



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

(11) PI 1105996-6 B1



(22) Data do Depósito: 21/12/2011

(45) Data de Concessão: 14/12/2021

(54) Título: EQUIPAMENTO ANTIADERENTE APLICÁVEL A COMPARTIMENTOS DE CARGA PARA MATERIAL GRANULADO

(51) Int.Cl.: B61D 11/00; B61D 9/12; B65D 88/54.

(73) Titular(es): USINAS SIDERÚRGICAS DE MINAS GERAIS S.A.- USIMINAS; VALE S.A..

(72) Inventor(es): MARCELO WERLY; JOSEMBERG CALDEIRA ANICIO.

(57) Resumo: EQUIPAMENTO ANTIADERENTE APLICÁVEL A COMPARTIMENTOS DE CARGA PARA MATERIAL GRANULADO. Descreve-se um equipamento antiaderente aplicável a compartimentos de carga (20) para carvão mineral, o equipamento antiaderente compreendendo uma película antiaderente (11) disposta solta no interior do compartimento de carga (20) entre o compartimento de carga (20) e o carvão mineral e uma estrutura suporte (12) cooperante com a película antiaderente (11) de modo a destacá-la do carvão mineral durante a descarga do compartimento de carga (20).

"EQUIPAMENTO ANTIADERENTE APLICÁVEL A COMPARTIMENTOS DE CARGA PARA MATERIAL GRANULADO"

A presente invenção refere-se a um equipamento antiaderente, particularmente aplicável a compartimentos de carga para material granulado do tipo vagão de trem de carga ou outros, sendo que este equipamento antiaderente é formado por uma película antiaderente disposta solta dentro do compartimento de carga, sobre a superfície interna de fundo desse compartimento e abaixo da carga e por uma estrutura suporte cooperante com a película antiaderente de modo que, no momento de descarga, captura essa película antiaderente e a destaca do material descarregado.

Descrição do estado da técnica

A aderência de material granular ou pulveriforme durante o manuseio, transporte e estocagem é comum, principalmente em ambiente úmido. No caso específico de transporte de carvão mineral, observa-se o agarramento deste material no fundo dos compartimentos utilizados para o transporte tais como vagões, container, caminhões.

No período chuvoso é grande a dificuldade em manter um desempenho na descarga de carvão mineral transportado pela ferrovia. Isto porque o material fino, quando úmido, e após ser submetido à trepidação natural do transporte por ferrovia adere facilmente ao fundo do vagão, criando blocos compactos que normalmente são retirados à base de jateamento de água e intervenção manual. Assim, para retirar o material que ficou aderido ao compartimento, todo o processo de descarga é paralisado.

Este tipo de problema tem prejudicado tanto a empresa que recebe a matéria prima quanto a empresa responsável pelo transporte a cumprir suas metas de volume e faturamento. A empresa que está recebendo o carvão, ao paralisar sua descarga para realizar a limpeza do material aderido ao compartimento de transporte, tem uma queda brusca na taxa de devolução de vagões vazios, indicador que é monitorado pela ferrovia a todo o momento. Com a queda na taxa de descarga e visando não congestionar a malha, os lotes programados são cancelados pela área de planejamento da ferrovia. Deste

modo, a ferrovia deixa de escoar, o Porto deixa de abrir espaço em seu pátio e o cliente tem que arcar com despesas de estadias, equipamentos e mão de obra para retirar o produto aderido, além de “demurrage” de navios não atracados por falta de espaço. Ou seja, os impactos operacionais e financeiros são enormes para todos.

Alguns recursos para tentar impedir ou minimizar essa aderência do material no compartimento de transporte já são conhecidos do estado da técnica. Dentre eles, pode-se citar um revestimento epóxi (Pintura Interzone 954) modificado de dois componentes, projetado para proporcionar proteção em única aplicação e que oferece resistência à perda de aderência catódica. Para a aplicação desse produto é necessária limpeza com jateamento das superfícies internas do vagão e tempo de cura de 24 horas antes de se carregar qualquer material. Assim, devido ao alto tempo de imobilização do vagão e a baixa durabilidade do produto, essa alternativa torna-se economicamente inviável.

Outro recurso conhecido é a aplicação de um redutor de umidade antiaderente à base de resinas epoxi-funcionais (polímero líquido) no interior do compartimento de transporte. Para que essa aplicação tenha resultados satisfatórios, é necessário retirar as impurezas dos vagões e aplicação do produto deve ser feita de forma manual. Apesar do baixo custo, a baixa durabilidade gera imobilização frequente do vagão inviabiliza essa opção.

Também é conhecida a aplicação de uma manta antiaderente no interior do compartimento de transporte. Essa manta é formada por uma fita sintética impregnada com antiaderente e adesivos de silicone dispostos em um dos lados da manta que possui baixo coeficiente de atrito e alta resistência à tração. A aplicação desta manta também requer a retirada completa das impurezas do fundo dos vagões de forma manual, dificultando o seu uso pelo tempo de inatividade do vagão que a limpeza e a aplicação demandam.

O documento MU 8602559-7 descreve uma caçamba plástica antiaderente para veículos de carda e equipamentos diversos. Essa caçamba é formada por diversas placas de material plástico antiaderente, fixadas no assoalho, costelas, tampa traseira e tampa frontal de uma caçamba convencional. Embora possa ser adaptado para o interior de um vagão de carga, esse tipo de revestimento

consiste em uma solução definitiva, uma vez que necessita da fixação mecânica dessas placas para toda a frota de vagões. Além disso, o problema de aderência da carga em forma de pó ou granular não é constante, principalmente no caso de carvão mineral seco.

5 O documento PI 0801438-8 refere-se a um carpete de blindagem em borracha para caminhão basculante e vagões de trem de carga. Este carpete consiste em uma borracha de camada dupla. No seu interior são dispostas telas formadas de malhas de aço. Embora feito de material eletrômero, a função deste carpete é proteger o interior da caçamba dos caminhões e dos vagões de
10 tem e nada é revelado quanto ao seu uso para evitar a aderência de materiais no interior desses compartimentos de carga. Além disso, a disposição de telas feitas de malhas de aço no interior desse carpete tem como objetivo auxiliar a borracha na absorção de impactos dentro desses compartimentos.

 O documento US 4,425,381 descreve um método para melhorar a
15 descarga de carga de minerais a granel de caminhões, trem, silos e transportadores. Este método consiste na cobertura sistemática das paredes do compartimento de carga com material antiaderente como, por exemplo, tetrafluoretileno, em forma de pó ou solução pulverizada. Este material antiaderente, junto a um material anticongelante, é aplicado constantemente
20 durante a descarga do material a granel. Além de necessitar uma estrutura para aplicação do material antiaderente no local de descarga do material, esse método também apresenta a desvantagem de aplicar um material à carga que, embora seja uma cera, pode contaminá-la.

 Já o documento WO 99/50162 refere-se a um método para retirar material
25 adesivo de compartimentos de carga. Uma superfície suporte composta de uma placa flexível é fixada no interior de um vagão de trem, mais precisamente na superfície inferior do vagão, de modo a cobrir essa superfície e se estender até certa altura das paredes laterais, formando cantos arredondados para evitar o acúmulo de minério. O minério é carregado no vagão contendo essa superfície
30 suporte. Durante a descarga do material, o vagão é rotacionado no seu eixo longitudinal e a superfície suporte auxilia a expulsão dos minérios que tendem a se acumular nos cantos do vagão. Essa superfície suporte é fixada ao vagão por

múltiplos parafusos, o que torna inviável a sua retirada rápida para uso em outro vagão, assim, esse suporte é aplicado de forma definitiva no vagão.

Objetivos da invenção

5 A presente invenção tem como objetivo, prover um equipamento antiaderente aplicável a compartimentos de carga para material granular que impeça o acúmulo deste material no compartimento de carga durante a operação de descarga.

10 É também objetivo desta invenção, prover um equipamento antiaderente aplicável a compartimentos de carga que seja destacável deste compartimento de carga ao final de cada descarga de material para ser reutilizado em outro compartimento de carga a ser carregado.

Breve descrição da invenção

15 A invenção tem por objeto um equipamento antiaderente aplicável a compartimentos de carga para material granular, o equipamento antiaderente compreendendo uma película antiaderente disposta solta no interior do compartimento de carga entre o compartimento de carga e a carga e uma estrutura suporte cooperante com a película antiaderente de modo a destacá-la da carga durante o descarregamento.

Descrição resumida dos desenhos

20 A presente invenção será, a seguir, mais detalhadamente descrita com base em um exemplo de execução representado nos desenhos. As figuras mostram:

Figura 1 - ilustra um compartimento de carga sem o equipamento antiaderente objeto desta invenção;

25 Figura 2 - ilustra o compartimento de carga da figura 1 com a película antiaderente que compõe o equipamento antiaderente objeto desta invenção;

Figura 3 - ilustra o compartimento de carga contendo a película antiaderente posicionado no sistema “cardumper” de descarregamento adaptado com a estrutura suporte cooperante com a película antiaderente, também objeto
30 desta invenção

Figura 4 – ilustra o compartimento de carga durante a descarregamento no sistema “cardumper” com a estrutura suporte cooperante com a película antiaderente.

Figura 5 – ilustra em detalhe a queda da película antiaderente durante o descarregamento e o seu resgate através da estrutura suporte cooperante.; e

Figura 6 – ilustra a película antiaderente destacada da superfície interna do compartimento de carga e apoiada pela estrutura suporte, pronta para a retirada e recolocação em outro compartimento de carga.

Descrição detalhada das figuras

De acordo com uma concretização preferencial e como pode ser visto a partir da figura 1, o equipamento antiaderente aplicável a compartimentos de carga 20 de material granulado, objeto desta invenção, compreende uma película antiaderente 11 e uma estrutura suporte 12, cooperante com a película antiaderente 11.

Conforme ilustrado nas figuras 1 e 2, o equipamento antiaderente compreende uma película antiaderente 11 disposta solta no interior do compartimento de carga 20. Essa película antiaderente 11 consiste em uma película plástica que é disposta, sem amarras ou fixações, sobre uma superfície interna 21 do compartimento de carga 20, preferencialmente a superfície de fundo desse compartimento de carga 20.

Deste modo, quando o compartimento de carga 20 é carregado com carvão mineral, por exemplo, a película antiaderente 11, que não é solidária a superfície interna 21 do compartimento de carga 20, fica posicionada entre a superfície interna 21 do compartimento de carga 20 e o material carregado, com a função de impedir o contato deste com a superfície de fundo do compartimento de carga 20.

Ao evitar o contanto do carvão mineral com a superfície de fundo do compartimento de carga 20, a película antiaderente 11 impede a aderência deste no compartimento de carga 20.

Para a descarga do carvão mineral, o compartimento de carga 20 carregado é levado até o sistema “cardumper” 50 ilustrado na figura 3,

posicionado em uma mesa de giro 51 deste sistema e fixado junto a uma calha tremonha 52.

O compartimento de carga 20 é então girado em 160° em torno do seu eixo longitudinal para a retirada da carga, como ilustrado na figura 4.

5 Assim, pela ação da gravidade o carvão mineral se desprende do fundo do compartimento de carga 20 e cai na tremonha 52.

Como a película antiaderente 11 é disposta sobre a superfície interna 21 do compartimento de carga 20, mas não é fixada a essa superfície interna 21, no momento do descarregamento pelo sistema “cardumper” 50, carvão mineral e
10 essa película antiaderente 11 caem conjuntamente pela ação da gravidade (figura 3).

No entanto, como já descrito, o equipamento antiaderente objeto desta invenção compreende, ainda, uma estrutura suporte 12 cooperante com a película antiaderente 11.

15 Esta estrutura suporte 12 é formada por uma malha de cabos de aço (figuras 3, 5 e 6) fixada a uma porção externa ao compartimento de carga 20, preferencialmente junto ao equipamento de descarga do sistema “cardumper” 50, e de modo a ficar posicionada abaixo do compartimento de carga 20 quando este sofre o giro de 160° para a descarga do carvão mineral.

20 A função da estrutura suporte 12 é amparar e captar a película antiaderente 11 do carvão mineral durante a descarga do compartimento de carga 20, de modo que essa película antiaderente 11 possa ser posteriormente aplicada a outro compartimento de carga 20 a ser carregado. Mais precisamente, a estrutura suporte 12 permite a passagem do carvão mineral descarregado, mas
25 impede a passagem da película antiaderente 11 que é capturada pela estrutura suporte 12 e retirada do equipamento de descarga para novo uso, caso necessário.

Assim, ao final do descarregamento, o compartimento de carga 20 está totalmente limpo, ou seja, sem a existência de carvão mineral aderido ao seu
30 interior e a película antiaderente 11 é recuperada, através da estrutura suporte 12

(figura 6), para ser reutilizada em outro compartimento de carga 20 a ser carregado.

5 O sistema “cardumper” 50 retorna o compartimento de carga 20 na posição de 90° e a película antiaderente 11 cai novamente no fundo do compartimento de carga 20. Um operador posiciona uma plataforma móvel entra no compartimento de carga 20 e retira a película antiaderente 11. É possível, ainda, usar um gancho em vara para retirada da película antiaderente 11 do fundo do compartimento de carga 20 vazio.

10 O compartimento de carga 20 é então liberado do sistema “cardumper” 50 para o correto posicionamento da película antiaderente 11 e novo carregamento de carvão mineral.

O equipamento antiaderente objeto desta invenção permite a redução de custos com a contratação de equipamentos adicionais para limpeza do produto compactado e aderido ao fundo dos compartimentos de carga 20.

15 Além disso, esse equipamento antiaderente apresenta as vantagens de reduzir custos com estadias geradas pela demora na descarga; reduzir impactos ambientais com o desperdício de água no processo de limpeza e uso de materiais químicos para a não aderência do carvão mineral no compartimento de carga; reduzir risco de segurança dos operadores, uma vez que com o uso deste
20 equipamento antiaderente não precisam entrar no compartimento de carga para desgrudar manualmente o carvão mineral que ficou aderido; e aumentar a taxa de descarga de aproximadamente 17 compartimentos de carga/hora, desempenho este muito superior aos 2,4 compartimentos de carga /hora obtidos na descarga de compartimentos de carga nas mesmas condições, mas sem a
25 utilização do equipamento antiaderente objeto desta invenção.

Tendo sido descrito um exemplo de concretização preferido, deve ser entendido que o escopo da presente invenção abrange outras possíveis variações, sendo limitado tão somente pelo teor das reivindicações apensas, aí incluídos os possíveis equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Equipamento antiaderente aplicável a compartimentos de carga (20) para material granular ou pulveriforme, sendo o equipamento antiaderente caracterizado pelo fato de que compreende uma película antiaderente (11) 5 disposta solta no interior do compartimento de carga (20) entre o compartimento de carga (20) e o material carregado e uma estrutura suporte (12) cooperante com a película antiaderente (11) de modo a destacá-la da carga durante a descarga do compartimento de carga (20), a estrutura de suporte (12) capturando a película antiaderente (11) durante a descarga do compartimento de carga (20).

10 2. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a película antiaderente (11) consiste em um película plástica disposta solta sobre uma superfície interna (21) do compartimento de carga (20).

3. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a estrutura de suporte (12) é formada por uma malha de cabos de aço.

15 4. Equipamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a estrutura suporte (12) é fixada em uma porção externa ao compartimento de carga (20).

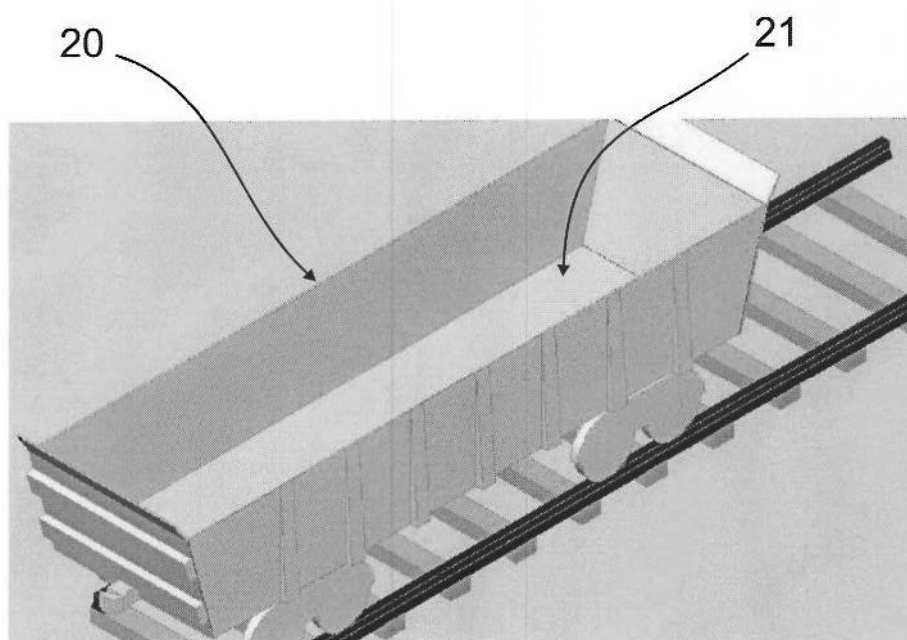


FIG. 1

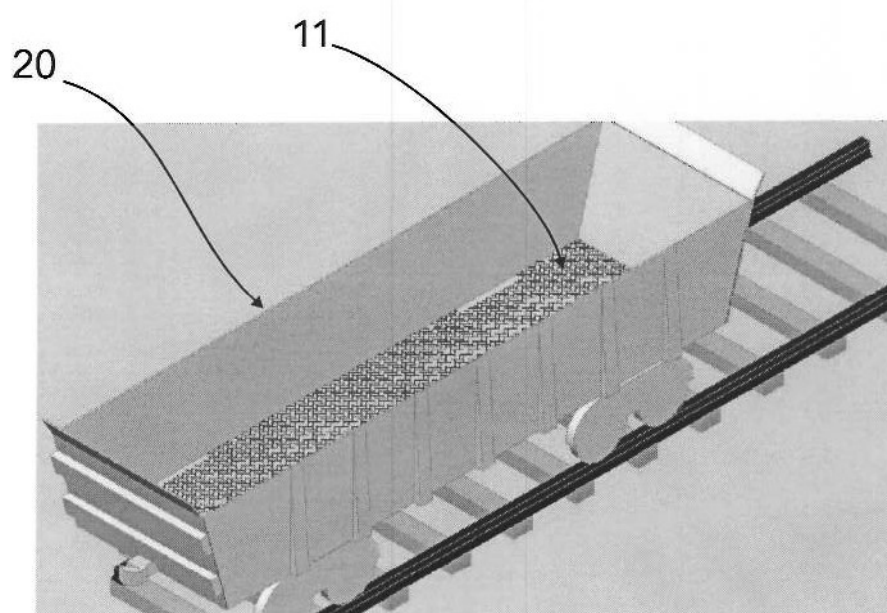


FIG. 2

2/3

