fendas.

A ligação fixa entre a camada e a placa de vidro é conseguida através de um efeito de acção recíproca molecular do derivado de ácido poliacrílico com a placa de vidro. Parte-se do princípio de que através do cimento existente na argamassa de ligação, especialmente através dos componentes alcalinos do cimento, a superfície da placa de vidro é microscopicamente enrugada de forma regular, de modo a formar uma maior superfície destinada ao efeito de acção recíproca dos componentes moleculares do derivado de ácido poliacrílico. Neste processo de enrugamento podem formar-se grupos livres de silanol, com capacidade para efeitos de acção recíproca químicos e/ou físicos com os grupos funcionais das unidades monoméricas do ácido acrílico. Presumivelmente, desta maneira, formaram-se aqui pontes de hidrogénio relativamente firmes entre estes grupos funcionais e os grupos de silanol da superfície das placas de vidro. O efeito alternado/recíproco de natureza físico-química, assim obtido entre o polímero orgânico poliacrílico e o material inorgânico da placa de vidro e a obtenção de uma ligação fixa da placa de vidro, não era esperado pelos técnicos. Apesar desta fixação entre a placa de vidro e a camada de revestimento, é surpreendente verificar que a argamassa de ligação não ataca visivelmente a placa de vidro. No âmbito da presente invenção, existe uma forma de execução que assume grande importância, na qual o cimento utilizado na argamassa de ligação é cimento de Portland e em que é ligado através

de uma dispersão aquosa de um poliacrilato, poliacrilato esse que é um copolímero com acrilonitrilo como comonómero. Parte-se do princípio de que os componentes alcalinos do cimento de Portland corroem a superfície da placa de vidro, enrugando-a assim microscopicamente de forma eficaz, por forma a poder obter-se um efeito de acção recíproca bastante alargado entre a superfície da placa de vidro ou os grupos silanol aí formados e os grupos de carboxilo e/ou nitrilo do copolímero do poliacrilato. As placas de vidro "float" apresentam resultados especialmente positivos.

De acordo com a presente invenção, antes do endurecimento do betão, a placa de vidro encontra-se em contacto com o betão do lado da camada de revestimento, ligando-se o betão monoliticamente à camada da placa de vidro. A característica da "ligação monolítica" significa que a ligação não é efectuada com ajuda de uma cola adicional, que seria aplicada sobre a superfície da estrutura de betão em que seria colocada a placa de vidro, ou sobre a placa de vidro ou sobre a camada de argamassa revestindo a placa de vidro. A ligação monolítica é conseguida através do contacto da placa de vidro com o betão ainda não endurecido. A ligação é monolítica, porque os cristalitos do betão se incorporam por assim dizer aquando da hidratação na argamassa de ligação que constitui a camada de revestimento, ligando-se aos cristalitos da mesma, uma vez que aí ainda se pode verificar uma hidratação a qual se baseia no facto de a argamassa de ligação ter endurecido sobre a placa de vidro por falta de água de hidratação sendo assim ainda susceptível de ser hidratada. É evidente que a água de hidratação para a argamassa de ligação provém da dispersão aquosa do derivado de ácido poliacrílico. No entanto, no âmbito da presente invenção, é possível eventualmente adicionar mais água de hidratação aquando da mistura da argamassa de ligação, tendo sempre em atenção que a argamassa de ligação endurece sobre a placa de vidro por falta de água de hidratação, sendo, por isso, ainda susceptível de ser hidratada. Desta forma, a água de hidratação também

José Paraná, de Araujo

- 9 -

pode ser difundida para a camada de argamassa de ligação a partir do betão ainda não endurecido, efectuando-se, assim, um endurecimento posterior da camada de revestimento do meio de ligação. O material polimérico na argamassa de ligação não contribui para a ligação monolítica, mesmo que presumivelmente apoie o crescimento dos cristalitos do betão no interior da camada de argamassa.

O derivado de ácido poliacrílico, segundo a característica 1.2), permite regular a argamassa de ligação através do seu teor em derivado de ácido poliacrílico e a espessura da camada, por forma a que no seu estado endurecido acompanhe as dilatações devidas ao calor da placa de vidro. É o derivado de ácido poliacrílico que confere à camada de argamassa de ligação do revestimento a elasticidade necessária para que a mesma possa acompanhar as dilatações provocadas pelo calor sem o aparecimento de fendas. De acordo com uma forma de execução preferida da presente invenção, a dispersão aquosa do derivado de ácido poliacrílico contém 50-65 % em peso, preferencialmente 55-60% em peso, do derivado de ácido poliacrílico e 35-60% em peso, preferencialmente 40 a 45% em peso, de água. Caso, no âmbito da invenção, seja utilizado um poliacrilato, a construção efectuada de acordo com o invento distingue-se por um comportamento a longo prazo especialmente bom. De acordo com uma forma de execução preferida da presente invenção, provou ser eficaz uma argamassa de ligação com as seguintes proporções de mistura:

| | |
|-----------------------------------|-------------------|
| aditivo neutro finamente disperso | 10 a 40 % em peso |
| cimento | 10 a 40 % em peso |
| dispersão aquosa do derivado | 10 a 40 % em peso |
| do ácido poliacrílico | |

Subentende-se que as percentagens em peso de uma mistura de acordo com a invenção perfaçam um total de 100% em peso.

João Pedro da Cunha

- 10 -

De forma preferencial, a argamassa de ligação apresenta uma proporção de mistura de 25 a 35 % em peso de aditivo neutro finamente disperso, 25 a 35 % em peso de cimento e 25 a 35 % em peso de dispersão aquosa do derivado de ácido poliacrílico. Tal como já foi referido, a quantidade de água de hidratação na argamassa de ligação é de tal forma regulada, que a argamassa endurece sobre a placa de vidro por falta de água de hidratação. Parte-se do princípio que a camada de revestimento da placa de vidro apresenta uma tal espessura para que no betão se verifique uma suficiente redução da tensão quando as placas de vidro sofrem uma considerável dilatação devida ao calor, mas que a dilatação pelo calor da estrutura de betão seja reduzida em relação a ela. Em relação à regulação da espessura da camada de revestimento, uma forma de execução privilegiada da presente invenção, prevê uma espessura da camada da argamassa de ligação de 2 a 7mm, preferencialmente de 4 a 6 mm.

Desta maneira, a presente invenção parte do princípio que numa placa de vidro, segundo o descrito, a camada de revestimento constituída por argamassa pode ser ligada de forma eficaz e duradoura à superfície da placa de vidro, por um lado, enquanto por outro, a camada de revestimento, através de uma deformação elástica, pode acompanhar as dilatações de calor sem o aparecimento de fendas. Da mesma maneira, a presente invenção parte da constatação que surpreendentemente se verifica uma ligação monolítica entre a camada de argamassa de ligação e o betão, obtendo-se por isso uma inesperada e elevada fixação entre a camada de argamassa e a estrutura de betão. Deste modo, a placa de vidro pode permanecer fixada à estrutura de betão durante muito tempo, sem esforços mecânicos que prejudiquem a sua resistência.

Para a resolução do problema técnico apresentado, a presente invenção apresenta ainda um processo para o levantamento de uma construção tal

como foi acima descrita, em que a estrutura é efectuada com betão fabricado no local, procedendo-se de acordo com as seguintes medidas:

14.1) de acordo com a indicação das medidas da estrutura de betão são efectuadas as respectivas cofragens, que apresentam, pelo menos, uma placa de vidro com uma camada de uma argamassa de ligação num dos lados,

14.2) a argamassa de ligação é preparada com um aditivo neutro finamente disperso, cimento e com uma dispersão aquosa de um derivado de ácido poliacrílico, em que este derivado de ácido poliacrílico é um decremente logarítmico, definido segundo a norma DIN 53445, que a temperaturas centígradas abaixo dos 0º atinge o seu máximo,

14.3) a argamassa já pronta é aplicada sobre a placa de vidro e endurece sobre ela por falta de água de hidratação,

14.4) as placas de cofragem dimensionadas de acordo com as medidas da estrutura de betão a fabricar são colocadas com a camada de revestimento voltada para a referida estrutura,

14.5) o betão é vertido para dentro da estrutura de cofragem e liga-se monolicamente com a camada de revestimento da placa de vidro,

14.6) após o endurecimento da estrutura de betão, a estrutura de cofragem é retirada, as placas de cofragem permanecem como cofragem não recuperável na estrutura de betão e formam uma fachada de vidro da placa,

sendo a argamassa de ligação, através do seu teor em derivado de ácido poliacrílico, e a espessura da camada reguladas de tal forma, que acompanham as dilatações devidas ao calor da placa de vidro sem o aparecimento de fendas. - No

José Panas, de Cima

- 12 -

âmbito do presente processo, o betão ainda não endurecido da estrutura de betão liga-se, de forma monolítica, à camada da argamassa de ligação. Neste procedimento, a construção em questão é, por exemplo, uma parede, cuja estrutura de betão é efectuada com betão fabricado no próprio local. Caso estejam previstas como placas de cofragem diversas placas de vidro colocadas lado a lado é compreensível que entre as várias placas de cofragem e, por conseguinte, entre as várias placas de vidro possam surgir pontos de fuga que são preenchidos com a argamassa de ligação ou com uma massa própria para tapar fugas. A estrutura de betão pode apresentar placas de vidro num lado ou em diversos lados. O betão pode ser vertido para dentro da estrutura de cofragem sob a forma de betão fundido ou injectado.

Relativamente ao levantamento da construção, de acordo com o processo da presente invenção no qual a estrutura de betão é formada por betão fabricado no local, o invento parte do princípio de que as placas de vidro podem assumir uma dupla função aquando do levantamento da construção, nomeadamente as de placas de cofragem e de fachadas de vidro, que são constituídas por estas placas de vidro, uma vez que as placas de vidro são utilizadas como cofragens não recuperáveis. Deste modo, fica eliminado o processo dispendioso de montagem posterior das placas de vidro.

Para a resolução do problema técnico aqui definido, a presente invenção apresenta ainda um processo para o levantamento de uma construção do tipo acima descrito, em que a estrutura de betão e a placa de vidro formam um conjunto pré-fabricado, procedendo-se de acordo com as seguintes medidas:

15.1) de acordo com a indicação das medidas da estrutura de betão, é fabricada, pelo menos, uma placa de vidro com uma camada de argamassa de ligação num dos lados,

15.2) a argamassa de ligação é preparada com um aditivo neutro finamente disperso, cimento e com uma dispersão aquosa de um derivado de ácido poliacrílico, em que este derivado de ácido poliacrílico é um decremento logarítmico, definido segundo a norma DIN 53445, que a temperaturas centígradas abaixo dos 0º atinge um máximo,

15.3) depois dos componentes misturados, a argamassa é aplicada sobre a placa de vidro, endurecendo sobre ela por falta de água de hidratação,

15.4) o betão é vertido para dentro de uma cofragem e, antes do seu endurecimento, a placa de vidro é colocada com o lado da camada de revestimento em contacto com o betão onde é devidamente pressionada, obtendo-se assim uma ligação monolítica entre o betão e a camada de revestimento da placa de vidro,

sendo a argamassa de ligação regulada através do seu teor em derivado de ácido poliacrílico e da espessura da camada de revestimento, de modo a acompanhar os movimentos de dilatação da placa de vidro devidos ao calor. - Caso no âmbito deste procedimento da presente invenção esteja prevista a colocação de diversas placas de vidro lado a lado, então as fugas entre as placas de vidro são preenchidas com a argamassa de ligação ou com um material específico para tapar fugas.

Para a resolução do problema técnico definido, a presente invenção apresenta ainda um processo para o levantamento de uma construção do tipo acima descrito, em que a estrutura de betão e a placa de vidro formam um conjunto pré-fabricado, procedendo-se de acordo com as seguintes medidas:

16.1) de acordo com a indicação das medidas da estrutura de betão, é fabricada, pelo menos, uma placa de vidro com uma camada de revestimento constituída por argamassa de ligação num dos lados,

16.2) a argamassa de ligação é formada por um aditivo neutro finamente disperso, por cimento e por uma dispersão aquosa de um derivado de ácido poliacrílico, em que este derivado de ácido poliacrílico é um decremente logarítmico, definido segundo a norma DIN 53445, que a temperaturas centígradas abaixo dos 0º atinge o seu máximo,

16.3) depois dos componentes misturados, a argamassa é aplicada sobre a placa de vidro, endurecendo sobre ela por falta de água de hidratação,

16.4) é aplicada uma camada de betão sobre a camada da argamassa de ligação endurecida, ligando-se o betão de forma monolítica com a camada de revestimento da placa de vidro,

sendo a argamassa, de acordo com o seu teor de derivado de ácido poliacrílico e a espessura da camada reguladas de forma a acompanhar os movimentos de dilatação da placa de vidro devidos ao calor. - De preferência, no âmbito da presente invenção é aplicada uma camada fina de betão, por exemplo, com uma espessura de 5 a 20 mm. Parte-se do princípio, que para a aplicação desta camada de betão também pode ser introduzida eventualmente uma cofragem. As construções em forma de placas fabricadas desta forma distinguem-se por um peso relativamente reduzido sendo assim facilmente transportáveis. Deste modo, é bastante simples colocá-las como elementos de fachada, por exemplo, nas paredes exteriores de edifícios, em que a camada de betão funciona como que meio de fixação e é fixada com ajuda de uma argamassa ou de uma cola adequada no elemento que se pretende revestir.

Parte-se do princípio que, também neste processo da presente invenção, de acordo com as reivindicações 15 e 16, o betão utilizado pode ser betão injectado ou betão fundido.

Em resumo, é fácil concluir que o processo de acordo com a presente invenção se caracteriza por um modo de actuação simples e pouco dispendioso, destacando especialmente o facto de, por um lado, se verificar uma fixação particularmente firme da camada de revestimento na placa de vidro, garantindo-se igualmente, por outro lado, uma fixação eficaz da camada de revestimento na estrutura de betão. Não foram verificadas quaisquer influências negativas da argamassa de ligação sobre as placas de vidro.

As estruturas fabricadas de acordo com a presente invenção, podem ser utilizadas para diferentes efeitos. Adequam-se, especialmente, para a formação de uma parede exterior de uma casa ou mesmo de um edifício alto. No entanto, também podem ser utilizadas, por exemplo, para fabricar a parede de separação de uma piscina. Os processos conhecidos de coloração do vidro e/ou do cimento permitem, desta forma, fabricar fachadas de vidro colorido, que dão origem a um efeito estético especial.

Seguidamente, a presente invenção é explicada, de forma detalhada, com base nos desenhos. As representações esquemáticas ilustram:

Fig. 1 um corte transversal de uma estrutura pré-fabricada de acordo com a presente invenção, apresentada em diversos sectores,

Fig. 2 o sector A ampliado do objecto segundo a figura 1, tendo sofrido uma rotação de 90°, com uma placa de vidro altamente aquecida e apresentado em diversos sectores.

A estrutura pré-fabricada 1 representada nas figuras acima descritas é composta por uma estrutura de betão 2 e está provida de uma placa de vidro 4 anteposta, que funciona como fachada de vidro 3. Neste caso, a fachada diz respeito ao lado da frente da construção. No exemplo de execução, ambas as superfícies da estrutura de betão 2 apresentam uma placa de vidro 4.

Do lado da estrutura, a placa de vidro 4 apresenta uma camada de revestimento 5 constituída por argamassa de ligação. A camada 5 é aplicada de acordo com a característica 1.2 da reivindicação 1. A argamassa de ligação endureceu sobre a placa de vidro 4 por falta de água de hidratação. A camada 5 constituída pela argamassa de ligação liga-se, de forma monolítica, ao betão da estrutura de betão 2. A fracção de derivado de ácido poliacrílico e a espessura da camada 5 são de tal forma regulados, que a camada 5 acompanha as dilatações provocadas pelo calor na placa de vidro 4 sem formar fendas.

A figura 2 ilustra uma placa de vidro 4 que, relativamente à temperatura a que diz respeito a representação da figura 1, foi sujeita a um aquecimento considerável, de tal forma que sofreu uma dilatação regular devida ao calor em toda a sua área e em toda a sua espessura. Devido à ligação intensiva da camada 5 constituída pela argamassa de ligação com a placa de vidro 4, por um lado, e devido à ligação monolítica da camada 5 constituída pela argamassa de ligação com a estrutura de betão 2 por outro, e devido ao comportamento elástico da argamassa em geral, a dilatação pelo calor e a diferença de temperatura entre a placa de vidro 4, por um lado, e a estrutura de betão 2 da construção 1, por outro, conduziram às alterações que se encontram ilustradas na figura 2, representadas de forma exagerada por motivos de escala. Por um lado, a camada 5 acompanhou a dilatação devida ao calor, sem o aparecimento de fendas, no entanto, por outro lado, reduziu consideravelmente as tensões que se

desenvolvem apenas na camada 5 aquando de uma dilatação pelo calor da placa de vidro 4. Em conclusão, a estrutura 1 mostra, especialmente em relação à placa de vidro 4 anteposta, uma duração de vida surpreendentemente longa, pelo que esta placa de vidro 4 corresponde a todas as exigências.

Seguidamente, com base num exemplo concreto de execução, é explicado o fabrico e as características de uma estrutura de acordo com a presente invenção:

Exemplo de execução:

Primeiro foi misturada uma argamassa de ligação composta por 33,3 % em peso de quartzo, 33,3 % em peso de cimento de Portland e 33,3 % em peso de uma dispersão aquosa de um acrilato. A dispersão aquosa do acrilato era constituída por 59 % em peso de acrilato e 41 % em peso de água. O acrilato era um copolímero com acrilonitrilo como comonómero, em que a fracção dos comonómeros de acrilonitrilo em relação ao acrilato perfaziam 4 % em peso. O derivado de ácido poliacrílico utilizado apresentava um decremento logarítmico, determinado segundo a norma DIN 53445, que a -37° C atingia um máximo. O quartzo apresentava uma granulação de 0,4 mm.

Foram utilizadas quatro placas de vidro simples de segurança com uma espessura de 4mm e uma dimensão de 1200 mm x 1350 mm, providas num dos lados de uma camada desta argamassa de ligação. A camada da argamassa de ligação apresentava uma espessura de 5 mm. As quatro placas de vidro foram ordenadas e sobrepostas umas às outras em forma de rectângulo, sendo desta maneira a sua superfície de vidro sem camada de revestimento fixada por meio de elementos de fixação por sucção à estrutura da cofragem. No presente exemplo de execução, o rectângulo assim formado pelas placas de vidro foi utilizado como

placa de cofragem para uma estrutura de betão a ser erigida com betão fabricado no local em forma de uma parede de betão com o revestimento voltado para a referida parede. Os restantes lados desta estrutura de cofragem destinada à estrutura de betão foram reforçados com cofragens tradicionais com determinadas medidas, a fim de se obter uma parede de betão com uma espessura de 200 mm. Depois do levantamento desta estrutura de cofragem, o betão foi vertido pelo lado de cima nesta forma e ficou em repouso durante cerca 20 horas. Depois foram retiradas as estruturas e as cofragens propriamente ditas. O betão ainda não completamente endurecido pôde então ligar-se, de forma monolítica, à camada de revestimento das placas de vidro.

Passado meio ano foi verificada a fixação das placas de vidro no betão, isto é, na sua camada de revestimento. Para este efeito, os placas de vidro foram partidas. Os fragmentos de vidro assim criados permaneceram fixados de forma extraordinariamente firme ao betão, de tal modo que apenas com ajuda de um martelo e de um cinzel é que foi possível soltá-los do betão. É de notar, que durante este processo, a camada de revestimento dos fragmentos de vidro não se soltou, mantendo-se neles a argamassa de ligação.

No âmbito de uma outra experiência, foi utilizado um elemento de construção pré-fabricado com uma argamassa de ligação fabricada de acordo com as proporções de mistura acima referidas e também com as mesmas características. Foram, neste caso, utilizadas oito placas de vidro simples de segurança com uma espessura de 4 mm e uma dimensão de 400 mm x 400 mm cada, onde num dos lados foi aplicada uma camada desta argamassa de ligação com uma espessura de 5 mm. O elemento de construção pré-fabricado foi fabricado de acordo com o procedimento descrito na reivindicação 15. As oito placas de vidro foram colocadas em forma de rectângulo sobre uma estrutura de betão com as respectivas medidas exteriores. A estrutura de betão apresentava

uma espessura de 60 mm. O elemento de construção pré-fabricado, assim construído, foi mergulhado, juntamente com a estrutura de betão, num banho de água. Após meio ano foi verificada a resistência de fixação das placas de vidro. Para este efeito as placas de vidro foram sujeitas a uma força de tracção de 1,4 N/mm². Perante este teste, as placas de vidro não se soltaram. Passado um ano desde o inicio da experiência, o elemento de construção pré-fabricado que se manteve mergulhado no banho de água, foi novamente analisado nas mesmas condições. Mais uma vez, as placas de vidro não mostraram qualquer possibilidade de se soltarem.

Lisboa, 17 de Janeiro de 2000



JOÃO PEREIRA DA CRUZ
ENGENHEIRO
Agente Oficial da Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 14 - 3º
1200 LISBOA

José Rêgo, dr. eng.

- 1 -

REIVINDICAÇÕES

1. Estrutura para construção (1) formada por uma estrutura de betão (2) com, pelo menos, uma placa de vidro (4) anteposta, que apresenta as seguintes características:

- 1.1) no lado da estrutura para construção, a placa de vidro (4) apresenta uma camada de revestimento (5) constituída por uma argamassa de ligação,
- 1.2) a argamassa de ligação é composta por um aditivo neutro finamente disperso, por cimento e em é misturada com uma dispersão aquosa de um derivado de ácido poliacrílico, apresentando este derivado de ácido poliacrílico um decremente logarítmico, determinado pela norma DIN 53445, que a temperaturas centígradas inferiores a 0° atinge um máximo,
- 1.3) a argamassa de ligação endurece sobre a placa de vidro (4) por falta de água de hidratação,
- 1.4) a camada de revestimento (5) da placa de vidro (4) constituída por argamassa de ligação encontra-se ligada, de forma monolítica, ao betão (2) da estrutura de construção (1),

sendo a argamassa de ligação, segundo o ponto 1.2), através do seu teor em derivado de ácido poliacrílico e a espessura da camada (5) de tal forma reguladas, que acompanham devidamente as dilatações devidas ao calor da placa de vidro (4) sem o aparecimento de fendas.

José Penas, dr. apos.

- 2 -

2. Estrutura para construção de acordo com a reivindicação 1, em que as placas de vidro apresentam uma espessura de 4 mm ou mais, preferencialmente uma espessura de cerca de 4 a 8 mm.

3. Estrutura para construção de acordo com uma das reivindicações 1 ou 2, em que a placa de vidro (4) se encontra pré-esforçada.

4. Estrutura para construção de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, em que a placa de vidro é constituída por vidro "float".

5. Estrutura para construção de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, em que a camada de argamassa de ligação apresenta uma espessura de 2 a 7 mm, preferencialmente de 4 a 6 mm.

6. Estrutura para construção de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, em que a argamassa de ligação contém um aditivo neutro finamente disperso com uma granulação de 0,1 a 1 mm, preferencialmente de 0,2 a 0,7 mm.

7. Estrutura para construção de acordo com uma das reivindicações 1 a 6, em que o cimento utilizado é cimento de Portland.

8. Estrutura para construção de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, em que o derivado de ácido poliacrílico é um poliacrilato, preferencialmente uma resina acrílica.

9. Estrutura para construção de acordo com uma das

José Pernan, da Cunha

- 3 -

reivindicações 1 a 8, em que o derivado de ácido poliacrílico é um copolímero com acrilonitrilo como comonómero.

10. Estrutura para construção de acordo com a reivindicação 9, em que a fracção de comonómero de acrilonitrilo referida ao derivado de ácido poliacrílico perfaz, pelo menos, 2% em peso.

11. Estrutura para construção de acordo com uma das reivindicações 1 a 10, em que a dispersão aquosa do derivado de ácido poliacrílico contém 50-65 % em peso, preferencialmente 55-60 % em peso de derivado de ácido poliacrílico e 35-50 % em peso, preferencialmente 40 a 45 % em peso, de água.

12. Estrutura para construção de acordo com uma das reivindicações 1 a 11, em que a argamassa de ligação é preparada com as seguintes proporções de mistura:

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| aditivos neutros finamente dispersos | 10 a 40 % em peso |
| cimento | 10 a 40 % em peso |
| dispersão aquosa do derivado | 10 a 40 % em peso |
| do ácido poliacrílico | |

13. Estrutura para construção de acordo com uma das reivindicações 1 a 12, em que a argamassa de ligação apresenta uma proporção de mistura de preferencialmente 25 a 35 % em peso de um aditivo neutro finamente disperso, 25 a 35 % em peso de cimento e 25 a 35 % em peso de uma dispersão aquosa de um derivado de ácido poliacrílico.

14. Processo para erigir uma estrutura para construção de acordo

José Pacheco da Cunha

- 4 -

com uma das reivindicações de 1 a 13, em que a estrutura de betão é formada por betão fabricado no local, procedendo-se de acordo com as seguintes medidas:

- 14.1) de acordo com a indicação das medidas da estrutura de betão são preparadas placas de cofragem, que são constituídas por, pelo menos, uma placa de vidro com uma camada de argamassa de ligação de um só lado,
- 14.2) a argamassa de ligação é preparada com um aditivo neutro finamente disperso, com cimento e com uma dispersão aquosa de um derivado de ácido poliacrílico, em que este derivado de ácido poliacrílico apresenta um decremento logarítmico, definido segundo a norma DIN 53445, que a temperaturas centígradas abaixo dos 0º atinge um máximo,
- 14.3) a argamassa já pronta é aplicada sobre a placa de vidro e endurece sobre ela por falta de água de hidratação,
- 14.4) as placas de cofragem dimensionadas de acordo com as medidas da estrutura de betão a fabricar, são colocadas com a camada voltada para a referida estrutura de betão.
- 14.5) o betão é colocado na respectiva estrutura de cofragem e liga-se monoliticamente com a camada de revestimento da placa de vidro,
- 14.6) após o endurecimento da estrutura de betão, a estrutura de cofragem é retirada, as placas de cofragem permanecem como cofragem não recuperável na estrutura de betão e

José Paraná da Cunha

- 5 -

formam uma fachada de vidro na referida estrutura.

sendo a argamassa de ligação, de acordo com o seu teor em derivado de ácido poliacrílico e a espessura da camada de revestimento reguladas de tal forma que acompanham as dilatações devidas ao calor da placa de vidro sem o aparecimento de fendas.

15. Processo para o levantamento de uma construção de acordo com uma das reivindicações de 1 a 13, em que a estrutura de betão e a placa de vidro formam um conjunto pré-fabricado, procedendo-se de acordo com as seguintes medidas:

- 15.1) de acordo com a indicação das medidas da estrutura de betão, é fabricada, pelo menos, uma placa de vidro com uma camada de revestimento de num dos lados constituída por uma argamassa de ligação,
- 15.2) a argamassa de ligação é formada por um aditivo neutro finamente disperso, por cimento e por uma dispersão aquosa de um derivado de ácido poliacrílico, em que este derivado de ácido poliacrílico apresenta um decremento logarítmico, definido segundo a norma DIN 53445, que em temperaturas centígradas abaixo dos 0° atinge um máximo,
- 15.3) depois dos componentes misturados, a argamassa é aplicada sobre a placa de vidro e endurece sobre ela por falta de água de hidratação,
- 15.4) o betão é vertido para dentro de uma cofragem e, antes do

José Pedro da Cunha

- 6 -

seu endurecimento, a placa de vidro é colocada, com o lado do vidro que contem a camada de revestimento, em contacto com o betão, sendo devidamente pressionada, obtendo-se uma ligação monolítica entre o betão e a camada de revestimento da placa de vidro,

sendo a argamassa de ligação, de acordo com o seu teor em derivado de ácido poliacrílico, e a espessura da camada de revestimento reguladas de tal forma que acompanham as dilatações devidas ao calor da placa de vidro sem o aparecimento de fendas.

16. Processo para erigir uma estrutura para uma construção de acordo com uma das reivindicações de 1 a 13, em que a estrutura de betão e a placa de vidro formam um conjunto pré-fabricado, procedendo-se de acordo com as seguintes medidas:

16.1) de acordo com a indicação das medidas da estrutura de betão, é fabricada, pelo menos, uma placa de vidro com uma camada de revestimento num dos lados constituída por uma argamassa de ligação,

16.2) a argamassa de ligação é formada por um aditivo neutro finamente disperso, por cimento e por uma dispersão aquosa de um derivado de ácido poliacrílico, em que este derivado de ácido poliacrílico apresenta um decremento logarítmico, definido segundo a norma DIN 53445, em que a temperaturas centígradas abaixo dos 0° atinge um máximo,

16.3) depois dos componentes misturados, a argamassa é aplicada

sobre a placa de vidro e endurece sobre ele por falta de água de hidratação,

16.4) é aplicada uma camada de betão sobre a camada da argamassa de ligação endurecida, ligando-se o betão de forma monolítica à camada de revestimento da placa de vidro,

sendo a argamassa de ligação, de acordo com o seu teor em derivado de ácido poliacrílico, e a espessura da camada de revestimento reguladas de tal forma que acompanham as dilatações devidas ao calor da placa de vidro sem o aparecimento de fendas.

Lisboa, 17 de Janeiro de 2000



JOÃO PEREIRA DA CRUZ
ENGENHEIRO
Agente Oficial da Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 14 - 3º
1200 LISBOA