



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

(21) **PI 1005229-1 A2**

(22) Data de Depósito: 07/12/2010  
(43) Data da Publicação: 02/04/2013  
(RPI 2204)



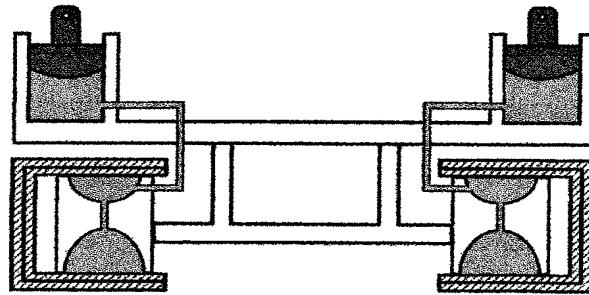
(51) *Int.Cl.:*  
B61B 13/08

(54) **Título:** SISTEMA HIDRÁULICO DE TRILHOS

(73) **Titular(es):** Nadilton de Souza Monteiro

(72) **Inventor(es):** Nadilton de Souza Monteiro

(57) **Resumo:** SISTEMA HIDRÁULICO DE TRILHOS. Sistema de transporte sobre trilhos cuja sustentação se dá por sobre fluido hidráulico, onde toda a massa flutua por sobre o fluido, sem consumo de energia para sua flutuação e cujo mecanismo age eliminando a fricção e o desgaste causado por partes mecânicas móveis que suportam grande massa em movimento linear, contando também com um sistema de sucção e aceleração do ar através de dutos, que propicia a eliminação da resistência do ar em se atingindo altas velocidades. Notadamente os setores industriais bem como de transporte ferroviário são as áreas técnicas as quais se destina a presente invenção.



## **“SISTEMA HIDRÁULICO DE TRILHOS”**

A presente invenção se refere a um sistema de transporte sobre trilhos cuja sustentação se dá por sobre fluido hidráulico, onde toda a massa, sem consumo de energia para sua flutuação, flutua sobre o fluido, tomando insignificante a fricção e o atrito existente no modelo convencional de transporte ferroviário. Neste sistema o fluido que suporta todo o peso do trem, se mantém preso e sobre pressão em um pistão que desliza no interior de um trilho. Todo o peso do trem estará distribuído sobre o fluido hidráulico, livre da fricção bem como livre do desgaste. Propõe também uma simples solução, que elimina a resistência causada pelo ar em trens de alta velocidade.

Ainda se busca um meio economicamente viável de se eliminar a fricção no transporte sobre trilhos. Temos como exemplo o Trem Maglev na China, que usa o eletromagnetismo. Uma linha perfaz o percurso de 30 quilômetros ligando Xangai ao Aeroporto Internacional de Pudong, porém o elevado custo de produção limita esse sistema a esta única linha no mundo. Temos também como exemplo o Trem Maglev Cobra que vem sendo desenvolvido no Brasil onde, similarmente ao Maglev Chinês, usa um sistema magnético que se dá por supercondutores, porém este sistema consome grande quantidade de energia ao se resfriar o nitrogênio usado nos condutores para se causar a flutuação. O que se propõe na presente invenção é um sistema inovador, simples, eficiente, de baixo custo de produção e manutenção bem como baixo consumo de energia, pois, não se consome energia para sua flutuação. Os setores industriais e de transporte ferroviário são as áreas técnicas as quais se destina a presente invenção.

Como representado na figura 1 o sistema é constituído por um par de trilhos tendo ambos, em toda sua extensão, um formato em "U", inclinado em 90° graus. Suas aberturas ficam voltadas uma contra outra. Deverão, esses trilhos, suportar em seu interior a pressão do fluido que é originada pelo peso do trem, pressão essa, distribuída em sua superfície de contato.

A figura 2, em uma vista de cima, representa dois pistões em formato retangular que estão ligados por dois eixos, formando uma peça única. Os pistões se encontram no interior das laterais dos trilhos que possuem um corte em sua parte superior para melhor entendimento. As áreas com linhas curvas sobre os pistões representam reservatórios côncavos de fluido hidráulico em sentido longitudinal na sua superfície superior, sendo que em sua superfície inferior existem reservatórios idênticos. Quatro rodagens fixadas nas extremidades dos pistões os guiam lateralmente no interior do trilho. Como as guias laterais não suportam nenhum peso, apenas guiando lateralmente o trem, a fricção e o desgaste serão insignificantes, tendo então, muita eficiência.

A figura 3 em corte frontal mostra os dois pistões ligados pelo eixo no interior do trilho. Cada pistão possui dois reservatórios de fluido longitudinal com formato côncavo. Os reservatórios côncavos, em cada pistão, estão dispostos um sobre o outro em sentido oposto, sendo abertos em suas superfícies superiores e inferior.

Sobre o eixo que une os pistões, acima dos trilhos, dois reservatórios hidráulicos longitudinais se encontram também ligados por um eixo. As bases de suporte, em formato convexo, se encontram sobre o fluido hidráulico no interior dos reservatórios

acima dos trilhos. Sobre a base de suporte deverá ser instalado o sistema de suspensão. A única ligação entre a base de suporte do trem e os pistões será o fluido hidráulico, nada podendo prender um ao outro. O empuxo do fluido é que prenderá o trem aos pistões,  
5 juntamente com o próprio peso do trem.

O fluido contido nos reservatórios externos se conectará aos reservatórios superiores dos pistões. Os reservatórios superiores dos pistões se ligarão aos inferiores. A pressão causada pelo peso do trem atuará de forma a manter os pistões "flutuando"  
10 entre o fluido hidráulico, no interior do trilho. A pressão hidráulica no reservatório externo bem como nos inferiores e superiores dos pistões será idêntica. Deverão se encaixar com extrema precisão no interior dos trilhos, pois correrão a uma distância milimétrica deste, distância essas que deverá impedir a vazão do fluido.

O volume dos reservatórios inferiores dos pistões deverá ser calculado de forma a ser pouco maior que os superiores, devendo anular a pressão exercida pelo peso dos pistões. Dessa forma o peso do trem pressiona o fluido em sua base, que pressiona os reservatórios superiores dos pistões, que pressionam  
15 os inferiores, causando a flutuação.

O fluido, suportando o trem, manterá os pistões livres da fricção no interior do trilho, permitindo unicamente seu movimento linear. A superfície no interior dos trilhos deverá ser extremamente lisa e lubrificada, tendo medidas precisas em toda sua extensão. A  
25 pressão hidráulica será distribuída em vários pistões de diversos volumes, o que a tornará significativamente baixa. Sistemas de vedação poderão eliminar com eficiência a vazão.

A descrição sintetiza o sistema, objeto principal do pedido de patente. Tal invenção requer desenvolvimento (dimensões, desenhos, protótipos, etc.) bem como a adoção de sistemas de tração, frenagem e suspensão que se enquadrem bem à invenção. Cada trilho é apresentado tendo três lados em formato de "U", podendo ter apenas dois lados em ângulo próximo a 90° graus em formato de "<", tendo, no entanto, o inconveniente de uma menor superfície de contato do fluido devido às curvas. Quanto à tração esta poderá se dar por pneumáticos, que, sobre pressão, entrarão em contato ou com a parte superior externa dos trilhos ou com o espaço existente entre os trilhos ou mesmo com a parte lateral interna do trilho, juntamente com as guias. Um ponto que se faz bem adiantar é a questão da criação de um sistema de desvios, cujo grau de complexidade será elevado, mas isso virá a seu tempo. Outros pontos requererão solução mais simples. Um deles seria a dilatação dos trilhos em que no presente sistema, não poderá ter espaços para dilatação, devendo ser ininterrupto, pois, mesmo uma diminuta fresta no interior do trilho permitiria a vazão de fluido. No entanto, a parte exterior dos trilhos poderá ser protegida do calor excessivo. Importa também colocar que os trilhos deverão estar sempre limpos em seu interior, pois, do contrário poderá haver danos em decorrência do atrito no esmagamento de detritos. A solução poderia se dar por um sistema de borrachas, ao longo do trilho, que manteria seu interior sempre protegido, se abrindo quando da passagem dos pistões.

A presente invenção, além de baixo custo de produção e baixo consumo de energia terá baixo custo de manutenção devido a grande superfície de contato do fluido e à inexistência do desgaste

causado pela fricção. Atenderá finalidades distintas, pois, a diversidade de desenhos e dimensões dos pistões e trilhos propiciarão curvas com graus reduzidos para percursos urbanos. Tanto o transporte urbano, com baixas médias de velocidade, quanto percursos de longa distância, bem como até mesmo um trem de alta velocidade poderão ser desenvolvidos.

Propõe-se na presente invenção, outra simples inovação. Trata-se de uma solução para se resolver o problema da resistência do ar em um trem de alta velocidade. Essa resistência inviabiliza o alcance de altas velocidades além de gerar um alto consumo de energia.

Na parte dianteira do trem, onde é gerada grande resistência pelo ar, deverá haver um aparato, tipo funil, com as mesmas dimensões de largura e altura do trem. O funil dianteiro terá a função de sugar todo o ar que vier a colidir com o trem. Da mesma forma na parte traseira, onde se origina um vácuo, que tende a "segurar" o trem, deverá haver o mesmo funil em sentido oposto. Um duto de ar localizado na parte superior do trem ligará o funil dianteiro ao funil traseiro. Uma turbina ou hélice, localizada na parte traseira do trem sugará todo o ar que vier a ser engolido pelo funil dianteiro, eliminando a resistência e o expelirá pelo funil traseiro, eliminando o vácuo, como mostra a figura 4. A hélice tem unicamente a função de acelerar o ar através do duto, sugando-o pelo funil dianteiro. Tal solução concorrerá para o rompimento do limite de velocidade atual dos trens de alta velocidade, pois, se aproximará da conhecida e teórica idéia do túnel de vácuo. Desta forma reduzirá o consumo de energia e será economicamente viável, ao contrário do túnel de vácuo, pois terá custo/benefício

favorável em se desenvolvendo um modelo com dutos de ar, turbina, etc. Essa solução possibilita a cogitação hipotética do trem, sendo de alta velocidade e tendo relativa leveza ser propelido, a partir de certa velocidade, por uma turbina de aeronave. Tal solução aerodinâmica se ajustará a projetos de submarinos e aeronaves.

## REIVINDICAÇÕES

1 - SISTEMA HIDRÁULICO DE TRILHOS **caracterizado**  
por possuir um mecanismo, constituído de pistões com  
reservatórios côncavos contrários abertos, que deslizam imersos  
5 em fluido hidráulico no interior de trilhos, eliminando a fricção  
causada pelo movimento linear de partes mecânicas que suportam  
grande massa, onde todo o peso é distribuído e suportado pelo  
fluido hidráulico sem consumo de energia.

2 - SISTEMA HIDRÁULICO DE TRILHOS **caracterizado**  
10 **pela solução aerodinâmica que elimina a resistência causada pelo**  
ar, em que todo o ar que vem a colidir com a parte frontal do trem é  
sugado por um aparato tipo funil e expelido na parte traseira do  
trem através de uma turbina que acelera o ar pelo interior de dutos  
de ar, podendo, a presente solução ser destinada a projetos de  
15 aeronaves e submarinos.

FIGURA 1

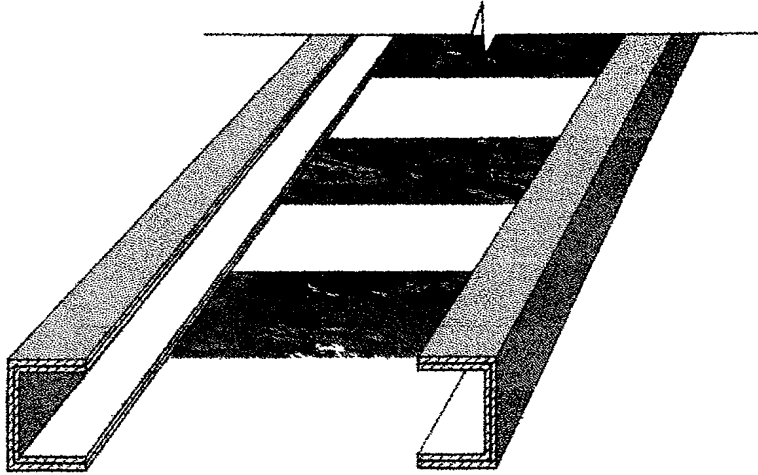


FIGURA 2

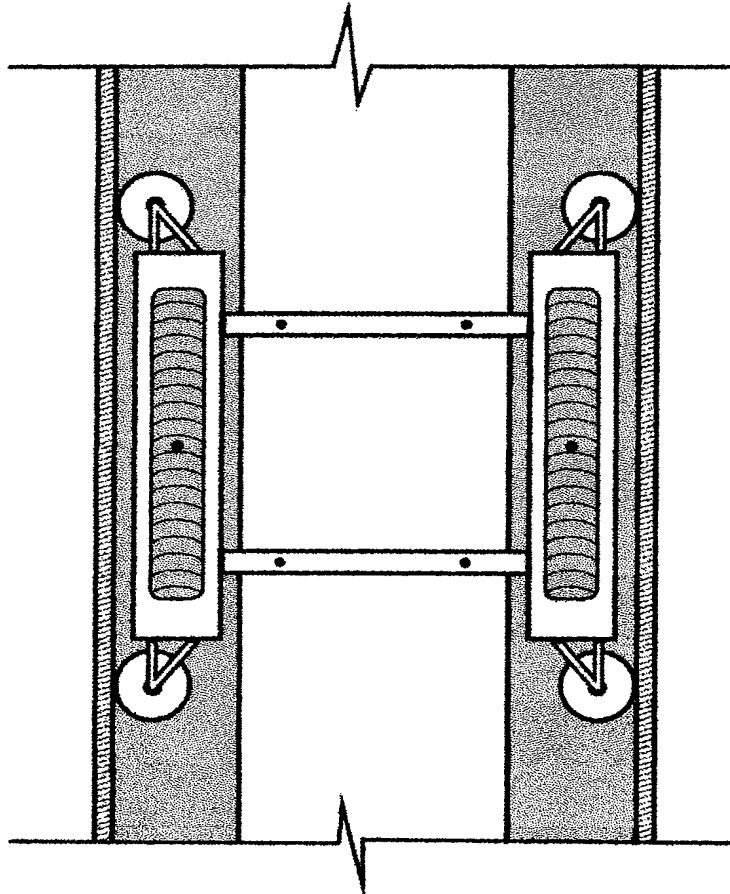


figura 3

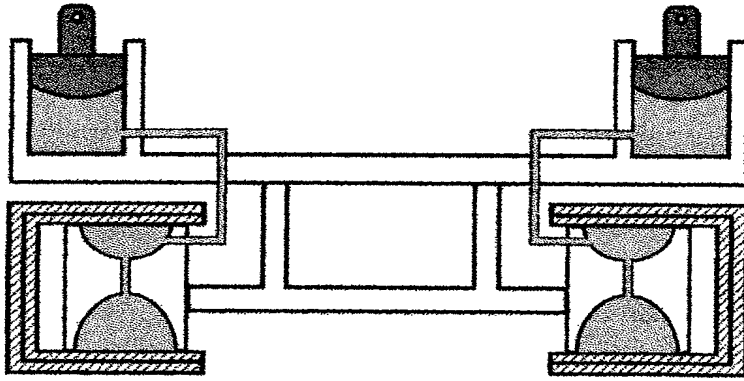
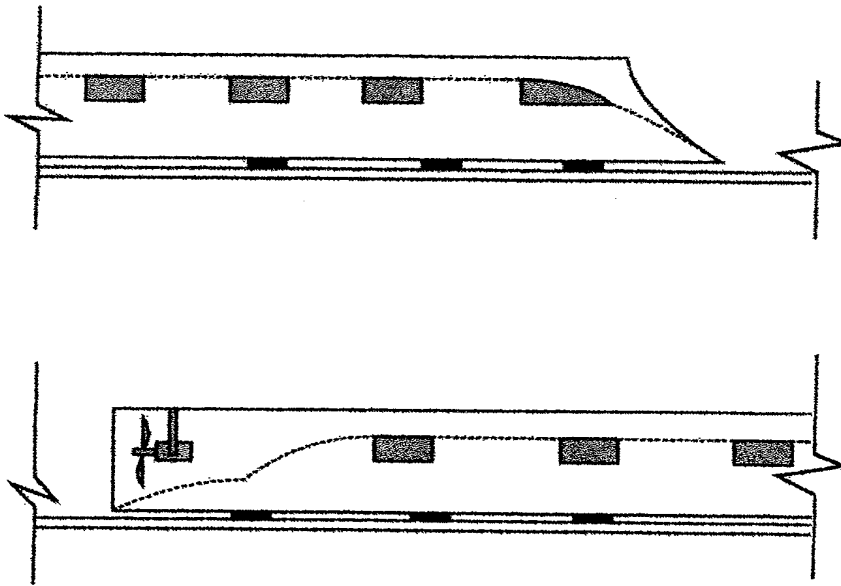


figura 4



**RESUMO****“SISTEMA HIDRÁULICO DE TRILHOS”**

Sistema de transporte sobre trilhos cuja sustentação se dá por sobre fluido hidráulico, onde toda a massa flutua por sobre o fluido, sem consumo de energia para sua flutuação e cujo mecanismo age eliminando a fricção e o desgaste causado por partes mecânicas móveis que suportam grande massa em movimento linear, contando também com um sistema de sucção e aceleração do ar através de dutos, que propicia a eliminação da resistência do ar em se atingindo altas velocidades.

Notadamente os setores industriais bem como de transporte ferroviário são as áreas técnicas as quais se destina a presente invenção.