



IPI INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

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

CARTA PATENTE Nº BR 202013000457-5

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 102013000457-0

(22) Data do Depósito: 26/12/2012

(43) Data da Publicação do Pedido: 10/11/2015

(51) Classificação Internacional: A63B 23/18.

(54) Título: DISPOSITIVO DE TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO (TMR) PARA MÚSCULOS INSPIRATÓRIOS E EXPIRATÓRIOS COM CARGA RESISTIVA LIMIAR

(73) Titular: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. CGC/CPF: 24365710000183. Endereço: Av. Senador Salgado Filho, 3000, Campus UFRN, Lagoa Nova, Natal, RN, BRASIL(BR), 59072-970

(72) Inventor: FABIANA PIANO; DANILO ALVES PINTO NAGEM; GUILHERME AUGUSTO DE FREITAS FREGONEZI; RICARDO ALEXSANDRO DE MEDEIROS VALENTIM; ATILA BOMFIM FERNANDES; PALOMMA RUSSELYY SALDANHA DE ARAUJO; ILLIA NADINNE DANTAS FLORENTINO LIMA.

Prazo de Validade: 15 (quinze) anos contados a partir de 26/12/2012, observadas as condições legais

Expedida em: 24/04/2019

Assinado digitalmente por:

Liane Elizabeth Caldeira Lage

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

Relatório Descritivo da patente de Modelo de Utilidade para **DISPOSITIVO DE TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO (TMR) PARA MÚSCULOS INSPIRATÓRIOS E EXPIRATÓRIOS COM CARGA RESISTIVA LIMIAR.**

[001] A presente patente refere-se ao modelo de utilidade de um dispositivo de treinamento muscular respiratório com controle mecânico independente de carga resistiva para músculos inspiratórios e expiratórios de forma compacta, que consiste basicamente em um sistema com duas câmaras (1) avulsas unidas por um sistema de válvulas (2) com controle de pressão provocado pelo movimento das molas (3) permitindo o fluxo inspiratório e expiratório pelas aberturas das câmaras (1).

[002] A patente para um dispositivo de TMR *Threshold* do tipo “Carga de Mola” (US4854574) utiliza uma mola para aplicar a carga pressórica limiar à válvula. A compressão da mola é ajustada através de uma base roscada. Ele tem as limitações de baixa precisão do ajuste e de apenas realizar um tipo de treinamento, o inspiratório.

[003] O modelo de utilidade (US2003/0140925) é uma variação da patente (US4854574), sendo um dispositivo exclusivamente para treinamento expiratório, tendo a válvula e método de aplicação da carga e limitações semelhantes aos do original.

[004] O modelo de utilidade (PCT/ES2010/000437) consiste basicamente de uma união entre os modelos de treinamento inspiratório (US4854574) e expiratório (US2003/0140925), respectivamente, conectados por um bocal central. Apesar de esse modelo realizar os dois treinamentos, ele não soluciona o problema da precisão, já que usa os mesmos mecanismos dos outros modelos. Além disso, ele não é compacto como os outros, tornando-o menos prático para transporte, uso e armazenamento. Esse modelo, assim como os anteriores citados, também possui o inconveniente de não poder ser desmontado para limpeza e manutenção. Isso faz com que eles sejam de uso individual para cada paciente e reduz sua vida útil.

[005] O modelo de utilidade (US2011/0124470) de um dispositivo eletrônico é capaz de ambos os treinamentos inspiratório e expiratório, além de contar com

sensor de pressão, atuador e um microprocessador. Esse dispositivo, apesar de possuir todas essas funções, tem a desvantagem de necessitar de uma fonte de energia para funcionar, assim como a complexidade de seus mecanismos, o que dificulta a manutenção e limpeza do dispositivo. Outra limitação para esse dispositivo é o seu custo de fabricação, que é elevado.

[006] O modelo proposto para superar essas limitações é um dispositivo totalmente desmontável, de modo que se possa limpá-lo com facilidade. Dessa forma ele pode ser reaproveitado para outros pacientes sem que haja problemas de higiene. O dispositivo é composto de duas válvulas, ambas encaixadas na peça intermediária. Por isso, o dispositivo é capaz de realizar ambos os treinamentos inspiratório e expiratório através de um único bocal e simultaneamente. Ele usa duas molas em cada válvula para aplicar a carga limiar de pressão, permitindo maior precisão do que a dos modelos citados e ainda se mantendo compacto. Esse modelo é totalmente mecânico, dispensando a necessidade de fonte de energia. Devido a esse fato, ele também tem seu custo de fabricação reduzido. O dispositivo apresentado agrega todas essas melhorias em um dispositivo compacto, mecânico, versátil e de baixo custo de fabricação.

[007] Na Figura 1 temos uma visão isométrica do projeto do dispositivo, mostrando todas as partes montadas.

[008] Na Figura 2 temos uma vista explodida, mostrando todas as peças.

[009] Na Figura 3 temos um corte na vista lateral do dispositivo, mostrando a disposição das molas (3) e o encaixe entre as peças do sistema.

[010] O dispositivo possui quatro cilindros de aplicação de carga (4). Os cilindros de carga (4) possuem roscas externas que são usadas para parafusá-los nas faces das câmaras de fluxo (1). Cada face possui dois cilindros (4) para ajuste de carga resistiva. Nas câmaras de fluxo de ar (1) é encaixado o bocal (6), que permite contato com a boca do paciente. É através do bocal que o paciente respira. As câmaras de fluxo (1) são parafusadas ao suporte das válvulas (2). O suporte de válvulas (2) é vazado e comporta duas placas (5) que atuam como as válvulas do sistema. Cada válvula (5) impede o fluxo de ar em uma direção e o deixa passar na direção contrária. Cada válvula (5) possui duas bases que

ficam apoiadas nas molas (3). As molas (3) ficam apoiadas nas bases dos cilindros de carga (4) parafusados às câmaras de fluxo (1). Dessa forma, as válvulas (5) permitem a passagem do ar, aplicando uma resistência imposta pelas molas. A intensidade dessa resistência é diretamente proporcional à compressão das molas que apoiam as válvulas (5), que por sua vez são reguladas pelo avanço dado nos cilindros de carga (4) ao parafusá-los nas câmaras de fluxo (1). Com essa configuração, temos uma válvula que treina os músculos inspiratórios e uma que treina os expiratórios, ambas com ajustes independentes de carga limiar.

[011] Para realizar o treinamento muscular respiratório com esse dispositivo, deve-se primeiramente regular a resistência imposta na inspiração e expiração por meio da carga resistiva. A carga resistiva é provocada pela força de compressão das molas (3) sobre as bases das válvulas (5). A intensidade da carga é controlada pela compressão das molas (3) provocada pelo deslocamento dos cilindros de carga (4) através da chave de ativação (7). Utiliza-se a chave de ativação (7) para parafusar os cilindros de carga (4) sobre as molas (3). Dessa forma a resistência total aplicada às válvulas (5) é determinada por meio de uma relação direta entre a compressão das molas (3), as quais são provocadas pelo curso dos cilindros de carga (4) durante o seu aperto. Depois de feitas as regulagens para treinamento inspiratório e expiratório, encaixa-se o bocal (6) na face da câmara de fluxo (1) onde se regulou a carga de treinamento inspiratório.

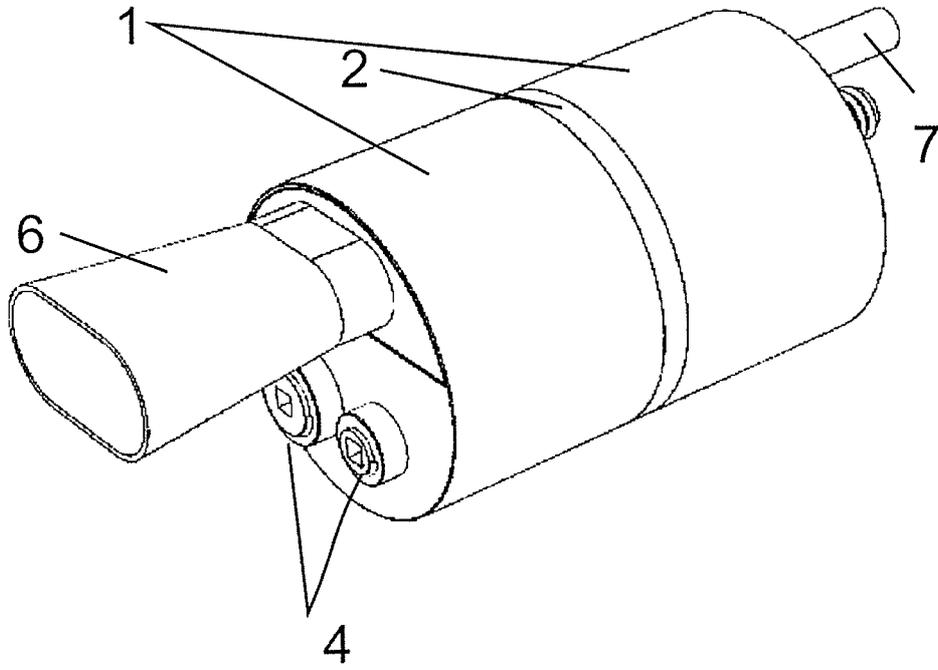
[012] Ao inspirar através do bocal, a válvula (5) que está apoiada pelos cilindros (4) de treinamento inspiratório irá resistir ao fluxo de ar até o limite de carga a que foi submetida, enquanto que a válvula de treinamento expiratório ficará completamente fechada. Quando o paciente for realizar a expiração, a válvula de treinamento inspiratório irá se fechar completamente e a válvula de treinamento expiratório, que até então estava fechada, irá resistir até que a carga limiar imposta pelas molas (3) seja atingida e então se abrirá, permitindo a passagem do ar.

REIVINDICAÇÕES

1. **DISPOSITIVO DE TERINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO (TMR) PARA MÚSCULOS INSPIRATÓRIOS E EXPIRATÓRIOS COM CARGA RESISTIVA LIMIAR**, caracterizado por possuir, montadas em uma única peça, duas câmaras de fluxo de ar (1) parafusadas ao suporte das válvulas (2), que é vazado e comporta duas válvulas (5) dotadas de bases, onde são apoiadas uma das extremidades das molas (3), que por sua vez se apoiam na outra extremidade nas bases dos cilindros de carga (4), sendo estes dotados de roscas externas para a fixação nas faces das câmaras de fluxo de ar (1), sendo que em uma destas é encaixado o bocal (6) e na outra a chave de ativação (7).

DESENHOS

FIGURA 1



5

FIGURA 2

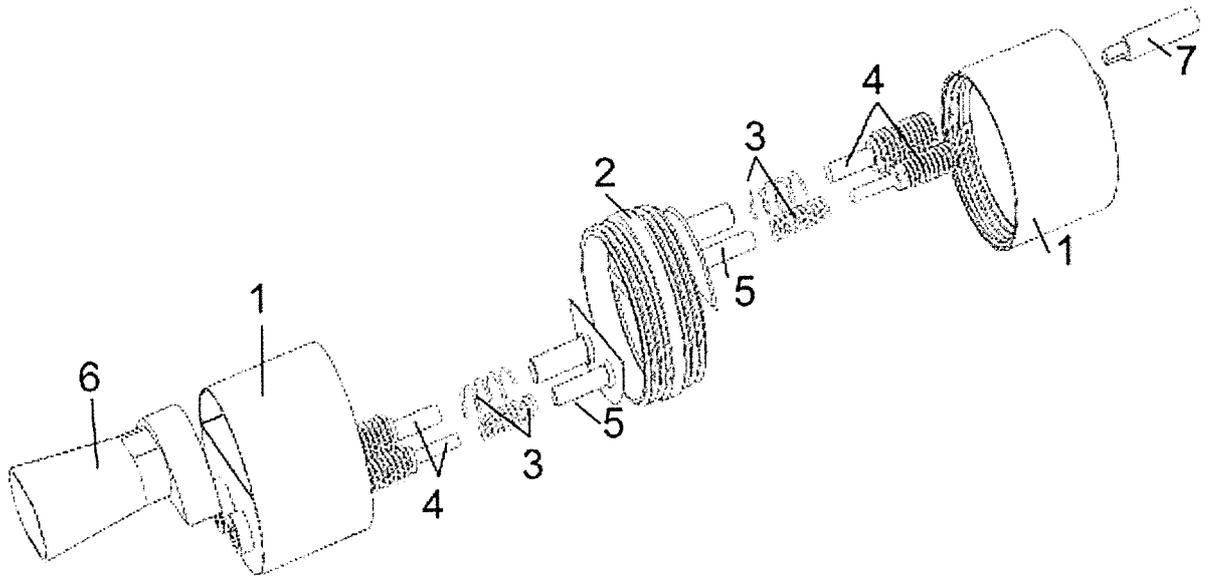
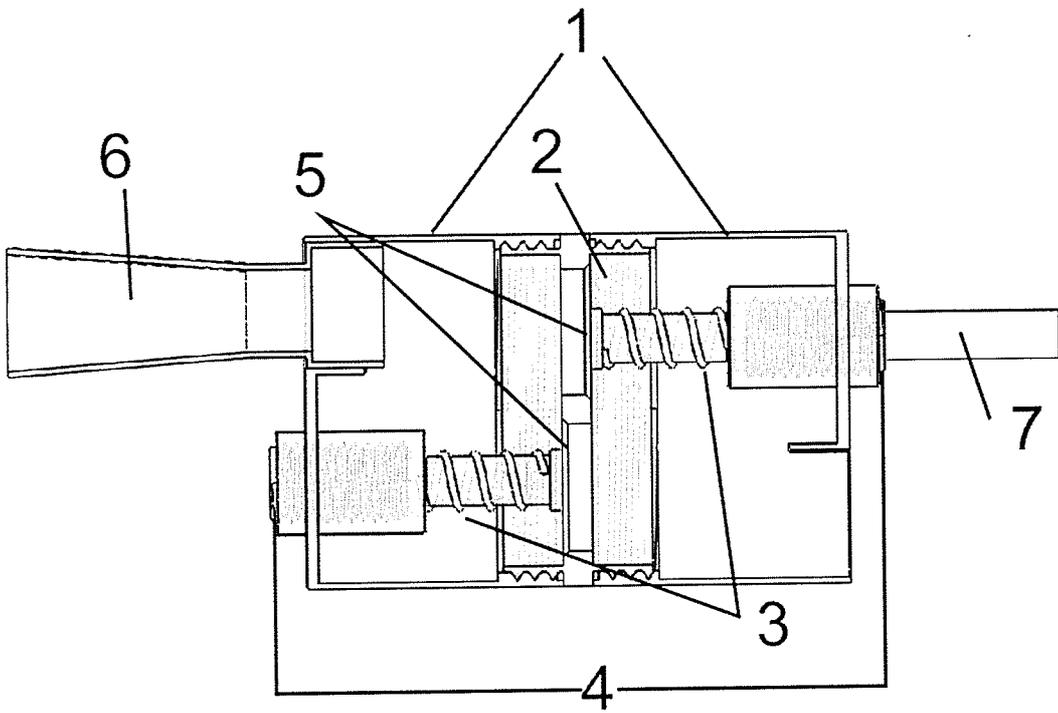


FIGURA 3



RESUMO**DISPOSITIVO DE TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO (TMR) PARA MÚSCULOS INSPIRATÓRIOS E EXPIRATÓRIOS COM CARGA RESISTIVA LIMIAR**

5

A presente patente refere-se a um Modelo de Utilidade de um dispositivo de treinamento muscular respiratório (TMR) do tipo *carga limiar* ou *Threshold* com características inovadoras e aprimoramentos em relação aos modelos já patenteados e disponíveis no mercado. Tal patente desenvolveu-se com base em modelos já existentes, aperfeiçoando o mecanismo dos dispositivos anteriores, ao mesmo tempo em que reduz o custo de fabricação e aumenta sua portabilidade. Esse modelo faz uso de mais de uma mola para aplicar cargas resistivas às válvulas, tornando o ajuste da intensidade da carga mais preciso ao mesmo tempo em que reduz o volume do dispositivo. Também é proposta a possibilidade de reaproveitar o dispositivo para outros pacientes, fazendo-o totalmente desmontável para higienização e manutenção.

Em suma, o modelo aqui proposto descreve um dispositivo de fisioterapia respiratória nacional, barato, eficiente e compacto, que tenha diferencial no mercado atual e que supra todas as necessidades dos pacientes de fisioterapia muscular respiratória que façam uso dele.

20