



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

(11) PI 0900152-2 B1



(22) Data do Depósito: 08/01/2009

(45) Data de Concessão: 17/03/2020

(54) **Título:** DISPOSITIVO PARA DESOBSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE DESCARGA PNEUMÁTICA

(51) **Int.Cl.:** B08B 9/02.

(73) **Titular(es):** ARCELORMITTAL DO BRASIL S/A.

(72) **Inventor(es):** MAGNO MORAES; MAURÍLIO LIGORIO DE VASCONCELOS; FLÁVIO TÚLIO BUSATO.

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO PARA DESOBSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE DESCARGA PNEUMÁTICA. Trata-se de um dispositivo destinado ao setor industrial, utilizado para desobstrução de tubulação de abastecimento (9) do silo de cal fina (10); mais especificamente, um dispositivo cilíndrico que pode ser acoplado à entrada da tubulação de cal (9), unindo-a diretamente à mangueira de ar-comprimido (8). Deste modo, toma-se dispensável a utilização de carreta silo vazia e de procedimentos de "marretadas", antes utilizadas para desobstrução da tubulação (9). Outra vantagem é a sua capacidade de resistir à forte pressão interna gerada pelo ar-comprimido, o que permite soprar o material desobstruído diretamente para dentro do silo de armazenamento (10), evitando, portanto, que o material retorne para o ambiente. Assim, o impacto ambiental é minimizado e o processo de descarga da cal torna-se mais ágil. O dispositivo para desobstrução de sistemas de descarga pneumática é compreendido por: aba de engate da tubulação (1); aba de engate da mangueira (2); seção cilíndrica maior (3); seção cilíndrica menor (4); válvula de escape (5); correntes de segurança (6); e, alça para transporte (7).

Relatório descritivo da patente de invenção: **“DISPOSITIVO PARA DESOBSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE DESCARGA PNEUMÁTICA”**.

Trata-se de um dispositivo destinado ao setor industrial, utilizado para desobstrução de tubulação de abastecimento do silo de cal fina e outros materiais; mais especificamente, 5 um dispositivo cilíndrico que pode ser acoplado à entrada da tubulação de cal, unindo-a diretamente à mangueira de ar-comprimido. Deste modo, torna-se dispensável a utilização de carreta silo vazia e de procedimentos de “marretadas”, antes utilizadas para desobstrução da tubulação.

Nas indústrias de modo geral é comum encontrar diferentes silos para estocagem de 10 matéria-prima. No campo da metalurgia e siderurgia também se utilizam silos para armazenamento de materiais, entre eles, encontra-se o silo para cal fina. Este silo, para ser abastecido, utiliza-se uma mangueira de ar-comprimido que deve ser acoplada à carreta silo, onde está contida a cal fina, de modo a forçar a passagem do material para dentro da tubulação, seguindo o percurso da mesma até alcançar o silo propriamente dito.

15 No entanto, durante a descarga de cal é comum a ocorrência de alguma anomalia capaz de obstruir a tubulação, podendo esta ser causada por vários motivos, como: baixa pressão do ar-comprimido; granulometria inadequada (devido a problemas na malha de peneiramento); descontrole na operação de descarga; enchimento do silo; etc.

Para desobstruir a tubulação a operação, até então realizada, era injetar ar- 20 comprimido através de uma mangueira, enquanto operários imprimem golpes de marretas na tubulação de descarga com a finalidade de provocar vibrações que auxiliassem a remoção do material obstruído. Porém, este procedimento resultava no retorno do material para fora da tubulação, gerando grande sujeira e impacto ambiental; além disso, os operários colocavam sua segurança em risco durante a atividade de marretadas, expondo-se 25 a possíveis problemas como: desconexão da mangueira de ar-comprimido; inalação de material tóxico; e, exaustão física e mental.

A desconexão da mangueira de ar-comprimido é um problema comum no processo de desobstrução tradicional, provocada principalmente pelo fato da mesma apresentar espessura menor do que a da tubulação, resultando em uma conexão insegura e sujeita a 30 acidentes graves devido à grande pressão gerada pelo ar-comprimido.

A inalação de material tóxico, por parte dos operários, também era uma constância durante o processo antigo devido à suspensão de cal fina provocada pelo ar-comprimido.

Esta suspensão era provocada pelo retorno da cal proveniente da tubulação, após sua desobstrução, e maximizada pela ação da mangueira de ar-comprimido ali presente.

Além dos inconvenientes já citados, a exaustão física e mental dos operadores era inevitável, devido á necessidade de execução das marretadas sobre a tubulação. Esta  
5 situação precária dos operários resultava em perda no rendimento de trabalho dos mesmos, gerando prejuízos adicionais à indústria.

Outra opção adotada para desobstrução da tubulação de cal era solicitar uma carreta silo vazia para pressurizar a linha de descarga, através do acoplamento da mangueira de ar-comprimido à própria carreta, sendo esta conectada à tubulação obstruída por meio de  
10 outra passagem. O ar-comprimido era injetado para dentro da carreta silo vazia, provocando uma pressão interna que agia diretamente sobre a parte obstruída, desbloqueando a tubulação e fazendo com que o material retornasse para dentro da caçamba vazia, e existia ainda o risco de elevação da pressão e possibilidade de romper a escotilha da carreta silo.. No entanto, a solicitação de uma carreta silo vazia costuma  
15 demandar um tempo excessivo, fazendo com que o processo de descarga da cal fina atrase muito; além disso, as atividades de marretadas executadas pelos operários ainda são necessárias neste processo, e a escotilha superior da carreta silo continua emitindo poluentes na atmosfera, pois se a mesma for fechada há risco de elevação da pressão interna e romper a escotilha, além de empeno ou rompimento na estrutura da carreta silo e  
20 do silo de armazenamento.

A presente invenção, “dispositivo para desobstrução de sistemas de descarga pneumática”, foi projetada para resolver os problemas citados no estado da técnica. Trata-se de um dispositivo que possibilita a utilização da própria linha de ar-comprimido para desobstrução da tubulação de abastecimento de cal fina, com uma conexão segura e um  
25 sistema de escape eficiente.

O dispositivo conecta a mangueira de ar-comprimido diretamente à tubulação obstruída, dispensando a utilização da carreta silo vazia. Apresentando formato cilíndrico e com seções específicas, para acompanhar a configuração da mangueira e da tubulação, e facilitar o fluxo de ar; o dispositivo também é compreendido por abas de engate localizadas  
30 em suas extremidades, de modo a garantir uma conexão segura e precisa, tanto da tubulação quanto da mangueira; e por uma alça, localizada em sua parte superior para auxílio no transporte do objeto. Além disso, existe uma válvula de escape, posicionada em

sua parte inferior, utilizada para alívio da pressão gerada pelo ar-comprimido, podendo esta válvula ser canalizada para local apropriado, de modo a evitar a emissão de cal para o ambiente, a fim de eliminar a sujeira e a exposição do operador aos resíduos tóxicos gerados pelo processo.

5 Outra vantagem da invenção é a sua capacidade de resistir à forte pressão interna gerada pelo ar-comprimido, o que permite soprar o material desobstruído diretamente para dentro do silo de armazenamento, através do efeito aríete, evitando, portanto, que o material retorne para o ambiente. Assim, o impacto ambiental é minimizado e o processo de descarga da cal torna-se mais ágil.

10 O dispositivo também apresenta um sistema de segurança adicional, compreendido por correntes de aço que partem do objeto e se prendem tanto à tubulação quanto à mangueira de ar-comprimido. Desta forma, é garantida a segurança de usabilidade do objeto, evitando possíveis acidentes causados pelo desacoplamento acidental dos pontos de engate.

15 Para melhor compreensão do dispositivo para desobstrução de sistemas de descarga pneumática, faz-se referência às seguintes figuras anexas:

FIGURA 01: vista lateral do dispositivo para desobstrução de tubulação;

FIGURA 02: vista superior do dispositivo para desobstrução de tubulação;

FIGURA 03: vista em perspectiva/frontal do dispositivo para desobstrução de tubulação;

20 FIGURA 04: vista em perspectiva/posterior do dispositivo para desobstrução de tubulação;

FIGURA 05: mostra um desenho esquemático do dispositivo para desobstrução de tubulação sendo aplicado no processo de abastecimento do silo de cal fina.

De acordo com as figuras apresentadas, o dispositivo para desobstrução de sistemas de descarga pneumática é compreendido por: aba de engate da tubulação (1); aba de engate da mangueira (2); seção cilíndrica maior (3); seção cilíndrica menor (4); válvula de escape (5); correntes de segurança (6); e, alça para transporte (7).

A aba de engate da tubulação (1) é destinada, como o próprio nome sugere, ao acoplamento do dispositivo junto à tubulação de descarga (9) do silo de cal (10). Esta aba (1) apresenta dimensões correspondentes às travas da tubulação, sendo estas presas ao dispositivo através dos cortes de engate (1.1) existentes na borda da aba (1). Apresenta configuração abaulada, de modo a conferir melhor ajuste ao orifício da tubulação (9), evitando o vazamento de resíduos de cal e garantindo a eficiência do processo.

Já a aba de engate da mangueira (2), apesar de apresentar configuração semelhante ao da aba de engate da tubulação (1), é destinada ao travamento específico da mangueira de ar-comprimido (8); também apresentando cortes de engate (2.2) para acoplamento das travas, e dimensões correspondentes ao orifício da mangueira (8).

5 O corpo cilíndrico do dispositivo é dividido em duas partes, sendo uma a seção cilíndrica maior (3) e outra a seção cilíndrica menor (4). A seção cilíndrica maior (3) é destinada ao encaixe da tubulação (9), que apresenta orifício com diâmetro maior que a da mangueira (8), portanto, engatada na seção cilíndrica maior (3) do dispositivo. Já a seção cilíndrica menor (4) é correspondente à mangueira de ar-comprimido (8) que, por sua vez,  
10 apresenta orifício de diâmetro reduzido se comparado ao diâmetro da tubulação (9). Esta configuração característica, compreendendo seções com diâmetros diferentes, é fundamental para a eficiência do dispositivo, pois resolve o principal problema encontrado no estado da técnica, que era a falta de compatibilidade conectiva entre a tubulação (9) e a mangueira de ar-comprimido (8).

15 A válvula de escape (5) se encontra na parte inferior do dispositivo, soldada à seção cilíndrica maior (3), de forma perpendicular a ela. Apresenta configuração cilíndrica para facilitar o fluxo de ar e cal, e para permitir seu acoplamento a uma mangueira de escape, sendo esta responsável por conduzir os resíduos de cal para uma caneleta apropriada, evitando a dispersão de material contaminante na atmosfera. A válvula de escape (5) tem,  
20 portanto, um importante papel na contenção de poluentes derivados da cal e, também, no alívio da pressão de ar, gerada durante o processo, no interior da tubulação de descarga.

As correntes de segurança (6) são uma garantia a mais, oferecida pelo dispositivo, para evitar possíveis acidentes resultantes do desacoplamento das travas de engate da tubulação (9) ou da mangueira (8). Elas encontram-se aos pares, sendo cada par situado em  
25 uma seção cilíndrica diferente, dispostas em lados opostos da seção correspondente. Cada corrente se prende a um gancho localizado junto à extremidade da tubulação ou da mangueira, podendo a distância ser ajustada de acordo com o elo a ser encaixado.

A alça para transporte (7) é utilizada para facilitar o manuseio do dispositivo, tanto na hora seu acoplamento quanto para transportá-lo para outros lugares. Apresenta  
30 configuração em “U” e encontra-se soldada à seção cilíndrica maior, justamente no ponto de equilíbrio do dispositivo.

## REIVINDICAÇÕES

1. DISPOSITIVO PARA DESOBSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE DESCARGA PNEUMÁTICA, destinado a auxiliar a desobstrução da tubulação de abastecimento de silos de cal fina no setor industrial, **caracterizado por** apresentar formato cilíndrico e ser acoplado à entrada da tubulação de cal (9), unindo-a diretamente à mangueira de ar-comprimido (8) e dispor de aba de engate da tubulação (1) para acoplamento do dito dispositivo junto à tubulação de descarga (9) do silo de cal (10) e apresentar dimensões correspondentes às travas da tubulação, sendo estas presas ao dispositivo através dos cortes de engate (1.1) existentes na borda da aba (1).
2. DISPOSITIVO PARA DESOBSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE DESCARGA PNEUMÁTICA, de acordo com reivindicação 1, **caracterizado por** apresentar aba de engate da mangueira (2), apresentando configuração semelhante ao da aba de engate da tubulação (1), para travamento da mangueira de ar comprimido (8); dispondo ainda de cortes de engate (2.2) para acoplamento das travas e dimensões correspondentes ao orifício da dita mangueira de ar comprimido (8);
3. DISPOSITIVO PARA DESOBSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE DESCARGA, de acordo com reivindicação 1, **caracterizado por** apresentar corpo cilíndrico dividido em duas partes, sendo uma a seção cilíndrica maior (3) e outra a seção cilíndrica menor (4), sendo que a seção cilíndrica maior (3) é destinada ao encaixe da tubulação (9), que apresenta orifício com diâmetro maior que a da mangueira (8), sendo engatada na seção cilíndrica maior (3) do dispositivo, enquanto a seção cilíndrica menor (4) é correspondente à mangueira de ar-comprimido (8), que por sua vez, apresenta orifício de menor diâmetro que o da tubulação (9).
4. DISPOSITIVO PARA DESOBSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE DESCARGA PNEUMÁTICA, de acordo com reivindicação 1, **caracterizado por** dispor de válvula de escape (5) de alívio da pressão de ar no interior do presente dispositivo e da tubulação (8); e ainda pelo fato da dita válvula de escape (5) ter configuração cilíndrica e ser acoplada a uma mangueira de escape e ser posicionada na parte inferior do dispositivo, sendo soldada à seção

cilíndrica maior (3) de forma perpendicular a ela; dita válvula de escape (5) sendo ainda conectada a uma caneleta apropriada.

5. DISPOSITIVO PARA DESOBSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE DESCARGA PNEUMÁTICA, de acordo com reivindicação 1, **caracterizado por** dispor de pares de correntes de segurança (6), sendo cada par situado em uma seção cilíndrica diferente, dispostos em lados opostos da seção correspondente; sendo que cada corrente se prende a um gancho localizado junto à extremidade da tubulação (9) ou da mangueira (8).
6. DISPOSITIVO PARA DESOBSTRUÇÃO DE SISTEMAS DE DESCARGA PNEUMÁTICA, de acordo com reivindicação 1, **caracterizado por** dispor de alça para transporte (7) com formato em "U" e soldada à seção cilíndrica maior (3) no ponto de equilíbrio do dispositivo.

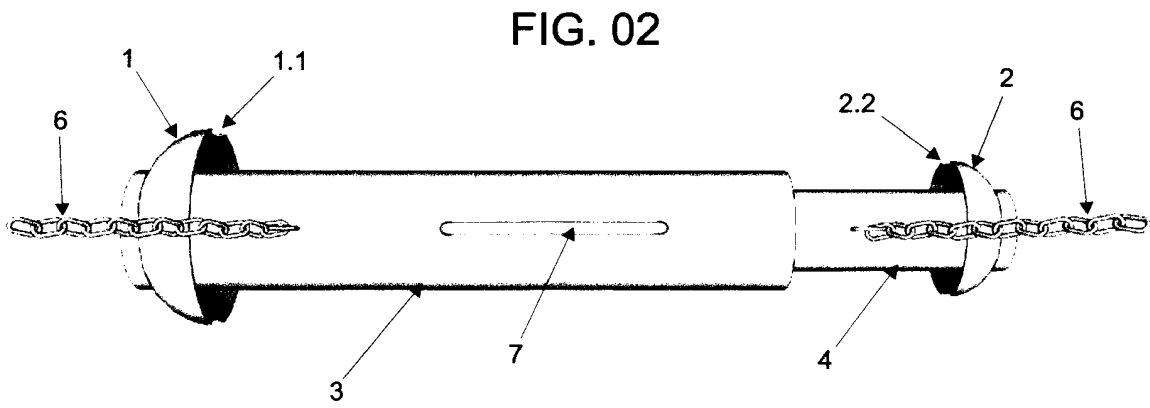
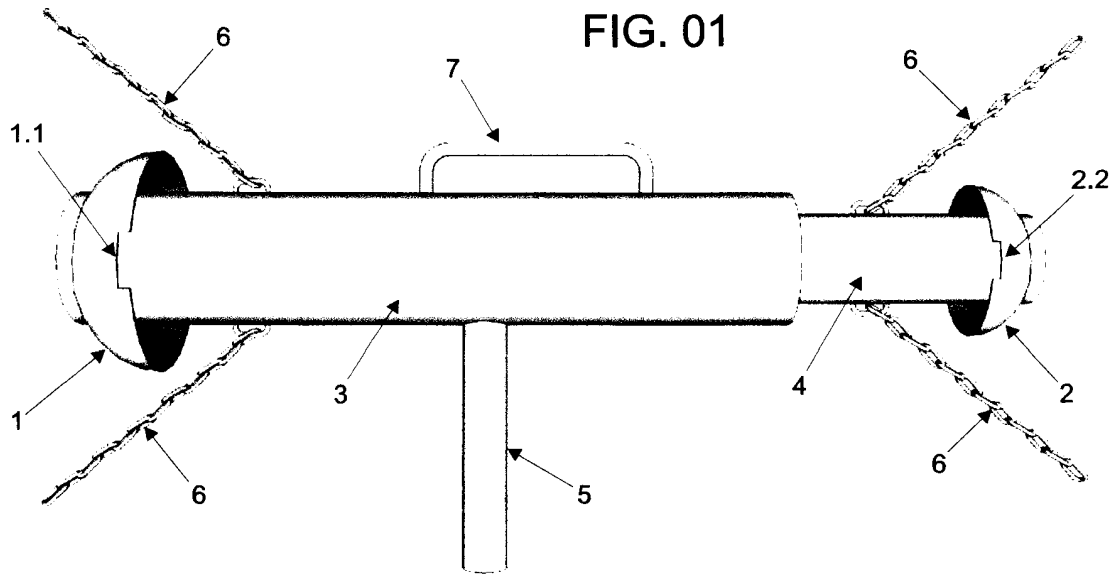


FIG. 03

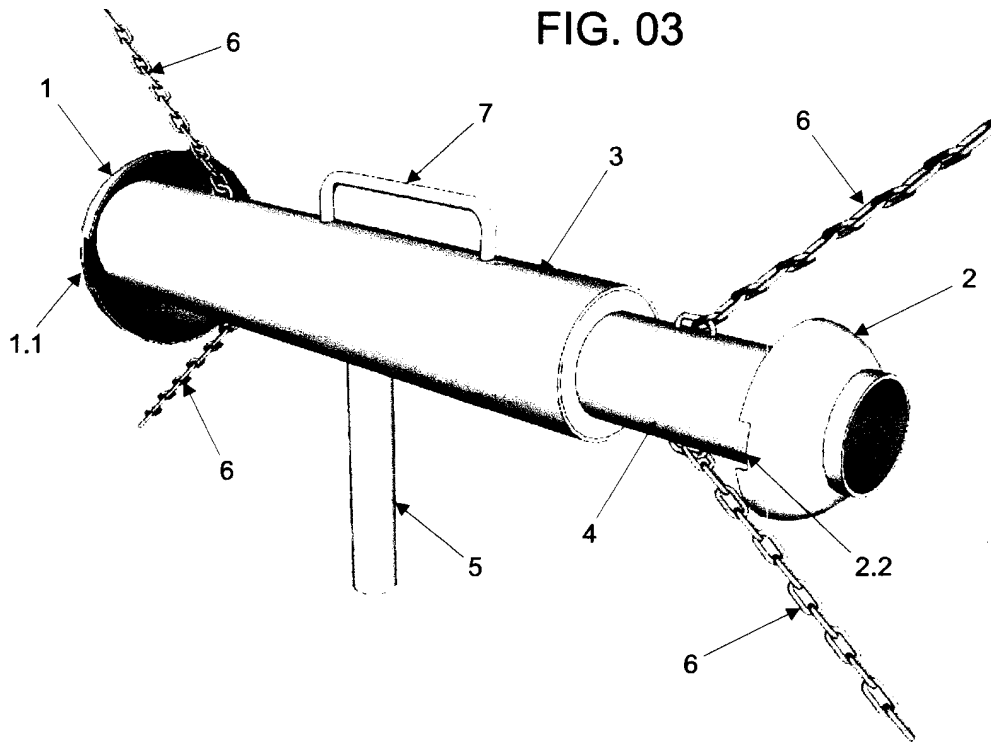


FIG. 04

