



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

CARTA PATENTE Nº BR 102012010567-5

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: BR 102012010567-5

(22) Data do Depósito: 04/05/2012

(43) Data da Publicação Nacional: 23/06/2015

(51) Classificação Internacional: G01N 3/02; G01N 3/30.

(54) Título: SISTEMA AUTOMÁTICO DE POSICIONAMENTO DE AMOSTRAS PARA ENSAIO DE IMPACTO CHARPY

(73) Titular: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO - IFES, Pessoa Jurídica. CGC/CPF: 10838653000106. Endereço: Av. Rio Branco, Nº 50, Santa Lúcia, Vitória, ES, BRASIL(BR), 29056-255, Brasileira

(72) Inventor: CHRISTIAN MARIANI LUCAS DOS SANTOS; CLAUDIO PATROCINIO JUNIOR; SÁVIO CUZZUOL DE OLIVEIRA; SILAS GAMBARINE SOARES.

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 04/05/2012, observadas as condições legais

Expedida em: 19/11/2019

Assinado digitalmente por:

Liane Elizabeth Caldeira Lage

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

RELATÓRIO DESCRITIVO

“SISTEMA AUTOMÁTICO DE POSICIONAMENTO DE AMOSTRAS PARA ENSAIO DE IMPACTO CHARPY”

5

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a um sistema automático de posicionamento de amostras para ensaio de impacto charpy para ser adicionado a máquinas desse tipo de ensaio.

10

Mais particularmente a invenção se refere tanto ao aquecimento como ao resfriamento de amostras em um ambiente controlado, com conseqüente retirada da amostra deste ambiente para posicionamento da mesma na base de apoio onde será impactada por um pêndulo dotado de um cutelo.

15

Mais especificadamente a invenção se refere ao cumprimento da Norma ABNT NBR NM 281-1:2003 onde, para a análise do comportamento da transição ductil-frágil em metais, o ensaio de impacto Charpy é o mais utilizado em amostras homogenias ou heterogenias com variações de temperaturas que vão de -40 °C a 100 °C. Segundo a referida norma a amostra a ser impactada por um pêndulo com energia de 300 J deve ficar em um ambiente com uma temperatura constante por, no mínimo, quinze minutos, e em seguida, ao sair deste ambiente, deve ser ensaiada no intervalo máximo de cinco segundos. Estes tempos foram padronizados devido às trocas térmicas envolvidas no processo.

20

Fundamentos da Invenção

25

Para a construção do dispositivo que cumprirá as recomendações da norma ABNT NBR NM 281-1:2003 é necessário a utilização de uma câmara de aquecimento e resfriamento e, ao menos, um atuador para a retirada do corpo de prova da câmara, transporte do referido corpo de prova até o suporte de impacto, liberação do corpo de prova no suporte e saída do dispositivo da região de impacto.

30

Técnica Relacionada

A patente PI 0509158-6 A2 se refere a um processo de construção de uma máquina de ensaio de impacto charpy, instrumentada, para determinar a energia absorvida pelos materiais ensaiados e caracterizar propriedades da fratura. O processo de fabricação é constituído de uma base sólida, hastes, martelos instrumentados com extensômetros elétricos e um sistema de aquisição, porém essa máquina tem um posicionamento e controle da temperatura do corpo de prova efetuado de maneira manual, o que possibilita trocas térmicas significantes. A proposta deste dispositivo vem a complementar a eficiência desta e de outras máquinas existentes no mercado, sendo estas instrumentadas ou convencionais.

Sumário da Invenção

O requerente descobriu que a técnica descrita aqui nesse documento permite a execução de um ensaio de impacto de uma maneira mais simples e rápida, visto que o processo usufrui de um sistema automático capaz de transportar o corpo de prova com a temperatura desejada e ainda posicioná-lo para o impacto dentro da faixa de tempo estabelecida.

Basicamente a invenção possui uma câmara de resfriamento e aquecimento de formato cilíndrico onde são depositadas as amostras de forma análoga a um tambor de revolver carregado com munição. Um atuador linear percorre uma trajetória sequencial que retira o corpo de prova da câmara e deposita o mesmo em um suporte pela parte lateral, fecha a porta lateral do suporte, gira o suporte até que este alcance a base de apoio para o impacto, libera a amostra do suporte pela parte frontal do mesmo. Em seguida o atuador retorna para a posição inicial junto a câmara e abre a porta lateral para receber uma outra amostra.

Outra vantagem da invenção é que esse sistema pode ser acoplado a um vasto número de máquinas de impacto sem alteração construtiva das mesmas e com o ocupação de pouco espaço.

Em adição, para o sistema citado, é possível o uso de câmaras de resfriamento e aquecimento de forma intercambiável, ou seja, o usuário programa diferentes temperaturas em câmaras diferentes, carrega as amostras e faz o ensaio de várias delas a uma mesma temperatura, em seguida troca a câmara com um conjunto de

amostras em outra temperatura. Este procedimento permite uma maior redução de tempo de ensaio, pois câmaras convencionais aquecem ou resfriam uma amostra por vez, sendo que para o referido ensaio a norma recomenda o teste de várias amostras a uma mesma temperatura, isso porque há uma variação de resultados inerentes à
5 manufatura destas amostras.

Breve Descrição das Figuras

A Figura 1 apresenta a amostra (1), ou corpo de prova Charpy, sobre a base (2) de um pêndulo de impacto.

10 A Figura 2 mostra a câmara (3) de aquecimento e resfriamento de amostras. Nela são colocadas amostras que serão levadas para a base (2).

A Figura 3 mostra o atuador (4) que no seu movimento linear empurra a haste (5) para retirar a amostra da câmara (3) pela parte de trás.

A Figura 4 mostra a cremalheira (6) acoplada ao atuador (4).

15 A Figura 5 mostra o suporte (7) que levará a amostra (1) até a base (2) por um movimento em forma de arco acionado pela cremalheira (6) quando acoplada na engrenagem (8). A amostra (1) é protegida da força centrífuga do movimento de giro pela tampa (9) do suporte.

A Figura 6 mostra o empurrador de amostras (10) acoplado ao suporte e a
20 trava (11) da tampa (9) que é acionada pelo gatilho primário (12).

A Figura 7 mostra o gatilho secundário (13) que aciona a ponteira (14) do empurrador (10) no momento de liberar a amostra na base (2).

A Figura 8 mostra uma visão geral do dispositivo junto da base do pêndulo de impacto.

25

Descrição detalhada da invenção

A descrição que se segue e as figuras associadas, tudo dado e exemplo não limitativo, irão compreender bem a invenção.

A Figura 1 apresenta a base (2) de um pêndulo de impacto onde o corpo de
30 prova, ou amostra (1), recebe o impacto, ou seja, é o destino final da amostra (1) que é posicionada de maneira centralizada com o entalhe no lado oposto ao do impacto.

A Figura 2 apresenta a câmara (3) de resfriamento e aquecimento. Seu formato pode ser cilíndrico ou um poliedro de revolução, e no seu interior estão dispostos termopares, resistências elétricas de aquecimento e agentes refrigerantes, como gelo seco ou nitrogênio líquido, que através de um equilíbrio térmico obtem-se a temperatura desejada para a amostra (1). As amostras ficam localizadas no interior do cilindro e suportadas por uma estrutura em formato de gaiola. No centro da câmara é disposto um tubo para a passagem dos termopares e resistências, além deste servir de ponto de suporte da câmara (3), tornando-a intercambiável e versátil, pois pode-se tanto acoplar a mesma já com a temperatura de interesse ou alcançar a referida temperatura através de controles externos. A câmara possui dois orifícios, um frontal, para a saída da amostra e um traseiro, devidamente alinhados, por onde a amostra será empurrada para ser retirada da câmara.

O início do funcionamento do dispositivo, mostrado na Figura 3, dá-se quando a temperatura de interesse é atingida e estabilizada por, no mínimo, 15 minutos na câmara (3). Uma amostra (1) disposta na parte superior da câmara (3) é empurrada pela haste (5) que está acoplada ao atuador (4), que pode ser um pistão pneumático, hidráulico ou eletromecânico. A trajetória linear deste atuador fará todo o dispositivo funcionar com a ida para posicionar a amostra (1) e a volta colocando-se disponível para receber outra amostra. A vantagem do sistema de acionamento linear apresentado é a praticidade de ajustes, o baixo custo de manutenção e o uso de um único atuador, diferentemente de outros dispositivos comerciais.

Na continuidade do movimento do atuador (4), após a haste (5) empurrar a amostra (1) para fora da câmara (3), a amostra (1) é posicionado sobre o suporte (7) que tem sua tampa (9) permanentemente aberta com uma mola. Sendo esta tampa (9) fechada assim que o atuador aciona o gatilho primário (12) para o acionamento da trava (11), que mantém a tampa (9) fechada.

Em um terceiro tempo, o atuador (4), com uma cremalheira (6), alcança a engrenagem (8) e faz girar o suporte (7) até este levar a amostra (1) para o suporte (2). O ângulo de giro do suporte (7) é perfeitamente ajustável pela posição da cremalheira (6) no atuador (4) ou na variação do comprimento da mesma, permitindo que o dispositivo seja posicionado de forma perpendicular ou paralelo a máquina de impacto, dando versatilidade ao usuário de acordo com seu espaço físico.

Com o suporte (7) posicionado a frente da base, o atuador (4) aciona o gatilho secundário (13) para comandar o empurrador (10) que inicialmente fica sempre recolhido por uma mola. Com o acionamento do empurrador (10), este posiciona a amostra (1) sobre a base (2), completando o ciclo de ida.

5 Pra o ciclo de volta, com o retorno do atuador (4), o empurrador (10) é recolhido pelo desacionamento do gatilho secundário (13). O suporte (7) retorna a posição inicial pela ação de sentido contrário de giro da engrenagem (8), acionada com o retorno da cremalheira (6), o que trás uma outra vantagem com o uso de um suporte giratório, pois este deixa a amostra na posição desejada e sai da área de atuação do

10 pêndulo de impacto, evitando interferências mecânicas e riscos de acidentes.

Na continuidade do retorno do atuador (4), após posicionar o suporte (7) junto a câmara (3), o gatilho primário (12) é desacionado liberando a trava (11) para a abertura de tampa (9), deixando o suporte (7) pronto para receber uma outra amostra (1) e iniciar um novo ciclo de posicionamento.

REIVINDICAÇÕES

1. SISTEMA AUTOMÁTICO DE POSICIONAMENTO DE AMOSTRAS PARA ENSAIO DE IMPACTO CHARPY contendo ao menos uma câmara (3) de resfriamento e aquecimento e ao menos um atuador (4) linear que trabalha com vários estágios para o acionamento de um suporte (7) de alimentação de amostras para as máquinas de impacto, **caracterizado pela** referida câmara (3) de resfriamento e aquecimento ser um sólido de revolução, no qual seu funcionamento se baseia no princípio de um tambor de revólver.
2. CÂMARA DE RESFRIAMENTO E AQUECIMENTO de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** conter no seu interior uma gaiola interna de suporte (7) das amostras e que permita a acomodação de um agente refrigerante, termopares e resistências de aquecimento.
3. CÂMARA DE RESFRIAMENTO E AQUECIMENTO de acordo com reivindicação 2, **caracterizado por** conter controle e monitoramento externo de temperatura mesmo com o giro da referida câmara (3).
4. ATUADOR LINEAR AUTOMÁTICO PARA O ENSAIO DE IMPACTO CHARPY, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** possuir um suporte (7) com movimento giratório de transporte de amostras (1) até a base (2) de impacto, com ao menos três estágios ditos, estágio de retirada da amostra, estágio de posicionamento da amostra e estágio de posição da amostra, seguido de retorno automático do referido suporte (7).

FIGURAS

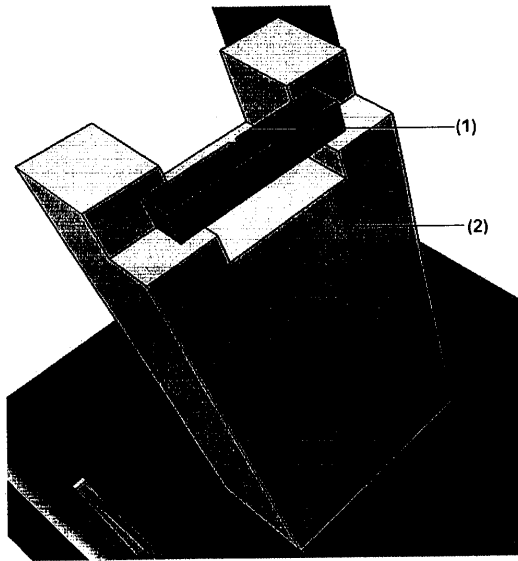


Figura 1

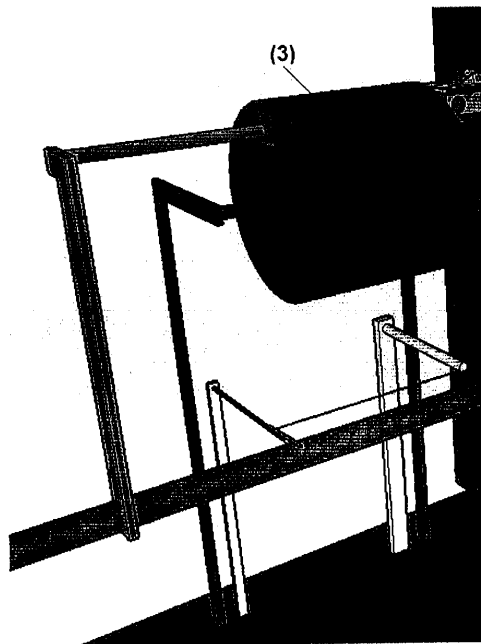


Figura 2

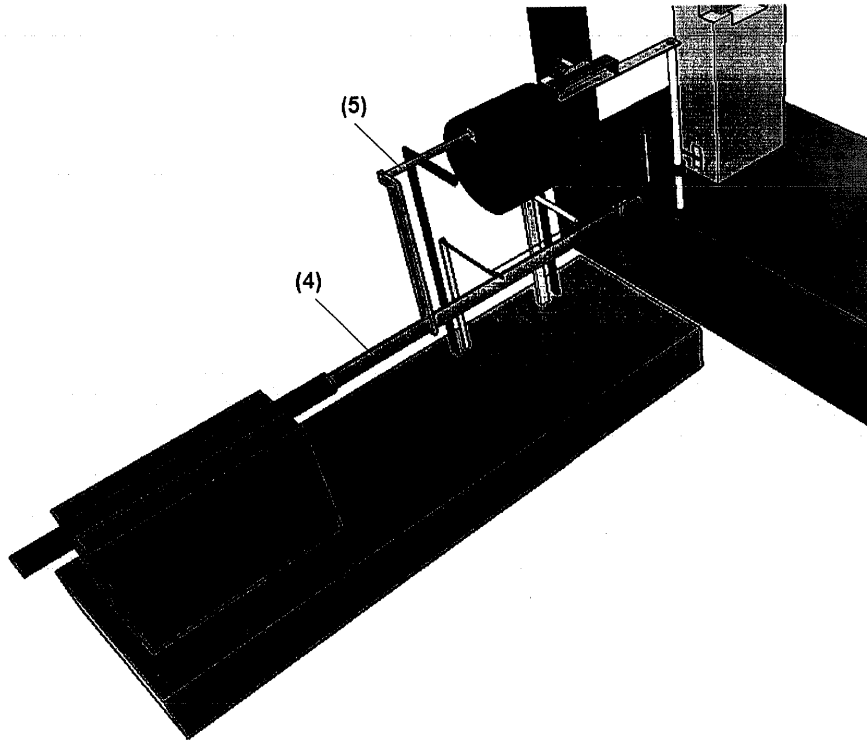


Figura 3

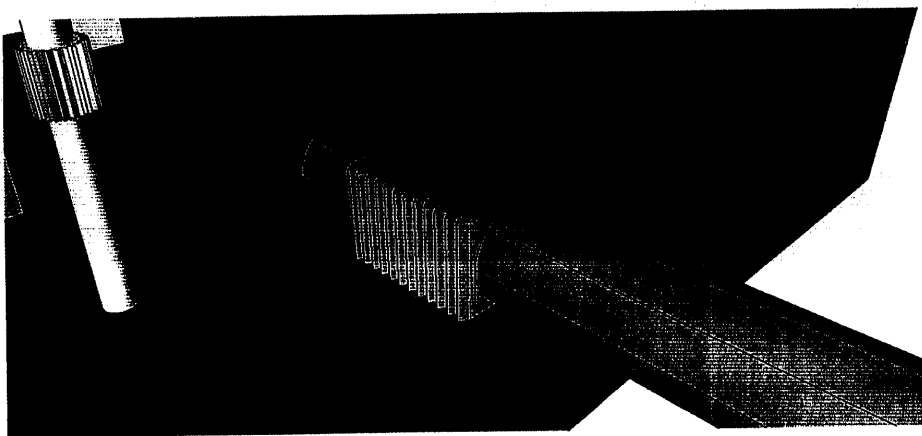


Figura 4

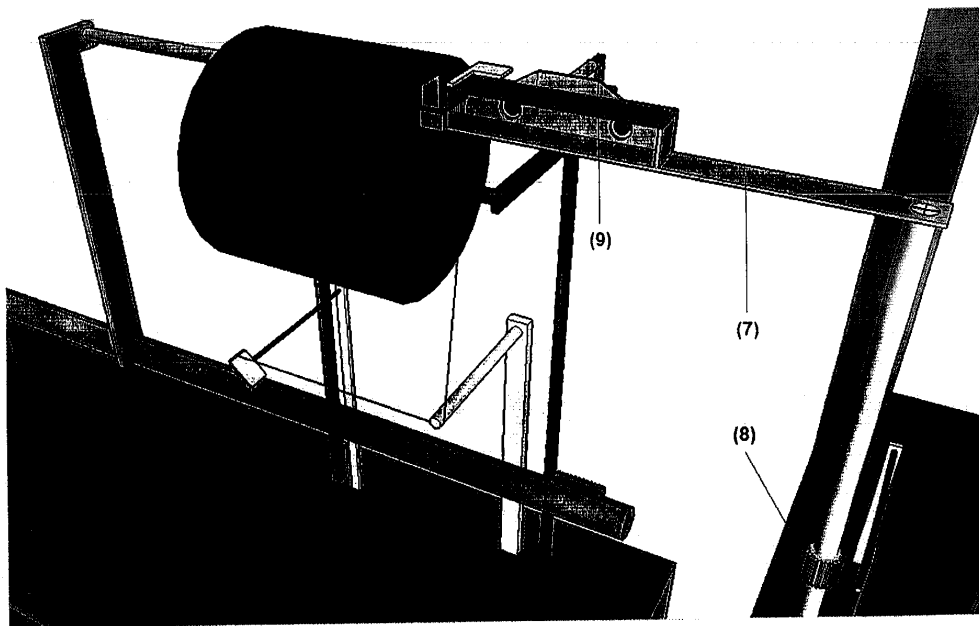


Figura 5

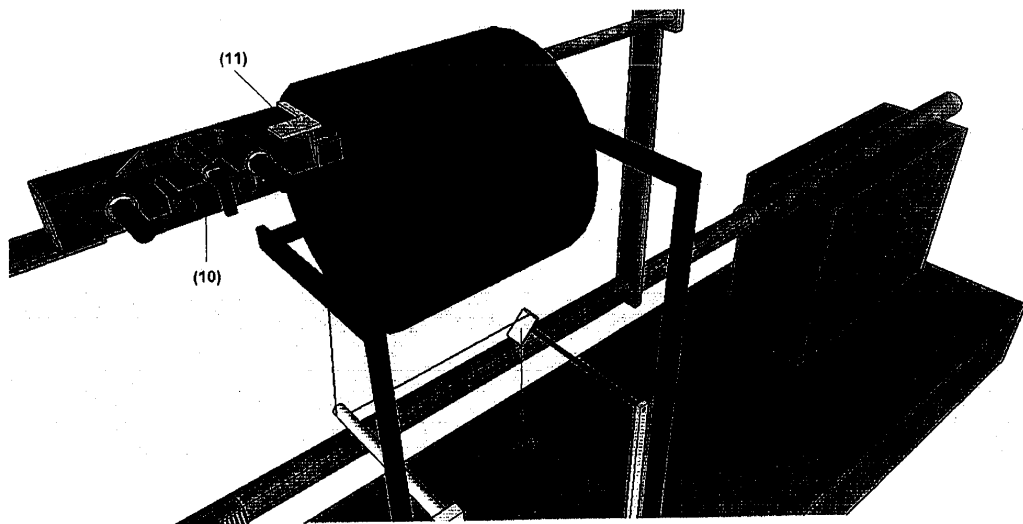


Figura 6

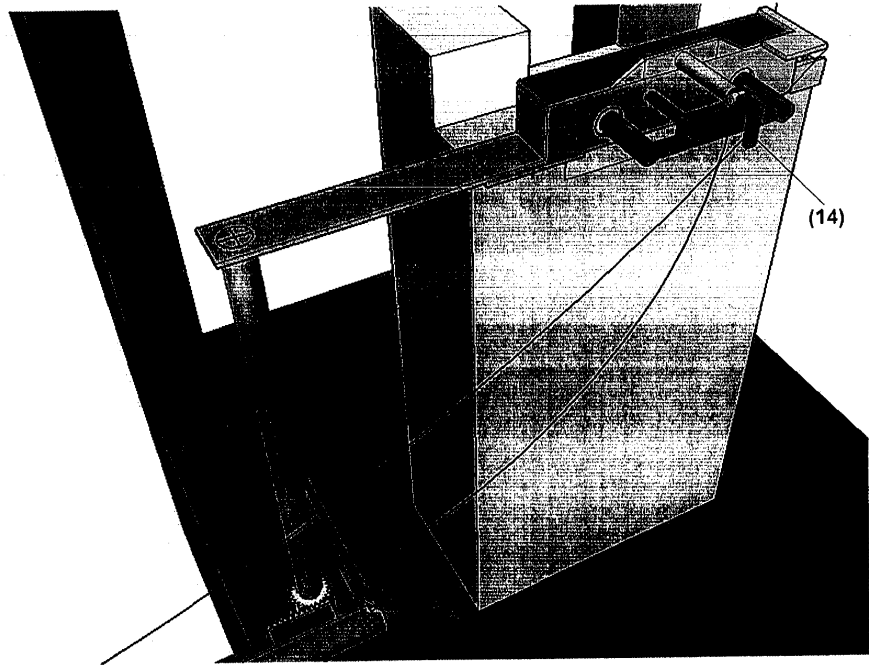


Figura 7

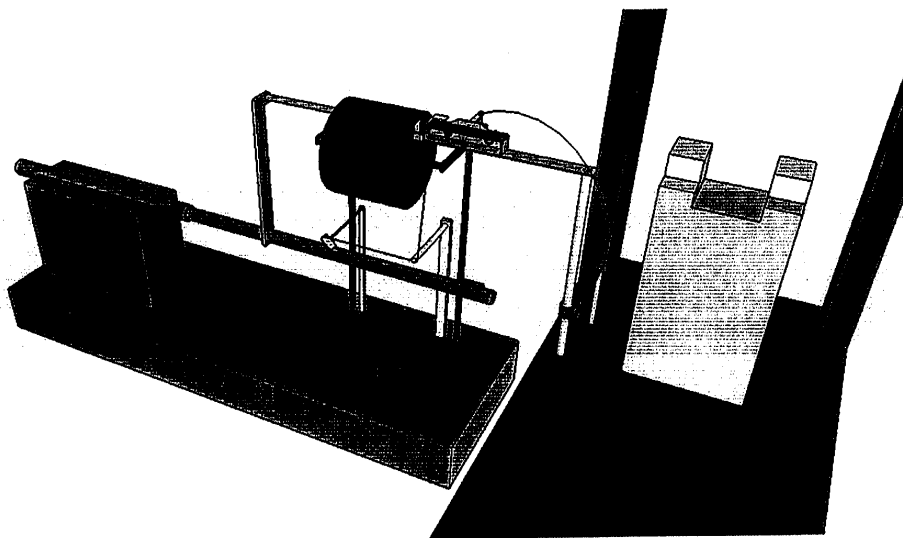


Figura 8