



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº BR 202018016205-0

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE MODELO DE UTILIDADE, que outorga ao seu titular a propriedade do modelo de utilidade caracterizado neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: BR 202018016205-0

(22) Data do Depósito: 08/08/2018

(43) Data da Publicação do Pedido: 19/02/2019

(51) Classificação Internacional: B65G 15/60.

(52) Classificação CPC: B65G 15/60.

(54) Título: CAVALETE TUBULAR

(73) Titular: VALE S.A., Pessoa Jurídica. CGC/CPF: 33592510000154. Endereço: TORRE OSCAR NIEMEYER - PRAIA DE BOTAFOGO, Nº 186, SALA 701 A SALA 1901 - BOTAFOGO, RIO DE JANEIRO, RJ, BRASIL(BR), 22250-145, Brasileira

(72) Inventor: CLAUDEVALDO FERREIRA DELGADO; ANTONIEL DE JESUS AMORIM COSTA.

Prazo de Validade: 15 (quinze) anos contados a partir de 08/08/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 28/05/2019

Assinado digitalmente por:

Liane Elizabeth Caldeira Lage

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

“CAVALETE TUBULAR”

Campo do Objeto

[001] O presente modelo de utilidade se refere a um cavalete tubular para realizar a sustentação de roletes de retorno em transportadores de correia, proporcionando o aumento da vida útil dos roletes devido ao seu *design* que elimina o problema referente ao acúmulo de material no equipamento.

Antecedentes da Invenção

[002] Os transportadores de correia constituem um importante meio de transporte empregado em diversos campos da indústria, consistindo em um arranjo de componentes mecânicos, elétricos e estruturas metálicas, que compreende um dispositivo horizontal ou inclinado (ascendente ou descendente) ou em curvas (côncavas ou convexas) ou, ainda, uma combinação de quaisquer destes perfis, sendo destinado à movimentação ou transporte de materiais a granel.

[003] A movimentação do material ocorre por meio de uma correia geralmente contínua com movimento reversível ou não, que se desloca sobre tambores, roletes e/ou mesas de deslizamento, em uma trajetória determinada pelas condições de projeto, possuindo partes ou regiões características de carregamento e descarga.

[004] Estes equipamentos consistem, basicamente, em uma correia sem fim, que é estendida entre dois tambores de acionamento (motriz e de retorno) e uma estrutura interna construída por perfis laminados e rolos justapostos, instalados em cavaletes, sobre os quais a correia desliza, possibilitando a movimentação de um material, geralmente minério.

[005] Os roletes de retorno são o conjunto de rolos no qual se apoia o trecho de retorno da correia, podendo ser lisos ou dotados de anéis. No caso do rolete com anéis, os rolos são constituídos de anéis de borracha para evitar o acúmulo de material no rolete e promover o desprendimento do material aderido na correia durante a movimentação do material. Os rolos podem efetuar livre rotação em torno de seus

próprios eixos e são instalados com o objetivo de dar suporte à movimentação da correia e guia-la na direção de trabalho.

[006] Os roletes de impacto estão localizados nos pontos de carregamento da correia que atuam na movimentação de carga. Eles são responsáveis pela absorção do impacto causado pelo material quando despejado sobre a correia. Já os roletes de carga são o tipo de rolete sobre o qual se apoia o lado de carregamento da correia transportadora, visando promover sustentação e guiar o material.

[007] Em geral, os roletes possuem corpos metálicos para carga, corpos metálicos e revestidos com borracha para retorno e corpos revestidos com borracha para impacto. Porém, para aplicações específicas, o material do tubo poderá ser de poliuretano ou outros materiais.

[008] Os cavaletes ou suportes são responsáveis por apoiar e sustentar os roletes, seja na região da carga ou retorno da correia. Os cavaletes são dimensionados conforme a aplicação (capacidade de carga), tendo dessa forma um cavalete específico para cada aplicação e também conforme dimensões padronizadas das correias, por exemplo, carga fixo plano/duplo/triplo/auto-alinhante; retorno duplo/plano/auto-alinhante; transição, etc.

[009] O conjunto cavalete/roletes é fundamental para o bom funcionamento dos transportadores de correia, já que exerce influência sobre a resistência em condições extremas de trabalho, bem como sobre seu alinhamento, fatores cruciais para uma boa performance de produção.

[010] O cavalete de retorno é utilizado com roletes planos e, em alguns casos, em função da largura da correia, são fabricados cavaletes ou suportes em "V" para facilitar a troca do rolete, além de evitar o superdimensionamento do rolete, facilitando a manutenção da área.

[011] O estado da técnica contempla uma série de documentos referentes a cavaletes para apoio de roletes de retorno.

[012] Visando ilustrar o estado da técnica, é citado o pedido de patente brasileiro PI 1100481-9, depositado em 3 de fevereiro de 2011, que descreve um cavalete para roletes de retorno tendo um sistema de giro e alinhamento para transportadores de correias.

[013] O cavalete em questão compreende um sistema de giro de até 80°, realizado por meio de uma chave, e alinhamento formado por duas bases de apoio com um braço fixo e um braço porta-rolos solidários, articulados em um eixo de ligação e giro com mancais para apoio dos eixos do rolo de retorno e rolo auxiliar ou outro rolo de retorno sobressalente. O suporte permite a troca dos rolos e possibilita a montagem de dois rolos em ambientes de difícil acesso, sendo um para uso imediato e um sobressalente. Esse pedido de patente, embora se refira a um cavalete para apoio de roletes de retorno, se diferencia do presente modelo de utilidade pelo fato de ter uma base fixa tubular que comporta dois rolos posicionados paralelamente, com encaixe que facilita a manutenção ou troca do rolete de retorno.

[014] Um problema muito observado no estado da técnica se refere ao acúmulo de material nos roletes de impacto, retorno e carga, que são componentes essenciais para o transportador de correia, podendo causar prejuízos ao funcionamento devido aos desgastes nos tambores e roletes travados.

[015] O acúmulo de material nos roletes de retorno é ocasionado principalmente devido ao *design* dos cavaletes que apoiam os roletes. Os cavaletes usualmente aplicados para promover o apoio dos roletes de retorno apresentam uma estrutura reta, o que compromete o escoamento do material que é derramado da correia, causando o acúmulo do mesmo nos cavaletes e, conseqüentemente, o travamento destes.

[016] Esses entraves diminuem muito a vida útil do transportador e dos roletes, além de ocasionar perdas econômicas e de produtividade, tendo em vista as constantes interrupções da operação para retirada do material acumulado e/ou para manutenção e troca dos roletes.

[017] O travamento dos roletes pode ainda comprometer a segurança da operação, uma vez que, quando travados, o atrito entre o transportador de correia e o rolete tem como consequência o desgaste acelerado da borracha da correia do transportador, podendo causar um incêndio. O atrito também pode ocasionar o desgaste do corpo do rolete proporcionando uma superfície cortante com possibilidade de causar danos severos na correia do transportador. Portanto, é fundamental que os roletes não operem travados.

[018] Esse problema técnico é solucionado com o desenvolvimento do cavalete tubular do presente modelo de utilidade, uma vez que não há no estado da técnica uma ferramenta especificamente confeccionada para atuar na sustentação de roletes de retorno sem provocar o acúmulo de material nestes, aumentando a vida útil dos mesmos e eliminando as constantes paradas na operação para retirada de material acumulado.

Objetivos do Modelo de Utilidade

[019] O presente modelo de utilidade tem como objetivo proporcionar um cavalete tubular para sustentação e fixação de roletes de retorno em transportadores de correia.

[020] O presente modelo de utilidade também tem como objetivo propiciar uma ferramenta nova e eficaz cujo *design* evita o acúmulo de material sobre a estrutura do cavalete, promovendo o aumento da vida útil dos roletes de retorno e um aumento da eficácia da operação dos transportadores de correia.

Breve Descrição dos Desenhos

[021] O presente modelo de utilidade é escrito com base nas respectivas figuras:

[022] Figura 1 – revela uma vista em perspectiva das principais partes do cavalete tubular para fixação dos roletes de retorno.

[023] Figura 2 – revela uma vista em perspectiva do cavalete tubular compreendendo os roletes de retorno montados sobre o mesmo.

[024] Figura 3 – revela uma vista em perspectiva de uma concretização alternativa do cavalete tubular, projetado de modo a apoiar um rolete de retorno.

Sumário do Objeto

[025] O presente modelo de utilidade, em sua configuração preferencial, revela um cavalete que compreende: i) uma estrutura tubular posicionada paralelamente em relação a pelo menos um rolete de retorno; ii) pelo menos duas chapas de apoio, em que duas das referidas chapas de apoio são fixadas uma em cada uma das extremidades do cavalete, sendo dispostas transversalmente à estrutura tubular, onde um dos lados de cada chapa de apoio compreende um furo de diâmetro adequado para encaixe na estrutura tubular, e a porção superior do lado oposto ao furo apresenta uma fenda em U para receber e apoiar as protuberâncias localizadas nas extremidades de cada um dos roletes de retorno; iii) chapas de fixação em formato triangular, fixadas a cada uma das chapas de apoio das extremidades do cavalete, que se estendem verticalmente em relação à estrutura tubular, em que na porção superior de cada chapa de fixação é soldada uma chapa retangular na posição perpendicular, de modo que, ao serem soldadas, a chapa de fixação e a chapa retangular formam um L.

Descrição Detalhada do Objeto

[026] Embora o presente modelo de utilidade possa ser suscetível a diferentes modalidades, são mostradas nas figuras e na seguinte descrição detalhada concretizações preferidas com o entendimento de que a presente descrição deve ser considerada uma exemplificação dos princípios do modelo de utilidade, não pretendendo limitar ao que foi ora ilustrado e descrito.

[027] A principal abordagem do presente modelo de utilidade revela um cavalete tubular para fixação dos roletes de retorno aplicados em transportadores de correia em geral, e tem por objetivo a fixação dos roletes de retorno que sustentam a correia, conforme ilustrado na Figura 1.

[028] Em uma concretização preferencial do presente modelo de utilidade, o cavalete compreende uma estrutura tubular 1 posicionada paralelamente em relação aos

roletes de retorno, onde a referida estrutura tubular 1 apresenta um comprimento adequado para apoiar dois roletes de retorno alinhados longitudinalmente, havendo um espaçamento suficiente entre eles para execução de suas funções sem a ocorrência de atrito entre as extremidades dos roletes.

[029] O cavalete tubular fornece sustentação aos roletes de retorno por meio de quatro chapas de apoio 2, sendo duas delas fixadas em cada uma das extremidades do equipamento e duas dispostas na porção central do cavalete. As chapas de apoio são fixadas transversalmente à estrutura tubular 1, sendo que um dos lados de cada chapa 2 compreende um furo de diâmetro adequado para encaixe na estrutura tubular 1, e a porção superior do lado oposto ao furo apresenta uma fenda em U para receber e apoiar as protuberâncias localizadas nas extremidades de cada um dos roletes de retorno.

[030] As duas chapas de apoio 2 centrais apresentam um espaçamento entre si que seja suficiente para evitar atrito entre os roletes de retorno.

[031] Fixadas a cada uma das chapas das extremidades do cavalete, são dispostas chapas de fixação 3 em formato triangular, que se estendem verticalmente em relação à estrutura tubular 1. Na porção superior da chapa de fixação 3 é soldada uma chapa retangular 4 na posição perpendicular, de modo que, ao serem soldadas, a chapa de fixação 3 e a chapa retangular 4 formam um "L". A referida chapa retangular 4 apresenta duas cavidades em U, sendo as cavidades dispostas em cada aresta lateral da chapa 4, por meio das quais o cavalete é fixado no local apropriado.

[032] Em uma concretização alternativa do presente modelo de utilidade, o cavalete tubular para fixação e sustentação dos roletes de retorno da correia compreende uma estrutura tubular 1' cujo comprimento é adequado para apoiar um rolete de retorno, conforme ilustrado pela Figura 3.

[033] Nessa concretização alternativa, o cavalete compreende uma estrutura tubular 1' posicionada paralelamente em relação ao rolete de retorno, em que o referido cavalete fornece sustentação ao rolete de retorno por meio de duas chapas de apoio

2', sendo cada uma delas fixada nas extremidades do equipamento. Além das dimensões do equipamento, a única diferença do cavalete tubular dessa concretização alternativa em relação à concretização preferencial do presente modelo de utilidade, reside no fato de que a concretização alternativa não compreende as chapas de apoio centrais.

[034] A motivação para o desenvolvimento do cavalete em questão se deu pelo fato de que os cavaletes comumente utilizados para fixação dos roletes de retorno, do tipo caixote, provocam o acúmulo de materiais, culminando no travamento dos roletes e, conseqüentemente, na necessidade de interromper a operação.

[035] Devido à sua estrutura tubular, o cavalete em questão elimina o problema relacionado ao acúmulo do material que é derramado do transportador de correia, tendo em vista que seu *design* favorece o escoamento desse material.

[036] Este escoamento de material proporcionado pelo cavalete tubular do presente modelo de utilidade minimiza os danos à correia, aos roletes e à estrutura do transportador, principalmente danos devidos à corrosão e falha dos rolamentos em função de acúmulo de poeira e sujeira.

[037] Como vantagens do presente modelo de utilidade, foram apontados o aumento da vida útil dos roletes de retorno, uma melhoria ergonômica dos procedimentos de manutenção para os profissionais atuantes, uma redução da exposição do empregado ao risco devido ao aumento da segurança da operação e um aumento da disponibilidade do equipamento.

[038] Sendo assim, o presente modelo de utilidade mitiga os problemas inerentes dessa atividade no estado da técnica, além de promover melhorias na segurança e aumentar a produtividade, constituindo uma ferramenta nova e eficaz cujo *design* tubular evita o acúmulo de material sobre a estrutura do cavalete.

[039] Dessa forma, embora tenham sido mostradas apenas algumas modalidades do presente modelo de utilidade, será entendido que várias omissões, substituições e alterações podem ser feitas por um técnico versado no assunto, sem se afastar do

espírito e escopo do presente modelo de utilidade. As modalidades descritas devem ser consideradas em todos os aspectos somente como ilustrativas e não restritivas.

[040] É expressamente previsto que todas as combinações dos elementos que desempenham a mesma função substancialmente da mesma forma para alcançar os mesmos resultados estão dentro do escopo do presente modelo de utilidade. Substituições de elementos de uma modalidade descrita para outra são também totalmente pretendidas e contempladas.

[041] Também é preciso entender que os desenhos não estão necessariamente em escala, mas que eles são apenas de natureza conceitual. A intenção é, portanto, ser limitada, tal como indicado pelo escopo das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Cavalete tubular **caracterizado pelo** fato de que compreende:
 - uma estrutura tubular (1, 1') posicionada paralelamente em relação a pelo menos um rolete de retorno;
 - pelo menos duas chapas de apoio (2, 2'), em que duas das referidas chapas de apoio (2, 2') são fixadas uma em cada uma das extremidades do cavalete, sendo dispostas transversalmente à estrutura tubular (1, 1'), onde um dos lados de cada chapa de apoio (2, 2') compreende um furo de diâmetro adequado para encaixe na estrutura tubular (1, 1'), e a porção superior do lado oposto ao furo apresenta uma fenda em U para receber e apoiar as protuberâncias localizadas nas extremidades de cada um dos roletes de retorno;
 - duas chapas de fixação (3, 3'), fixadas a cada uma das chapas de apoio (2, 2') das extremidades do cavalete, que se estendem verticalmente em relação à estrutura tubular, em que na porção superior de cada chapa de fixação (3, 3') é soldada uma chapa retangular (4, 4') na posição perpendicular, de modo que, ao serem soldadas, a chapa de fixação (3, 3') e a chapa retangular (4) formam um "L";
em que a referida chapa retangular (4, 4') apresenta duas cavidades em U, sendo as cavidades dispostas em cada aresta lateral da chapa, por meio das quais o cavalete é fixado.
2. Cavalete, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a referida estrutura tubular (1, 1') apresenta um comprimento adequado para apoiar um rolete de retorno.
3. Cavalete, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a referida estrutura tubular (1, 1') apresenta um comprimento adequado para apoiar dois roletes de retorno.
4. Cavalete, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo** fato de que os roletes de retorno são alinhados longitudinalmente.

5. Cavalete, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo** fato de que compreende ainda duas chapas de apoio (2, 2') centrais.

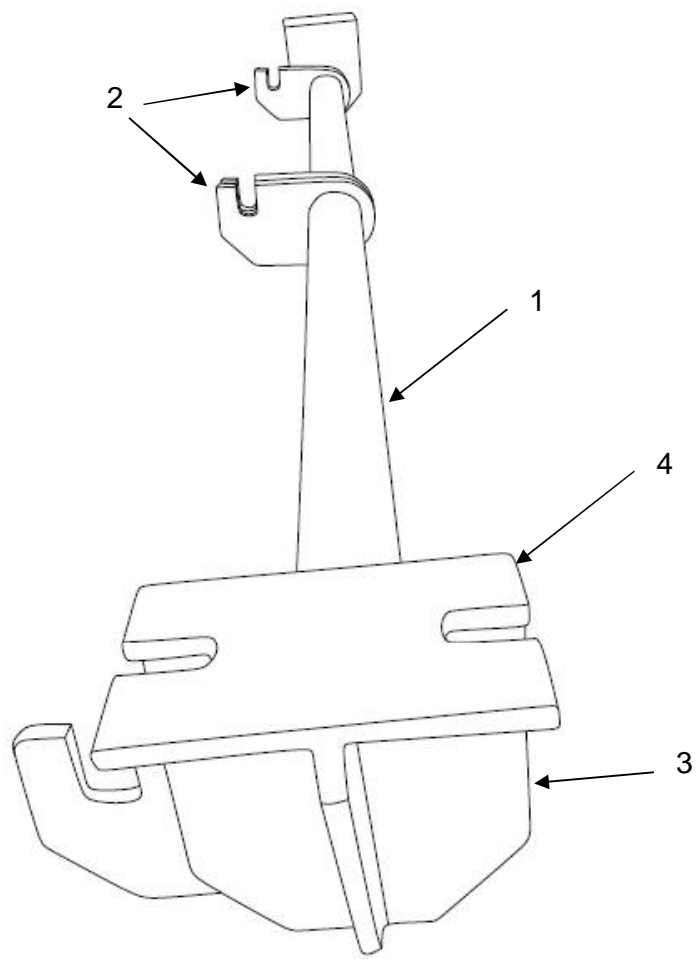


Figura 1

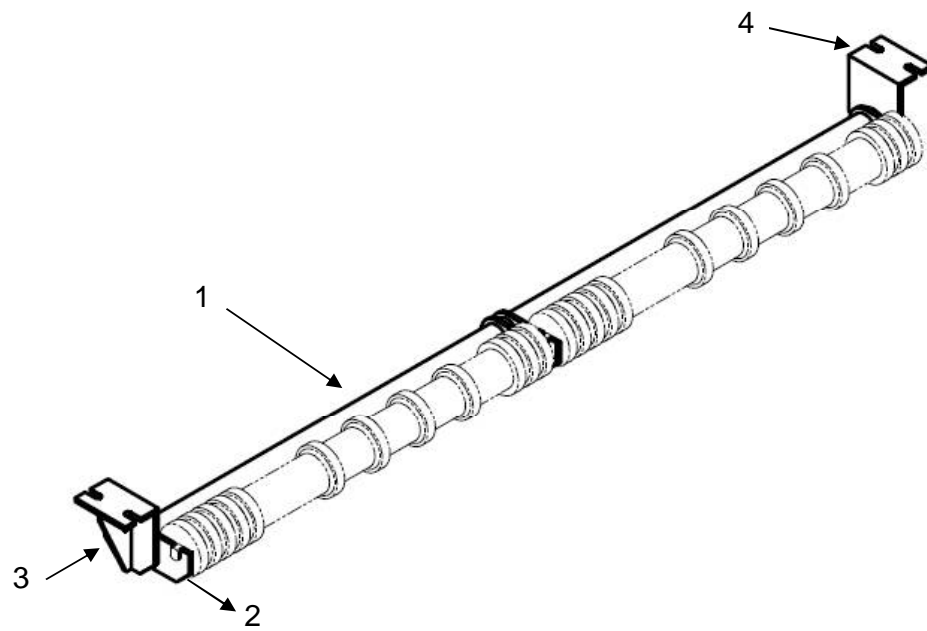


Figura 2

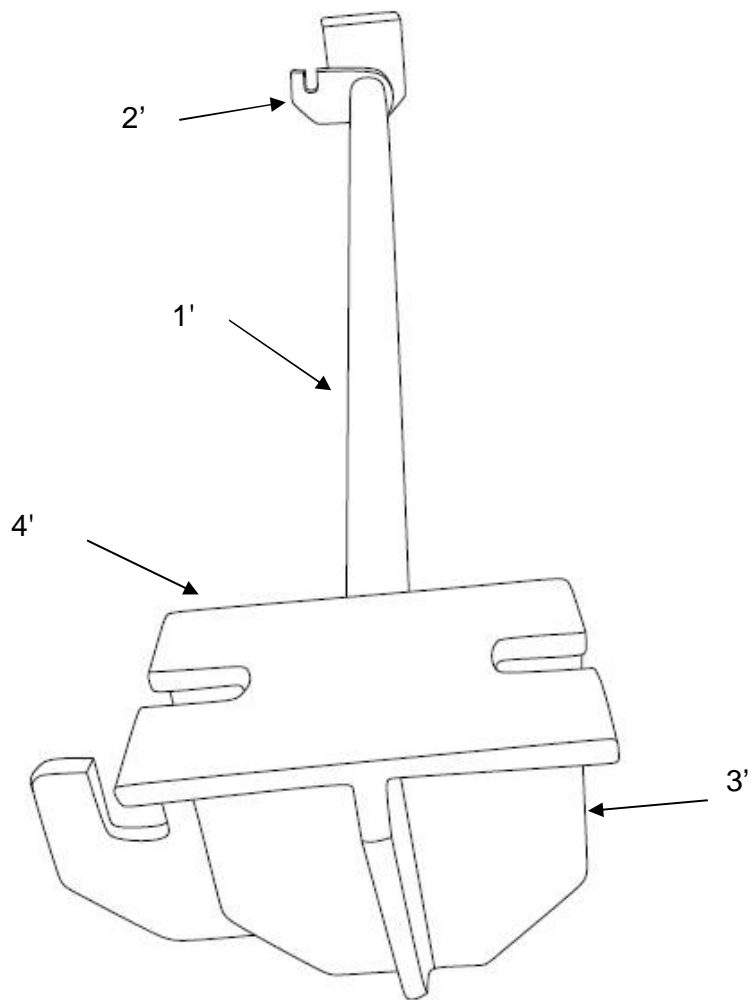


Figura 3