



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

**(21) PI 1107191-5 A2**



\* B R P I 1 1 0 7 1 9 1 A 2 \*

(62) Data de Depósito do Pedido Original:  
PI0621691 - 19/12/2006

(22) Data de Depósito: 09/12/2011

(43) Data da Publicação: 15/10/2013

(RPI 2232)

**(51) Int.Cl.:**

**G01N 19/04**

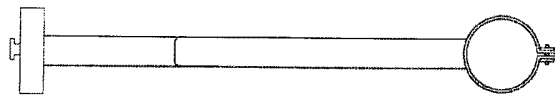
**G01N 3/00**

**(54) Título:** DISPOSITIVO E PROCESSOS PARA A MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DE ADERÊNCIA AO CISALHAMENTO, E, USO DE UM ADERÍMETRO PARA MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO

**(73) Titular(es):** Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

**(72) Inventor(es):** Angela Borges Masuero, Carina Mariane Stolz, Daniel Tregnago Pagnussat, Luis Carlos Bonin

**(57) Resumo:** MÉTODO E APARELHO PARA TRANSMITIR DADOS. Uma implementação fornece um transmissor que separa porções seqüenciais de dados em um primeiro conjunto de dados por intervalos de tempo permitindo um modo de economia de energia (1005). O transmissor transmite as porções seqüenciais de dados separadas por respectivos intervalos de tempo tendo comprimentos configurados para permitir um receptor entrar e sair de um modo de economia de energia entre as porções de dados de recepção seqüencialmente transmitidas do primeiro conjunto de dados (1010). O transmissor separa as porções seqüenciais de dados em um segundo conjunto por intervalos de tempo que não são de comprimento suficiente para permitir um receptor entrar e sair de um modo de economia de energia durante os intervalos de tempo (1015). O segundo conjunto de dados é depois transmitido (1020).



a)



b)

## **Relatório Descritivo de Patente de Invenção**

### **DISPOSITIVO E PROCESSOS PARA A MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DE ADERÊNCIA AO CISALHAMENTO, E, USO DE UM ADERÍMETRO PARA MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO**

5

#### **Campo da Invenção**

A presente invenção se situa no campo da engenharia civil, engenharia de estruturas e engenharia de materiais. Tal invenção descreve um dispositivo e processos para a realização da medição de resistência de aderência ao cisalhamento em sistemas de revestimentos. Em particular, o dispositivo da presente invenção aplica uma força cisalhante no sistema de revestimento, verificando sua resistência quanto a esta propriedade.

#### **Antecedentes da Invenção**

15 A resistência de aderência ao cisalhamento é uma das principais características de uma boa argamassa de revestimento, esta deve absorver tensões tangenciais à superfície da interface base-argamassa e a realização de ensaios da resistência de aderência ao cisalhamento requer o uso de equipamentos especiais, que muitas vezes não se encontram disponíveis.

20 A presente invenção vem resolver o problema da realização de ensaios de resistência de aderência ao cisalhamento em revestimentos de argamassa ao proporcionar um dispositivo e um processo para resistência de aderência ao cisalhamento e o uso de um aderímetro para a medição da resistência de aderência ao cisalhamento. O dispositivo permite que uma força cisalhante seja aplicada através de um aderímetro, equipamento comumente utilizado para a realização de ensaios de resistência de aderência à tração.

A busca na literatura científica e patentária apontou alguns documentos relevantes para a presente invenção, os quais serão descritos a seguir.

30 O documento PI 0519293-5 descreve um dispositivo para teste sem destruição de paredes de elementos estruturais ferromagnéticos (paredes de

tubos ou de placas) quanto a fissuras ou demais defeitos mediante ondas de ultra-som. Tais ondas de ultra-som são ondas de cisalhamento, que são excitadas em uma região de parede magnetizada em uma direção de magnetização predeterminada por uma bobina de indução de alta frequência, se difundindo em uma trajetória alinhavel com a bobina de indução como conversor de emissão e recebendo a uma distancia do conversor de emissão por pelo menos uma bobina de indução como conversor de recepção.

A presente invenção difere deste documento por não compreender a medição da tensão de cisalhamento através de ondas de ultra-som. Além disso, a presente invenção descreve a medição da resistência de aderência ao cisalhamento em sistemas de revestimentos e não a medição por ondas de cisalhamento em estruturas ferromagnéticas.

O documento MU 7902712-1 descreve um equipamento de ensaio de resistência de aderência à tração simples em argamassas industrializadas e de revestimentos. A presente invenção difere deste documento por compreender um aderímetro, fato não citado nem sugerido no referido documento. Adicionalmente, a presente invenção descreve justamente uma alternativa aos já conhecidos ensaios de resistência de aderência à tração, tornando-se mais uma forma de avaliar sistemas de revestimento.

O documento EP 1345023 descreve um aparelho de medição de resistência ao cisalhamento em revestimentos. A presente invenção difere desse documento por não compreender sensores de pressão para tal medição e por, adicionalmente, compreender um aderímetro, fato não citado nem sugerido no referido documento.

Do que se depreende da literatura pesquisada, não foram encontrados documentos antecipando ou sugerindo os ensinamentos da presente invenção, de forma que a solução aqui proposta possui novidade e atividade inventiva frente ao estado da técnica.

Adicionalmente, devido à falta de equipamento específico para a tal, os sistemas de revestimento vêm sendo avaliados apenas quanto a sua resistência de aderência à tração.

Assim um dispositivo específico bem como processos que possibilitem a medição da resistência de aderência ao cisalhamento, sendo mais uma forma de avaliar os sistemas de revestimento para uma melhor caracterização e análise das condições de resistência de revestimentos ainda são desejados pela arte e a solução para este problema está sendo apresentada neste pedido de patente.

### **Sumário da Invenção**

A presente invenção refere-se a um dispositivo desenvolvido para a medição da resistência de aderência ao cisalhamento, a processos de resistência de aderência ao cisalhamento e ao uso de um aderímetro para a medição da resistência de aderência ao cisalhamento.

O conceito inventivo comum aos diferentes objetos da invenção é o uso de um dispositivo para que uma força cisalhante seja aplicada através de um aderímetro, equipamento correntemente utilizado para a realização de ensaios de resistência de aderência à tração.

É, portanto, um objeto da presente invenção um dispositivo de medição da resistência de aderência ao cisalhamento compreendendo: (i) um meio de transmissão de força de resistência de aderência ao cisalhamento; (ii) sistema de suporte; e (iii) aderímetro.

Em uma realização preferencial, o referido meio de transmissão de força de resistência de aderência ao cisalhamento compreende um braço e um copo de medição em qualquer forma geométrica conhecida adequada, preferencialmente na forma cilíndrica.

É outro objeto da presente invenção um processo para a medição da resistência de aderência ao cisalhamento, compreendendo as etapas de:

- (a) obter o produto a ser cisalhado;
- (b) aplicar o copo de medição no produto de a);
- (c) submeter uma força com vetor paralelo ao plano do produto a ser cisalhado no referido copo de medição; e
- (d) medir a força aplicada.

É um outro objeto da presente invenção um processo para a medição da resistência de aderência ao cisalhamento, compreendendo o uso do dispositivo da presente invenção em uma interface argamassa/substrato.

5 É um quarto objeto da presente invenção o uso de um aderímetro para a medição da resistência de aderência ao cisalhamento.

Estes e outros objetos da invenção serão imediatamente valorizados pelos versados na arte e pelas empresas com interesses no segmento, e serão descritos em detalhes suficientes para sua reprodução na descrição a seguir.

#### 10 **Breve Descrição das Figuras**

A Figura 1 mostra uma concretização preferencial do braço de transmissão de força de resistência de aderência ao cisalhamento do dispositivo da presente invenção, onde a referência a) mostra a vista superior; e b) mostra a vista lateral.

15 A Figura 2 mostra uma concretização preferencial do quadro do sistema de suporte da presente invenção, onde a referência 2.1 mostra a vista frontal; 2.2 mostra a vista lateral; e 2.3 mostra a vista superior do quadro.

A Figura 3 mostra uma concretização preferencial da trava do sistema de suporte da presente invenção, onde a referência 3.1 mostra a vista frontal; 20 3.2 mostra a vista lateral; e 3.3 mostra a vista superior da trava.

A figura 4 mostra uma forma de aplicação da força de cisalhamento na interface argamassa/substrato, onde a referência 5.1 mostra a argamassa; 5.2 mostra o substrato; 5.3 mostra o copo de medição; e 5.4 o braço do presente dispositivo.

25

#### **Descrição Detalhada da Invenção**

Os exemplos aqui mostrados têm o intuito somente de exemplificar uma das inúmeras maneiras de se realizar a invenção, contudo, sem limitar o escopo da mesma.

30 A presente invenção refere-se a um dispositivo desenvolvido para a medição da resistência de aderência ao cisalhamento, a processos de

O referido braço de transmissão de força de resistência de aderência ao cisalhamento inclui um copo de medição em qualquer forma geométrica conhecida adequada, preferencialmente na forma cilíndrica, posicionado no corte da argamassa. Tal copo inclui meios para sua melhor fixação ao corpo de  
5 prova, como por exemplo, travas; parafusos; borboletas; similares e suas combinações.

O sistema de suporte da presente invenção é uma estrutura capaz de suportar o aderímetro adequadamente para a medição, sendo este sistema de suporte dotado de meios adequados para apoiar o referido aderímetro, de forma  
10 que ocorra uma reação à força aplicada por este.

Preferencialmente, o sistema de suporte compreende um quadro tubular (Fig. 2), que inclui uma trave tendo em cada extremidade da trave pés de apoio e onde a trave compreende meios adequados para apoiar um aderímetro. Opcionalmente, uma trava (Fig. 3) ao sistema de suporte pode ser utilizada.

Adicionalmente, o sistema de suporte inclui meios de fixação do mesmo, como: travas; grampos; sargentos; meios de fixação por parafuso; engates; similares; e/ou suas combinações, para evitar que o dispositivo ou a argamassa, por exemplo, em bancada, façam algum movimento que possa  
15 alterar a carga aplicada sobre o corpo-de-prova.

O material do presente dispositivo é qualquer material adequado a sua produção, especialmente aqueles com dureza ou coeficiente elástico adequado para não transmitir distorções à medição. Preferencialmente o dispositivo é produzido em metal, suas ligas e/ou combinações dos mesmos.

O dispositivo pode ser produzido em qualquer forma adequada ao seu  
25 uso, em várias partes ou em peça única. Na concretização da figura 4 o presente dispositivo é adequado ao uso em bancada, ou seja, o ensaio é executado em corpos de prova na horizontal. Na presente concretização o referido aderímetro é adequadamente conectado ao quadro do sistema de suporte da presente invenção (Fig. 2), onde tal quadro utiliza uma trava (Fig. 3).  
30 Em outras concretizações também incluídas no escopo da presente invenção, o sistema de suporte é o próprio corpo estrutural do aderímetro.

Preferencialmente, tanto o braço da presente invenção quanto o sistema de suporte compreendem meios para o nivelamento do dispositivo, como por exemplo, nível de bolha, eletrônico, laser e/ou similares.

As dimensões do dispositivo irão variar de acordo com as espessuras do substrato e da argamassa utilizados em cada caso, como será prontamente compreendido por um técnico no assunto.

### Exemplos não limitantes para a medição da resistência de aderência ao cisalhamento

#### Aplicação da Carga para Medição

A aplicação da carga é feita de acordo com a área a qual se deseja analisar a resistência de aderência ao cisalhamento. O tamanho do dente do dispositivo estará diretamente ligado com a espessura do revestimento que se deseja ensaiar. Esta dimensão deve ser tal que a carga cisalhante seja aplicada exatamente no local que se deseja avaliar (interface, todo o sistema, etc.) A forma de aplicação da força de cisalhamento na interface argamassa/substrato é mais adequadamente obtida quando a interface de contato da parede do copo de medição fica em contato uniforme com o substrato na região do corte da área a qual se deseja analisar, onde o copo engloba internamente o corpo de prova (Fig. 4).

No caso em que se deseja analisar a resistência de aderência ao cisalhamento de todo um sistema, de modo não limitante, basta aplicar a carga, por exemplo, com a utilização de uma pastilha metálica, conforme as utilizadas na execução do ensaio de resistência de aderência à tração, que são coladas sobre os corpos-de-prova analisados, nas quais se posiciona o dispositivo de medição. Desta maneira, todas as formas de rupturas sugeridas na NBR 13528/2010 podem ser verificadas.

Além disso, para a aplicação da medição da resistência de aderência ao cisalhamento em outra camada ou interface do sistema de revestimento, basta posicionar o dispositivo sobre esta interface.

#### Preparo dos corpos-de-prova

Para proporcionar uma área livre suficiente para o deslizamento do equipamento de cisalhamento em torno do corpo-de-prova analisado, o corte realizado para o ensaio de resistência de aderência ao cisalhamento deve ser realizado utilizando-se qualquer equipamento adequado, por exemplo, duas serras copo de dimensões diferentes. Preferencialmente, realiza-se o corte com a serra copo de diâmetro 1 cm maior ao do corpo-de-prova desejado e posteriormente com uma serra copo de diâmetro 2 cm maior do que o diâmetro do corpo-de-prova desejado. Tais cortes podem ser realizados com qualquer equipamento adequado, como serra de bancada ou furadeira, desde que se garanta o adequado nivelamento do corte na argamassa. Se o corte for realizado de forma que o espaço livre não seja suficiente para o “deslocamento”, resultante da carga cisalhante, pode ocorrer a aplicação de carga cisalhante nas bordas do revestimento que está sendo ensaiado, alterando o resultado, já que a área de aplicação de carga, neste caso, será muito maior do que apenas o diâmetro do corpo-de-prova. Assim, preferencialmente, para que isso não ocorra, o corte com a serra copo de diâmetro maior deve ser realizado de forma bem centralizada, distribuindo corretamente os espaços em todo o diâmetro da amostra.

Um técnico no assunto prontamente reconhecerá que outros equipamentos poderão ser adequadamente utilizados para o corte do material analisado.

#### Nivelamento do dispositivo

Para que a carga cisalhante seja aplicada paralelamente ao substrato a ser analisado, sem a formação de uma força de momento no local de sua aplicação, é preferencial que o dispositivo de medição e o aderímetro estejam nivelados.

#### Fixação do dispositivo

Um resultado mais preciso do processo de ensaio de resistência de aderência ao cisalhamento é obtido com a adequada fixação do dispositivo. Assim, o travamento do mesmo, deve evitar que, tanto o dispositivo quanto a placa em análise, no caso de bancada, façam movimento que altere a carga



aplicada sobre o corpo-de-prova e, conseqüentemente, os resultados do ensaio. Tal travamento pode ser realizado com meios de fixação adequados de forma que estes não se desloquem do lugar.

#### Processo de Medição da Resistência de Aderência ao Cisalhamento

- 5 O processo para a medição da resistência de aderência ao cisalhamento, compreendendo as etapas de:
- (a) obter o produto a ser cisalhado;
  - (b) aplicar o copo de medição no produto de a);
  - (c) submeter uma força com vetor paralelo ao plano do produto a ser
  - 10 cisalhado no referido copo de medição; e
  - (d) medir a força aplicada.

Para obter o produto a ser cisalhado, preferencialmente, o corte da argamassa sobre o substrato deve ser tal que proporcione um espaço adequado ou área livre suficiente ao encaixe do copo de medição no corte da

15 argamassa. Preferencialmente, o corte da argamassa é realizado conforme indicado na seção "Preparo dos corpos-de-prova".

A segunda etapa compreende a aplicação do copo de medição no corte da argamassa, esta é preferencialmente realizada conforme indicado na seção "Aplicação da Carga para Medição"

20 Em seguida, submete-se uma força com vetor paralelo ao plano da argamassa no referido copo de medição. Esta força pode ser aplicada utilizando qualquer equipamento adequado, por exemplo, o dispositivo da presente invenção. E realizando a medição da força aplicada pelo uso de instrumentos adequados.

25 Outro processo para a medição da resistência de aderência ao cisalhamento compreende o uso do dispositivo da presente invenção em uma interface argamassa/substrato.

#### Uso de um Aderímetro para a Medição da Resistência de Aderência ao Cisalhamento

30 A presente invenção compreende o uso de um aderímetro para a medição da resistência de aderência ao cisalhamento, onde a força exercida no

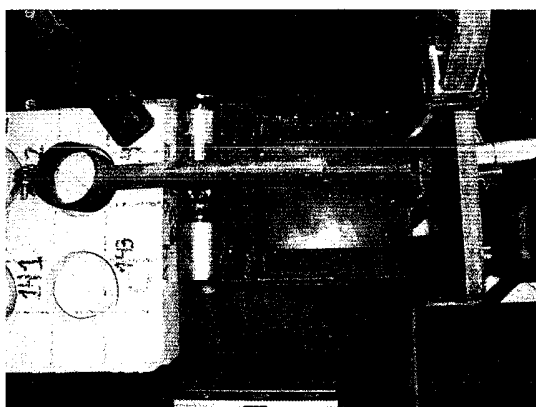
material analisado é transmitida ao aderímetro através de meios para transmissão de força de resistência de aderência ao cisalhamento que inclui um copo de medição, preferencialmente um braço de transmissão de força. O referido braço pode ser destacável ou fixo ao aderímetro e de qualquer comprimento adequado.

Ainda, o aderímetro é usado para a produção de aparato, dispositivo, arranjo ou aparelho para a medição da resistência de aderência ao cisalhamento.

Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outras variantes, abrangidos no escopo das reivindicações anexas.

### Anexos

O Anexo 1 mostra uma concretização preferencial do dispositivo da presente invenção, onde a referência A.1 mostra a vista superior e a referência A.2 mostra a vista lateral do dispositivo.



A.1



A.2

Anexo 1

### Reivindicações

#### DISPOSITIVO E PROCESSOS PARA A MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DE ADERÊNCIA AO CISALHAMENTO, E, USO DE UM ADERÍMETRO PARA MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO

5

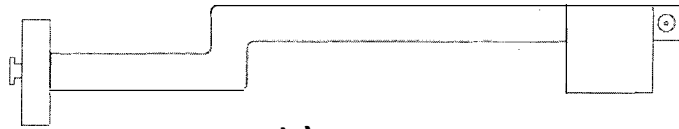
1. Dispositivo para a medição da resistência de aderência ao cisalhamento **caracterizado por** compreender:
  - (i) meios para transmissão de força de resistência de aderência ao cisalhamento;
  - 10 (ii) um sistema de suporte; e
  - (iii) um aderímetro.
2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelos** meios para transmissão de força de resistência de aderência ao cisalhamento ser um braço de transmissão de força conectado ao aderímetro.
- 15 3. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelos** meios para transmissão de força compreender um copo de medição.
4. Dispositivo de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo** copo de medição ser em qualquer forma geométrica.
5. Dispositivo de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo** copo de  
20 medição ser na forma cilíndrica.
6. Dispositivo de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo** copo de medição incluir meios para fixação ao corpo de prova.
7. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** sistema de suporte ser uma estrutura de suporte incluindo meios para apoiar um aderímetro, de forma que ocorra uma reação à força aplicada por este.
- 25 8. Dispositivo de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo** sistema de suporte compreender um quadro tubular, que inclui uma trave tendo em cada extremidade da trave pés de apoio e onde a trave compreende meios para apoiar um aderímetro.

9. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, 7 ou 8, **caracterizado pelo** sistema de suporte incluir meios de fixação.
10. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** ser de qualquer material com dureza ou coeficiente elástico que não transmita distorções à medição.
- 5 11. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** compreender meios adequados a fixação do dispositivo e meios para transmissão de força de resistência de aderência ao cisalhamento com disposição configurativa em "L".
- 10 12. Dispositivo de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelos** meios para transmissão de força de resistência de aderência ao cisalhamento com disposição configurativa em "L" incluir uma roldana ou sistema de transmissão de força dentado e cabos.
- 15 13. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** compreender meios para o nivelamento do dispositivo.
14. Processo para a medição da resistência de aderência ao cisalhamento **caracterizado por** compreender etapas de:
- (a) obter o produto a ser cisalhado;
  - (b) aplicar o copo de medição no produto de a);
  - 20 (c) submeter uma força com vetor paralelo ao plano do produto a ser cisalhado no referido copo de medição; e
  - (d) medir a força aplicada.
15. Processo para a medição da resistência de aderência ao cisalhamento **caracterizado por** compreender a etapa de utilização do dispositivo definido em um das reivindicações 1 a 13 em uma interface argamassa/substrato.
- 25 16. Uso de um aderímetro, **caracterizado por** ser para a produção de aparato, dispositivo, arranjo ou aparelho para a medição da resistência de aderência ao cisalhamento.

**Figuras**

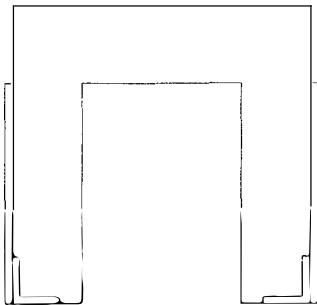


a)

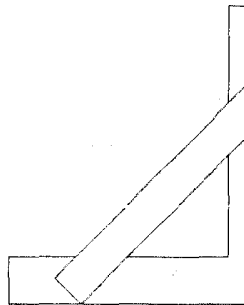


b)

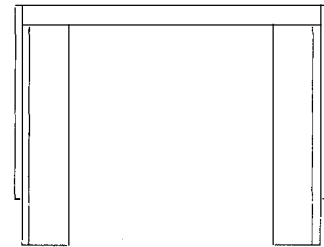
Figura 1



a)



b)



c)

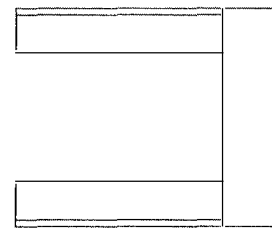
Figura 2



a)



b)



c)

Figura 3

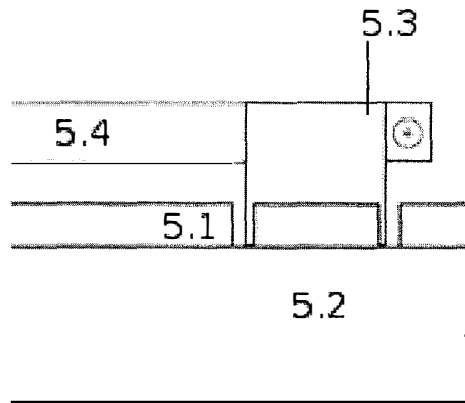


Figura 4

**Resumo**

**DISPOSITIVO E PROCESSOS PARA A MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DE  
ADERÊNCIA AO CISALHAMENTO, E, USO DE UM ADERÍMETRO PARA  
MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO**

5

A presente invenção descreve um dispositivo de medição da resistência de aderência ao cisalhamento compreendendo (i) meios de transmissão de força de resistência de aderência ao cisalhamento; (ii) um sistema de suporte; e (iii) um dispositivo, arranjo ou aparelho para a medição da força aplicada, processos de resistência de aderência ao cisalhamento e o uso de um aderímetro para a medição da resistência de aderência ao cisalhamento.

10