



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

**(11) PI 1102599-9 B1**



\* B R F I 1 1 0 2 5 9 9 B 1 \*

**(22) Data do Depósito: 17/05/2011**

**(45) Data de Concessão: 24/03/2020**

---

**(54) Título:** EQUIPAMENTO PARA INJEÇÃO DE GROUT EPOXÍDICO E MÉTODO DE PREPARO E APLICAÇÃO GROUT EPOXÍDICO

**(51) Int.Cl.:** E02D 27/08; E02D 27/44.

**(52) CPC:** E02D 27/08; E02D 27/44.

**(73) Titular(es):** CAD TECNOLOGIA AVANÇADA LTDA.

**(72) Inventor(es):** NILTON JORGE DE ALMEIDA ZAMUR.

**(57) Resumo:** EQUIPAMENTO PARA INJEÇÃO DE GROUT EPOXIDICO E MÉTODO DE PREPARO E APLICAÇÃO GROUT EPOXÍDICO. A presente invenção trata de um equipamento especialmente aperfeiçoado para realizar injeção de grout epoxidico, o qual compreende uma camara pneumática (1) dotada de tampa superior (2) presa através de presilhas (3), na qual é provido um manômetro (4) de indicação da pressão interna, um duto (5) com válvula de entrada de ar (6), um tubo (9) dotado de válvula de alívio de ar (10), uma válvula de segurança (11), sendo ainda que dita câmara pneumática na sua porção inferior, um duto (7) provido de válvula de saída de grout epoxidico (8). Também é descrito um método de preparo e bombeamento do grout epoxidico.

## **EQUIPAMENTO PARA INJEÇÃO DE GROUT EPOXÍDICO E MÉTODO DE PREPARO E APLICAÇÃO GROUT EPOXÍDICO**

### **Campo da Invenção**

A presente invenção trata de um equipamento especialmente aperfeiçoado para realizar injeção de grout epoxídico e de um método de preparo e aplicação de grout epoxídico utilizando referido equipamento.

### **Fundamentos da Invenção**

O grout epoxídico é um produto normalmente utilizado para a construção de bases de equipamentos industriais de grande porte, assim como em reforços estruturais. É formado por uma argamassa de alta resistência para assentamento de equipamentos pesados, trilhos e estruturas.

Projetos atuais exigem que as bases de concreto para grandes equipamentos tenham resistências acima de 70 MPa e que resistam a vibrações que normalmente o concreto Portland não atende. Nesses casos, é indicado o uso do grout epoxídico para fazer uma camada intermediária entre a base de concreto Portland e a base de aço do equipamento. Devido às características de auto-nivelamento, nessa operação são utilizadas formas de confinamento e predeterminação de pontos específicos de injeção/lançamento do grout epoxídico.

O grout epoxídico é um produto composto de uma resina epóxi misturada, no momento do uso, com resina endurecedora epoxídica (catalisador) e mais uma carga de quartzo com granulometria típica, seca e especialmente selecionada para esse uso. Esse quartzo adicionado à resina epóxi proporciona uma característica de grout que é mais viscoso e de difícil bombeamento.

No entanto, não existem no mercado equipamentos dimensionados especificamente para aplicar grout epoxídico, tendo em vista a dificuldade de seu bombeamento, quer seja pela sua viscosidade, ou pelo fato de sua secagem em poucos minutos. Por esse motivo, geralmente se executa o bombeamento de grout de maneira improvisada, através de bombas com parafuso helicoidal que são normalmente utilizadas para o bombeamento de

concreto ou argamassas cimentícias. Mas esse procedimento é realizado com muita dificuldade técnica, acarretando uma série de problemas que frequentemente causa a perda no equipamento, visto que o grout epoxídico endurece rapidamente, em poucos minutos, causando o travamento e danificando o equipamento de aplicação.

Assim sendo, para o bombeamento do grout epoxídico de forma ideal e aperfeiçoada, faz-se necessário um equipamento que não tenha elementos mecânicos tais como roscas, válvulas dosadoras e outras peças móveis semelhantes. Dito equipamento deve, além disso, apresentar um dimensionamento de dutos, conexões de saída da câmara e mangueiras com válvula de comando compatíveis com as características do grout epoxídico, somando-se a uma pressão de trabalho adequada para que o transporte do material seja realizado de maneira satisfatória para a realização das injeções nas bases dos equipamentos de grande porte.

#### Descrição da Invenção

De acordo com os objetivos acima expostos, foi desenvolvido um equipamento que compreende uma câmara pneumática (1) construída preferencialmente em chapa de aço, de formato geral cilíndrico com fundo tronco-cônico invertido (15), dotada de tampa superior (2) acoplada sobre o corpo da dita câmara pneumática (1) e nela presa através de presilhas (3). Referidas presilhas (3) são, por exemplo, do tipo parafuso com orelha para aperto manual. Sobre a tampa é provido um manômetro (4) para indicação da pressão interna da câmara. Quando o grout epoxídico é lançado em seu interior, fecha-se a tampa (2), lacra-se através das presilhas (3) e executa-se a transferência de ar comprimido de um reservatório proveniente de um compressor (não mostrados), abrindo-se, em seguida, a válvula de entrada de ar (6) provida no duto (5). Uma válvula de saída de grout epoxídico (8) é provida no duto (7) e permanece fechada, até a pressão pneumática do interior da câmara atingir o nível desejado. Quando isto ocorrer, a válvula de saída (8) do grout epoxídico será aberta e um jato desse material percorrerá o duto (7) inferior da câmara pneumática (1), que é provido de uma mangueira (não

mostrada). Esse jato de grout epoxídico, dirigido e controlado, preencherá as formas para o grauteamento construtivo.

Caso haja algum problema durante a transferência do ar comprimido para a câmara pneumática (1), uma válvula de segurança (11) é automaticamente acionada e o compressor deverá ser desligado manualmente.

A câmara pneumática (1) é ainda dotada de uma pá auxiliar (12), de acionamento manual por manivela (13) ou por outro meio adequado, para auxiliar no processo de ejeção do grout epoxídico de dentro da referida câmara pneumática (1). Pés (14) complementam e sustentam o conjunto do equipamento da presente invenção de forma a mantê-lo elevado em relação ao solo.

A presente invenção também contempla um método para preparo e bombeamento do grout epoxídico que consiste basicamente em (i) resfriamento prévio das resinas epoxídicas em frigoríficos até a temperatura de 12°C; (ii) homogeneização da mistura resina epoxídica resfriada, catalisador e quartzo granulado durante um período de 3 a 5 minutos; (iii) alimentação do grout epoxídico na câmara pneumática (1) fechada e travada; (iv) abertura da válvula de entrada (6) de ar comprimido até atingir pressões na ordem de 70 psi/cm<sup>2</sup>; (v) abertura da válvula de saída (8) enquanto simultaneamente gira-se a manivela (13) da pá auxiliar (12); (vi) ejeção do grout epoxídico pelo tubo (7) dotado de mangueira de injeção para o interior das formas dentro de um período de 5 minutos após carregamento da câmara pneumática (1).

Em geral, as formas devem ser confeccionadas respeitando-se as especificações e recomendações do fabricante, atendendo os limites sugeridos em relação às laterais da base. É ainda desejável, para o sucesso da operação de grauteamento, a execução de contenções provisórias que permitirão o preenchimento por partes, mas em uma única etapa. Estas contenções serão removidas durante o processo de grauteamento para possibilitar a continuidade dos trabalhos na seção seguinte, evitando, desta forma, as indesejáveis juntas construtivas. Para as contenções poderão ser utilizadas, por exemplo, mangueiras preenchidas com ar comprimido.

Além disso, para que o grauteamento seja realizado de forma eficaz, todas as superfícies em contato com o grout devem ser previamente limpas e secas, removendo-se as impurezas através, por exemplo, de jato de ar sob pressão. Para o grauteamento das bases dos equipamentos, a mistura e traço do produto deve obedecer as especificações e orientações do fabricante. Sempre que possível, deverá haver janelas de inspeção ou perfurações que permitam a saída do ar no período do grauteamento. Quando não houver janelas de inspeção, o grouteamento deverá ser iniciado do centro para as bordas das formas.

10 A mistura da argamassa será aplicada imediatamente após sua preparação e, uma vez iniciada a operação de grauteamento, esta não poderá ser interrompida. Após 24 horas será verificada a existência de vazios entre o grout epoxídico e a superfície metálica. Caso existam, poderá ser injetada resina epóxi sob pressão para essa correção. Geralmente, as reações da  
15 argamassa ocorrerão naturalmente por um período de 72 horas, sem haver necessidade de cura úmida.

O equipamento para injeção de grout epoxídico de acordo com a presente invenção deve conter os elementos acima definidos e ser confeccionado em material resistente aos produtos nele carregados, assim  
20 como suportar as pressões a que será submetido, de modo a atender plenamente os seus pressupostos acima descritos. Entretanto, seu formato geral poderá variar de acordo com projetos específicos de cada fabricante.

### Reivindicações

1. EQUIPAMENTO PARA INJEÇÃO DE GROUT EPOXÍDICO, caracterizado por compreender uma câmara pneumática (1) dotada de tampa superior (2) presa através de presilhas (3), na qual é provido um manômetro (4) de indicação da pressão interna, um duto (5) dotado de válvula de entrada de ar (6), um tubo (9) dotado de válvula de alívio de ar (10), uma válvula de segurança (11), sendo ainda que dita câmara pneumática (1) possui em seu interior uma pá auxiliar (12) de acionamento externo e, na sua porção inferior, um duto (7) provido de válvula de saída de grout epoxídico (8).

10 2. EQUIPAMENTO PARA INJEÇÃO DE GROUT EPOXÍDICO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que possui pés (14) para sustentação elevada em relação ao solo.

15 3. EQUIPAMENTO PARA INJEÇÃO DE GROUT EPOXÍDICO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que possui formato geral cilíndrico com fundo tronco-cônico invertido (15).

4. EQUIPAMENTO PARA INJEÇÃO DE GROUT EPOXÍDICO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que é construída em chapa de aço.

20 5. EQUIPAMENTO PARA INJEÇÃO DE GROUT EPOXÍDICO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que referidas presilhas (3) são do tipo parafuso com orelha para aperto manual.

6. EQUIPAMENTO PARA INJEÇÃO DE GROUT EPOXÍDICO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que referida pá auxiliar (12) é acionada manualmente por uma manivela (13).

25 7. EQUIPAMENTO PARA INJEÇÃO DE GROUT EPOXÍDICO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita câmara pneumática (1) suporta pressão de trabalho da ordem de 70 psi/cm<sup>2</sup>.

30 8. MÉTODO DE PREPARO E APLICAÇÃO GROUT EPOXÍDICO, o qual utiliza o equipamento definido nas reivindicações 1-7 acima, caracterizado por compreender as etapas básicas de:

- (i) resfriamento prévio das resinas epoxídicas em frigoríficos até a temperatura de 12°C;
- (ii) homogeneização da mistura resina epoxídica resfriada, catalisador e quartzo granulado durante um período de 3 a 5 minutos;
- 5 (iii) alimentação do grout epoxídico na câmara pneumática (1) fechada e travada;
- (iv) abertura da válvula de entrada (6) de ar comprimido até atingir pressões na ordem de 70 psi/cm<sup>2</sup>;
- (v) abertura da válvula de saída (8) enquanto simultaneamente gira-se a  
10 manivela (13) da pá auxiliar (12);
- (vi) ejeção do grout epoxídico pelo tubo (7) dotado de mangueira de injeção para o interior das formas dentro de um período de 5 minutos após carregamento da câmara pneumática (1).

5

