



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

(21) BR 102016025098-6 A2

(22) Data do Depósito: 26/10/2016

(43) Data da Publicação: 12/06/2018



\* B R 1 0 2 0 1 6 0 2 5 0 9 8 A

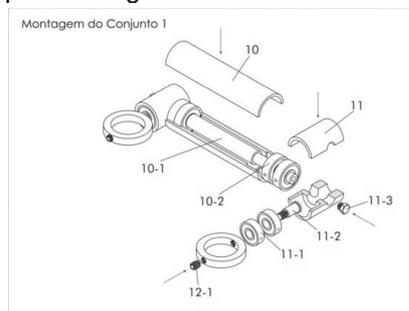
(54) **Título:** SISTEMA DE ROLAMENTOS, FRESADORA PANTOGRÁFICA E USO DE UMA FRESADORA PANTOGRÁFICA

(51) **Int. Cl.:** B23Q 1/40; B23C 1/12

(73) **Titular(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

(72) **Inventor(es):** RAFAEL CARDOSO BISINELLA; LAUREN DA CUNHA DUARTE

(57) **Resumo:** A presente invenção descreve um sistema de rolamentos e uma fresadora pantográfica com tal sistema de rolamentos, o qual executa movimentos translacionais em 3 (três) eixos (X, Y e Z) e rotacionais em 2 eixos (X e Z). Em uma concretização, a fresadora pantográfica é utilizada para matérias gemológicas. A presente invenção se situa nos campos da Engenharia Mecânica e de Materiais.



## **Relatório Descritivo de Patente de Invenção**

### **SISTEMA DE ROLAMENTOS, FRESADORA PANTOGRÁFICA E USO DE UMA FRESADORA PANTOGRÁFICA.**

#### **Campo da Invenção**

**[0001]** A presente invenção descreve um sistema de rolamentos e uma fresadora pantográfica com tal sistema de rolamentos que executa movimentos translacionais em 3 (três) eixos (X, Y e Z) e rotacionais em 2 eixos (X e Z). A presente invenção se situa nos campos da Engenharia Mecânica e de Materiais.

#### **Antecedentes da Invenção**

**[0002]** Fresadoras pantográficas permitem criar desenhos e entalhes em diversas superfícies, utilizando um molde ou cópia como base. Um dos limites da técnica está na movimentação dos controladores de usinagem.

**[0003]** Na busca pelo estado da técnica em literaturas científica e patentária, foram encontrados os seguintes documentos que tratam sobre o tema:

**[0004]** O documento US7281552 B1 revela um pantógrafo para usinagem em madeira. A presente invenção se difere deste documento, entre outros fatores, por utilizar mecanismos de controle da usinagem diferentes.

**[0005]** Assim, do que se depreende da literatura pesquisada, não foram encontrados documentos antecipando ou sugerindo os ensinamentos da presente invenção, de forma que a solução aqui proposta possui novidade e atividade inventiva frente ao estado da técnica.

#### **Sumário da Invenção**

**[0006]** Dessa forma, a presente invenção tem por objetivo resolver os problemas constantes no estado da técnica a partir de um sistema de

rolamentos que executa movimentos translacionais em 3 (três) eixos (X, Y e Z) e rotacionais em 2 eixos (X e Z).

**[0007]** Em um primeiro objeto, a presente invenção apresenta um sistema de rolamentos que executa movimentos translacionais em 3 (três) eixos (X, Y e Z) e rotacionais em 2 eixos (X e Z) e compreende:

a) Um primeiro sistema com pelo menos dois conjuntos de peças, em que:

- Um primeiro conjunto compreende:

- Uma peça (10) com um eixo interno (10-1) que permite movimentação rotacional no eixo Z, e 4 rolamentos radiais de esfera (10-2) que também permite a movimentação rotacional no eixo Z;

- Uma peça (11) com um rolamento radial de esfera (11-1) que permite a movimentação rotacional no eixo X, e dois parafusos (11-2 e 11-3) que fixam as peças deste primeiro conjunto;

- Um segundo conjunto compreende:

- Um rolamento interno (13) que permite a movimentação rotacional no eixo X e um parafuso (13-1) para fixação das peças deste segundo conjunto;

b) Um segundo sistema com pelo menos uma peça ou conjunto de peças que possibilite pelo menos uma movimentação translacional no eixo X e uma movimentação translacional no eixo Y;

em que o primeiro sistema está conectado ao segundo sistema através de um eixo (9) localizado entre o primeiro conjunto e o segundo sistema, e que o eixo (9) permite um movimento rotacional no eixo Z, e que o movimento rotacional do eixo Z pelo eixo (9) e pela peça (10) permite movimentos translacionais no eixo Z.

**[0008]** Em um segundo objeto, a presente invenção apresenta uma fresadora pantográfica compreendendo controladores de usinagem conectados

ao dito sistema de rolamentos, em que o movimento dos controladores de usinagem estão restritos aos movimentos do sistema de rolamentos.

**[0009]** Em um terceiro objeto, a presente invenção apresenta o uso de uma fresadora pantográfica para materiais gemológicos.

**[0010]** Ainda, o conceito inventivo comum a todos os contextos de proteção reivindicados é o sistema de rolamentos que executa movimentos translacionais em 3 (três) eixos (X, Y e Z) e rotacionais em 2 eixos (X e Z).

**[0011]** Estes e outros objetos da invenção serão imediatamente valorizados pelos versados na arte e pelas empresas com interesses no segmento, e serão descritos em detalhes suficientes para sua reprodução na descrição a seguir.

#### **Breve Descrição das Figuras**

**[0012]** Com o intuito de melhor definir e esclarecer o conteúdo do presente pedido de patente, são apresentadas as presentes figuras:

**[0013]** A figura 1 mostra a vista explodida no conjunto 1.

**[0014]** A figura 2 mostra a vista explodida do conjunto 2.

**[0015]** A figura 3 mostra uma vista superior frontal de um equipamento fresador pantográfico para materiais gemológicos. **1.** Mesa de Base; **2.** Tampo da Mesa Base; **3.** Peça de limite; **4.** Trilhos (15 mm) laterais rolamento Guia Linear; **5.** (Patin) Guia Linear 15 mm; **6.** Peça de junção; **7.** Trilho (15 mm) Central Rolamento Guia Linear; **8. 8-1. 9. 9-1.** Dobradiça; **10.** Cilindro Junção 1; **11.** Cilindro Junção 2; **12.** Braçadeira; **13.** Peça Junção superior; **14.** Peça de mão Caneta Mandril.

**[0016]** A figura 4 mostra a vista superior do equipamento fresador pantográfico para materiais gemológicos. Também demonstra a movimentação translacional nos eixos X e Y.

**[0017]** A figura 5 mostra as proteções instaladas no equipamento (A) e a proteção sanfonada (B).

**[0018]** A figura 6 mostra os movimentos rotacionais no eixo X (vista frontal) e no eixo Z (vista lateral).

**[0019]** A figura 7 mostra uma fotografia do sistema hidráulico.

### **Descrição Detalhada da Invenção**

**[0020]** A presente invenção descreve um sistema de rolamentos que permite movimentos translacionais em 3 (três) eixos (X, Y e Z) e rotacionais em 2 eixos (X e Z). Mais especificamente o sistema de rolamentos é para equipamentos pantográficos.

**[0021]** Os movimentos de rotação do eixo Z são executados pela rotação do eixo interno [10-1] e seus rolamentos que compõe e ligam as peças 10 e 11. Os outros movimentos no eixo Z são realizados por outro eixo (que é composta pelas peças: 8 e 8-1 e 9 e 9-1). O movimento de rotação em eixo X explora as diagonais da peça, sendo possível o ataque em diferentes ângulos neste eixo, da ferramenta no material. Este movimento é realizado em função dos rolamentos internos da peça 11 e o sistema de giro dos rolamentos do conjunto 2.

**[0022]** Na figura 1 confere-se uma vista explodida do conjunto 1, para o entendimento do mecanismo de giro interno das peças 10 e 11, que é executado através de um eixo [10-1] e 4 rolamentos radial de esferas GBR 608Z [10-2]. As peças foram fixadas com cola trava buchas e rolamentos e pela ação dos parafusos 11-2 e 11-3.

**[0023]** Os movimentos de rotação em eixo X são efetuados pelos rolamentos [11-1] (radial de esferas GBR 607Z) internos da peça 11 (conjunto 1) e os rolamentos (GBR 607Z) do conjunto 2 (Figura 2).

**[0024]** Em um primeiro objeto, a presente invenção apresenta um sistema de rolamentos que executa movimentos translacionais em 3 (três) eixos (X, Y e Z) e rotacionais em 2 eixos (X e Z) e compreende:

- a) Um primeiro sistema com pelo menos dois conjuntos de peças, em que:

- Um primeiro conjunto compreende:

- Uma peça (10) com um eixo interno (10-1) que permite movimentação rotacional no eixo Z, e 4 rolamentos radiais de esfera (10-2) que também permite a movimentação rotacional no eixo Z;

- Uma peça (11) com um rolamento radial de esfera (11-1) que permite a movimentação rotacional no eixo X, e dois parafusos (11-2 e 11-3) que fixam as peças deste primeiro conjunto;

- Um segundo conjunto compreende:

- Um rolamento interno (13) que permite a movimentação rotacional no eixo X e um parafuso (13-1) para fixação das peças deste segundo conjunto;

b) Um segundo sistema com pelo menos uma peça ou conjunto de peças que possibilite pelo menos uma movimentação translacional no eixo X e uma movimentação translacional no eixo Y;

em que o primeiro sistema está conectado ao segundo sistema através de um eixo (9) localizado entre o primeiro conjunto e o segundo sistema, e que o eixo (9) permite um movimento rotacional no eixo Z, e que o movimento rotacional do eixo Z pelo eixo (9) e pela peça (10) permite movimentos translacionais no eixo Z.

**[0025]** Em um segundo objeto, a presente invenção apresenta uma fresadora pantográfica compreendendo pelo menos 2 controladores de usinagem conectados ao dito sistema de rolamentos, em que o movimento dos controladores de usinagem estão restritos aos movimentos do sistema de rolamentos.

**[0026]** Em um terceiro objeto, a presente invenção apresenta o uso de uma fresadora pantográfica para materiais gemológicos.

**[0027]** Em uma concretização, o segundo sistema compreende:

-3 (três) trilhos, em que:

- Dois trilhos laterais (4) permitem movimentação translacional no eixo Y por uma guia linear (5);

- Um trilho central (7) permite movimentação translacional no eixo X por um rolamento (8), em que a guia central é perpendicular à estes outros dois trilhos laterais (4) e pode ser deslocada pelas guias laterais através de uma guia linear (5).

**[0028]** Em uma concretização, o eixo (9) é uma dobradiça, em que a dobradiça está conectada entre o primeiro conjunto e o rolamento (8) do trilho central (7).

**[0029]** Em uma concretização, qualquer um dos controladores de usinagem pode ser utilizado para usinar ou para apalpar a peça.

**[0030]** Em uma concretização, os controladores de usinagem compreendem uma caneta mandril. Em uma concretização a caneta mandril é alimentada por um motor elétrico.

**[0031]** Em uma concretização, a fresadora pantográfica compreende uma mesa de trabalho com dois padrões iguais de furação, em que enquanto um padrão tem o objetivo de prender a peça à ser apalpada e outro padrão tem o objetivo de prender a peça à ser usinada.

**[0032]** Em uma concretização, a fresadora pantográfica compreende um sistema hidráulico para lubrificação.

**[0033]** Em uma concretização, a fresadora pantográfica compreende ferramentas diamantadas.

### **Exemplos - Concretizações**

**[0034]** Os exemplos aqui mostrados têm o intuito somente de exemplificar uma das inúmeras maneiras de se realizar a invenção, contudo sem limitar, o escopo da mesma.

Exemplo I – Fresadora Pantográfica para materiais gemológicos

**[0035]** O presente exemplo refere-se a um equipamento para auxiliar a execução de desenhos de entalhes em materiais gemológicos, este

equipamento pode copiar transpor o relevo de uma superfície de um molde (desenho) para a superfície de uma gema. Este equipamento é constituído por um sistema de rolamentos que executa movimentos em 3 eixos (X,Y e Z) e movimentos de rotação nos eixos X e Z. Os movimentos são executados manualmente pelo operador por meio de dois controladores que realizam os mesmos movimentos, sendo um deles responsável pelo apalpamento da superfície do molde e o outro responsável pela usinagem do material gemológico de acordo com o relevo do molde. No controlador de usinagem é presa uma ferramenta diamantada que será acionada por um motor elétrico e no controlador que apalpa o molde é instalada uma ferramenta de dimensão igual a da ferramenta que esta sendo usada para o corte. Este equipamento foi projetado para oficinas de joias e ornamentos em materiais gemológicos (pedras preciosas).

**[0036]** Na figura 3, observa-se a numeração dos componentes do equipamento, que é basicamente montado em uma chapa de aço [2] de 6 mm de espessura, com dimensões de 42 cm x 32 cm, esta peça é denominada como mesa de trabalho e possui 2 padrões iguais de furação com dois objetivos, um de prender a peça, e outro de vaziar o lubrificante de corte (água) para um vasilhame que será posicionado abaixo da mesa de trabalho. Um dos padrões de furação será utilizado para prender a peça à ser apalpada pelo conjunto e o outro, será preso a peça à ser usinada. A peça (14) é uma caneta mandril comum em motores elétricos com extensão manual (utilizados em joalheria para acabamento e usinagem de materiais), esta peça é igual tanto no conjunto da esquerda como o da direita, ela possui um mandril na ponta para ser fixada a ferramenta e no topo uma conexão para a extensão do motor que transmite as rotações através de uma espia de aço. É possível tanto usar o conjunto esquerdo para usinar e o direito para apalpar a peça, ou inverso, dependendo da decisão do operador.

**[0037]** Os movimentos translacionais nos eixos X e Y são executados por rolamentos guias lineares (5) com patim de 15 mm, sendo ao todo 3 guias,

duas laterais (com trilhos de 16 cm) e uma no centro (que se move em um trilho de 30 cm de extensão) (Figura 4), onde é parafusado a peça (8) que é conectada a extensão do conjunto 1. Os trilhos das guias são representados pelos números (4) e (7) e as medidas podem ser alteradas, assim como toda a estrutura mecânica, de acordo com o tamanho das peças à serem produzidas pelo equipamento. Além disso, os trilhos devem ser isolados por proteções sanfonadas especiais para este tipo de rolamento, a fim de evitar o contato do resíduo pó, gerado pela usinagem destes materiais, com os trilhos e mecanismos internos dos rolamentos (figura 5). O movimento no eixo Z, neste caso utiliza de dois mecanismos, dado pelo giro da peça (9) (dobradiça) e o anteriormente mencionado pelo eixo interno (10-1) (figura 6).

**[0038]** Os parafusos (11-2 e 13-1) são do tipo Allen normais, que foram usinados para que a cabeça do parafuso encaixasse perfeitamente no diâmetro interno do rolamento 11-1. No caso do parafuso 11-2 como passa por dois rolamentos o ideal seria que sua cabeça fosse maior compreendendo o encaixe referente à dimensão dos dois rolamentos juntos. O parafuso 12-1 é um allen de cabeça interna encontrado no mercado e o 11-3 é um parafuso normal também.

**[0039]** Foi instalado no equipamento um sistema hidráulico (figura 7), que é composto por um recipiente com capacidade de 5 litros. Dentro deste há um pequeno motor de sucção que faz com que a água seja enviada através de uma mangueira até a área de trabalho de corte, levando ainda uma regulagem através de uma pequena válvula que controla o fluxo de água desejado. Esta água é capturada por um recipiente de plástico que fica em baixo da mesa de corte, um suporte em acrílico foi colado para limitar a ação da água e destiná-la à este recipiente.

**[0040]** Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outras variantes, abrangidas no escopo das reivindicações anexas.

### **Reivindicações**

1. Sistema de rolamentos **caracterizado** por executar movimentos translacionais em 3 (três) eixos (X, Y e Z) e rotacionais em 2 eixos (X e Z) e compreende:

a) Um primeiro sistema com pelo menos dois conjuntos de peças, em que:

- Um primeiro conjunto compreende:

- Uma peça (10) com um eixo interno (10-1) que permite movimentação rotacional no eixo Z, e 4 rolamentos radiais de esfera (10-2) que também permite a movimentação rotacional no eixo Z;

- Uma peça (11) com um rolamento radial de esfera (11-1) que permite a movimentação rotacional no eixo X, e dois parafusos (11-2 e 11-3) que fixam as peças deste primeiro conjunto;

- Um segundo conjunto compreende:

- Um rolamento interno (13) que permite a movimentação rotacional no eixo X e um parafuso (13-1) para fixação das peças deste segundo conjunto;

b) Um segundo sistema com pelo menos uma peça ou conjunto de peças que possibilite pelo menos uma movimentação translacional no eixo X e uma movimentação translacional no eixo Y;

em que o primeiro sistema está conectado ao segundo sistema através de um eixo (9) localizado entre o primeiro conjunto e o segundo sistema, e que o eixo (9) permite um movimento rotacional no eixo Z, e que o movimento rotacional do eixo Z pelo eixo (9) e pela peça (10) permite movimentos translacionais no eixo Z.

2. Sistema de rolamentos de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo segundo sistema compreender:

-3 (três) trilhos, em que:

- Dois trilhos laterais (4) permitem movimentação translacional no eixo Y por uma guia linear (5);

- Um trilho central (7) permite movimentação translacional no eixo X por um rolamento (8), em que a guia central é perpendicular à estes outros dois trilhos laterais (4) e pode ser deslocada pelas guias laterais através de uma guia linear (5).

3. Sistema de rolamentos de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo eixo (9) ser uma dobradiça, em que a dobradiça está conectada entre o primeiro conjunto e o rolamento (8) do trilho central (7).

4. Fresadora pantográfica **caracterizada** por compreender pelo menos 2 controladores de usinagem conectados a um sistema de rolamentos conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 3, em que o movimento dos controladores de usinagem estão restritos aos movimentos do sistema de rolamentos.

5. Fresadora pantográfica de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada** por qualquer um dos controladores de usinagem poder ser utilizado para usinar ou para apalpar a peça.

6. Fresadora pantográfica de acordo a reivindicação 4 ou 5, **caracterizada** pelos controladores de usinagem compreenderem uma caneta mandril.

7. Fresadora pantográfica de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 6, **caracterizada** por compreender uma mesa de trabalho com dois padrões iguais de furação, em que enquanto um padrão tem o objetivo de prender a peça à ser apalpada e outro padrão tem o objetivo de prender a peça à ser usinada.

8. Fresadora pantográfica de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 7, **caracterizada** por compreender um sistema hidráulico para lubrificação.

9. Uso de uma fresadora pantográfica conforme definida em qualquer uma das reivindicações 4 a 8, **caracterizada** por ser em materiais gemológicos.

### FIGURAS

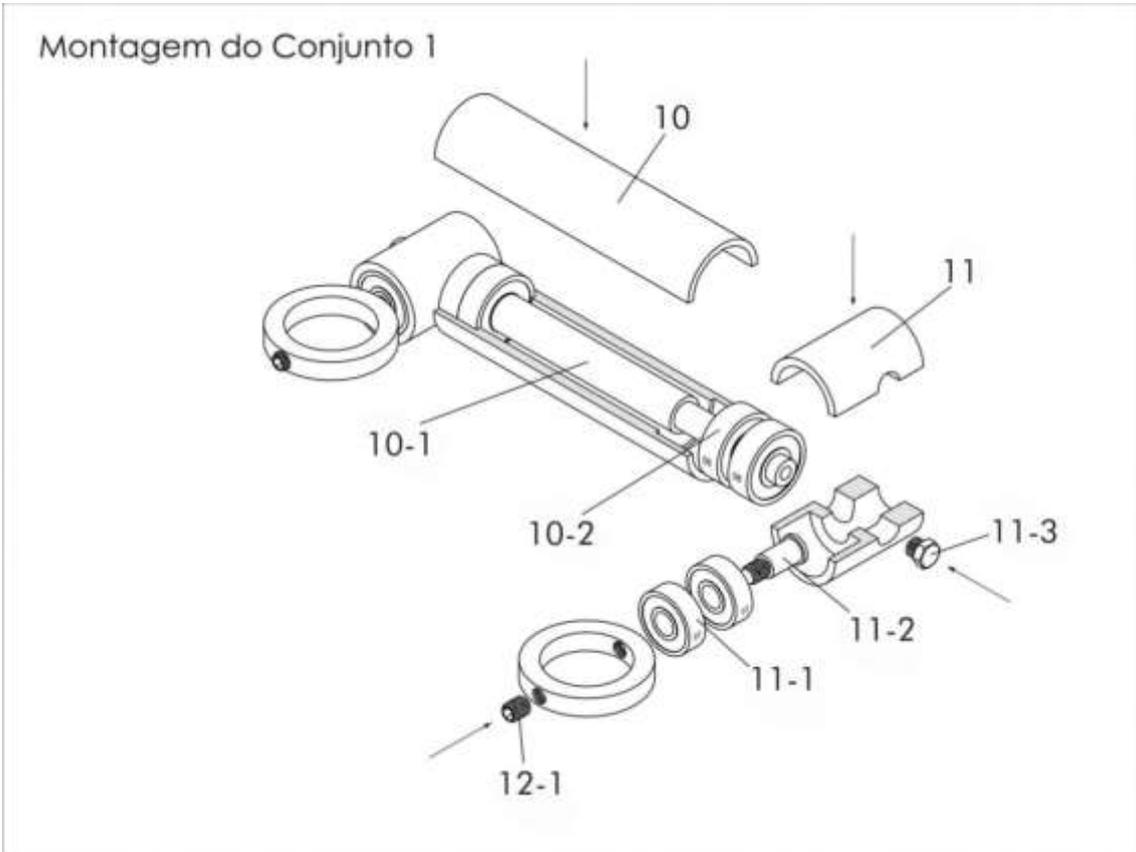


Figura 1

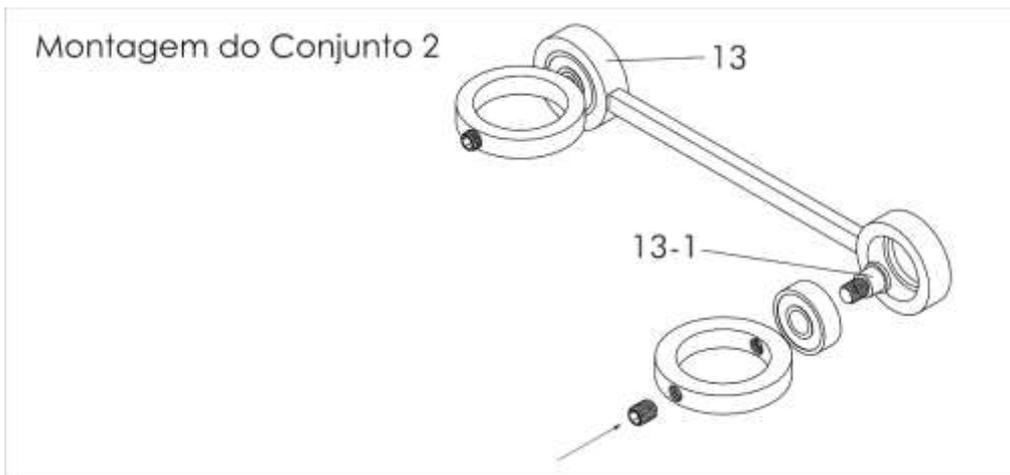


Figura 2

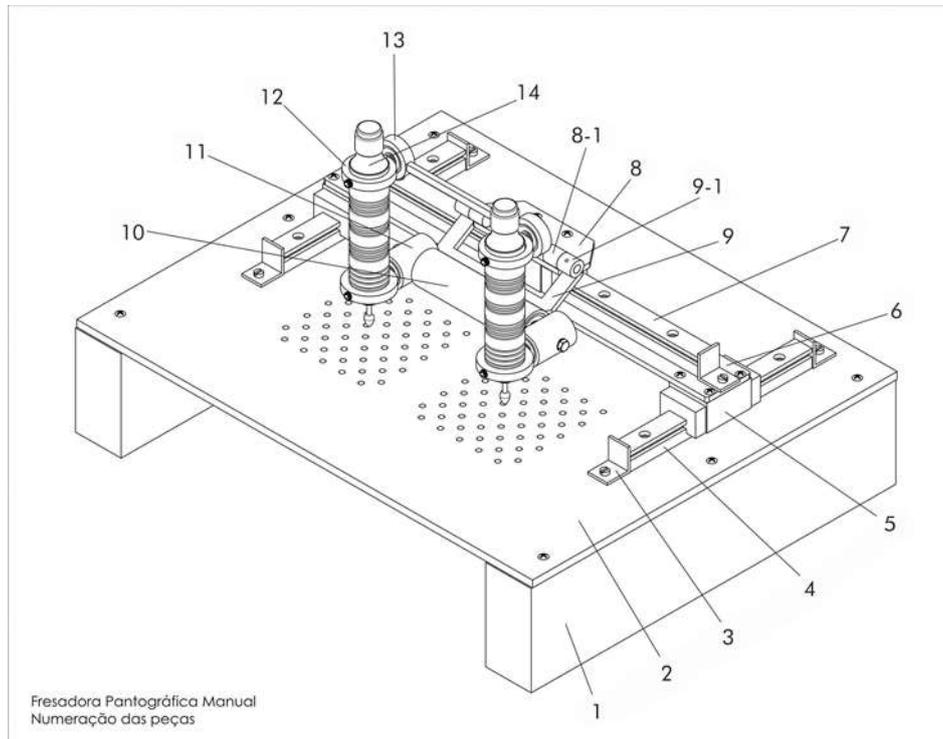


Figura 3

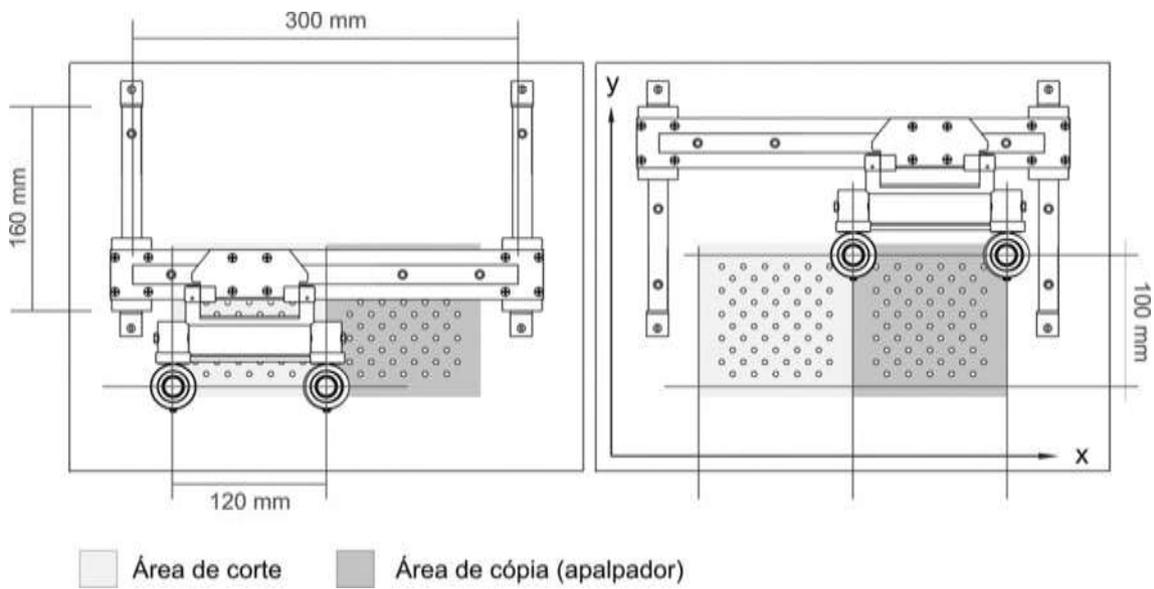


Figura 4

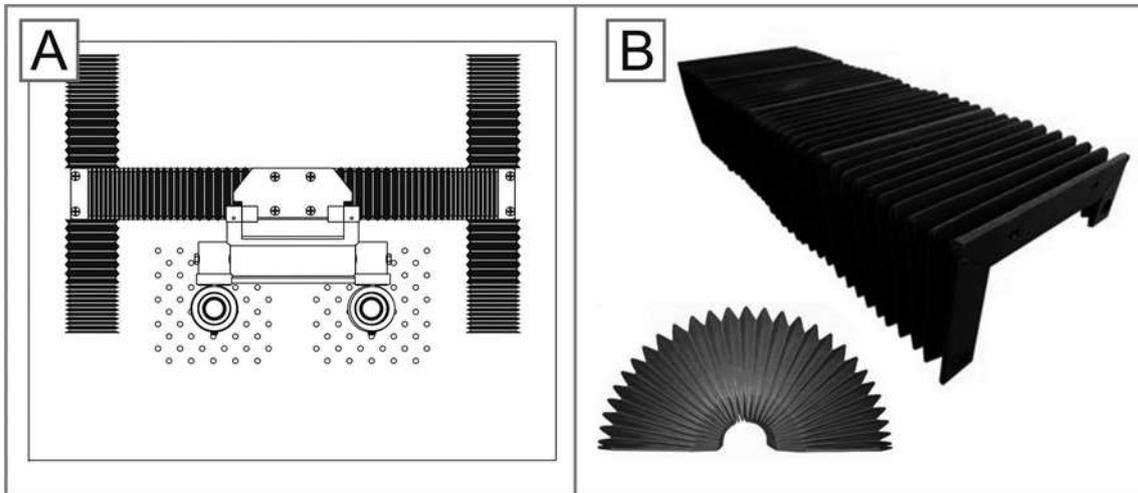


Figura 5

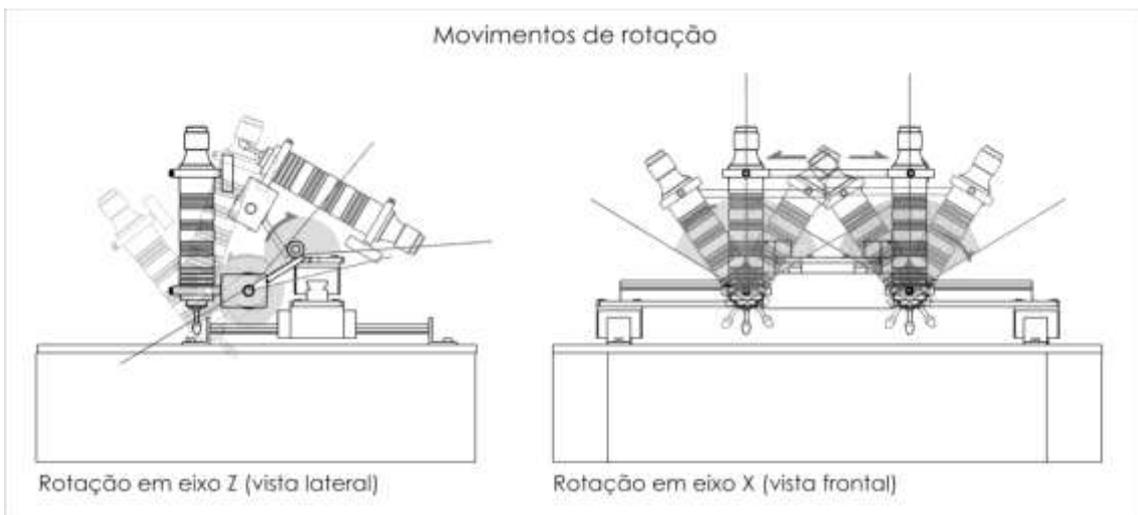


Figura 6



Figura 7

**Resumo****SISTEMA DE ROLAMENTOS, FRESADORA PANTOGRÁFICA E USO DE UMA  
FRESADORA PANTOGRÁFICA.**

A presente invenção descreve um sistema de rolamentos e uma fresadora pantográfica com tal sistema de rolamentos, o qual executa movimentos translacionais em 3 (três) eixos (X, Y e Z) e rotacionais em 2 eixos (X e Z). Em uma concretização, a fresadora pantográfica é utilizada para matérias gemológicas. A presente invenção se situa nos campos da Engenharia Mecânica e de Materiais.