



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102020025942-3 A2



(22) Data do Depósito: 17/12/2020

(43) Data da Publicação Nacional: 28/06/2022

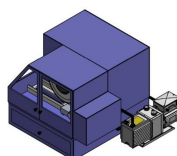
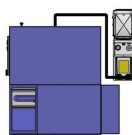
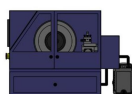
(54) Título: EQUIPAMENTO APLICADO PARA RECUPERAÇÃO DE ABRASIVOS DE REBOLOS

(51) Int. Cl.: B24C 7/00; B24C 9/00.

(71) Depositante(es): UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO.

(72) Inventor(es): JOSÉ CLAUDIO LOPES; FERNANDO SABINO FONTEQUE RIBEIRO; EDUARDO CARLOS BIANCHI; HAMILTON JOSÉ DE MELLO; LUIZ EDUARDO DE ANGELO SANCHEZ; PAULO ROBERTO DE AGUIAR; ANTHONY GASPAR TALON.

(57) Resumo: Confere-se ao presente invento, pertencente ao campo das engenharias, um dispositivo portátil de coleta de grãos abrasivos de rebolos com intuito de fazer a recuperação/destinação correta dos mesmos, que diz respeito à um centro de usinagem CNC de bancada fechado com a finalidade de remover os grãos abrasivos de um rebolo a partir de uma ferramenta de corte, sendo que o rebolo é preso à uma placa a qual está acoplada ao motor e sistema de transmissão responsável por conferir rotação ao rebolo. Com o rebolo em rotação, a programação CNC garante a movimentação da ferramenta, proporcionando o contato entre rebolo-ferramenta conferindo a remoção dos grãos abrasivos. Todo esse sistema será fechado e uma bomba de vácuo será responsável por gerar um fluxo de ar responsável por orientar os grãos abrasivos até uma gaveta sob o rebolo e ferramenta, onde uma tela irá reter os grãos abrasivos, evitando que os mesmos adentrem a bomba de vácuo e garantindo que fiquem alojados na gaveta. Sua constituinte aplica-se no que diz respeito à utilização de uma ferramenta de corte (de qualquer material e qualquer geometria), um rebolo (de qualquer material e quaisquer dimensões), um sistema de movimentação da (...).



EQUIPAMENTO APLICADO PARA RECUPERAÇÃO DE ABRASIVOS DE REBOLOS

[001] A presente invenção, pertencente ao campo das engenharias, compreende um dispositivo portátil de coleta de grãos abrasivos de rebolos com intuito de fazer a recuperação/destinação correta dos mesmos, que diz respeito à um centro de usinagem CNC de bancada fechado com a finalidade de remover os grãos abrasivos de um rebolo a partir de uma ferramenta de corte, sendo que o rebolo é preso à uma placa a qual está acoplada ao motor e sistema de transmissão responsável por conferir rotação ao rebolo. Com o rebolo em rotação, a programação CNC garante a movimentação da ferramenta, proporcionando o contato entre rebolo-ferramenta conferindo a remoção dos grãos abrasivos. Todo esse sistema será fechado e uma bomba de vácuo será responsável por gerar um fluxo de ar responsável por orientar os grãos abrasivos até uma gaveta sob o rebolo e ferramenta, onde uma tela irá reter os grãos abrasivos, evitando que os mesmos adentrem a bomba de vácuo e garantindo que fiquem alojados na gaveta. Sua constituinte aplica-se no que diz respeito à utilização de uma ferramenta de corte (de qualquer material e qualquer geometria), um rebolo (de qualquer material e quaisquer dimensões), um sistema de movimentação da ferramenta, composto por barramentos, carros de movimentação e fusos acoplados em motores de passo variável comandados pelo CNC da máquina, bomba de sucção ligada até a gaveta de abrasivos com tela de contenção através de uma tubulação (de qualquer material).

[002] O dispositivo contará com um sistema de comando numérico computadorizado (CNC) de qualquer natureza, responsável por fazer a movimentação da ferramenta. O invento consiste na remoção através da usinagem dos grãos abrasivos presos ao rebolo e coleta desses grãos com a utilização da bomba de vácuo.

ESTADO DA TÉCNICA

[003] Em todo processo de usinagem, a ferramenta de corte apresenta determinada vida. Naqueles que possuem ferramentas abrasivas, como a retificação por exemplo, o rebolo perde sua habilidade de corte conforme realiza usinagem das peças e normalmente é submetido a uma operação de dressagem, a qual consiste em usinar o próprio rebolo com uma ferramenta para expor novos grãos abrasivos e retomar a afiação do rebolo. Entretanto, a operação de dressagem é responsável por grande remoção de volume de material do rebolo, o que faz o rebolo chegar ao fim de vida quando tem seu diâmetro reduzido.

[004] Logo, as forças atuantes durante a usinagem atreladas com a dressagem, são responsáveis por reduzir o volume do rebolo colocando o mesmo em uma situação de fim de vida, por mais que ainda haja uma grande quantidade de grãos abrasivos presos ao rebolo. Tendo-se conhecimento dos custos ocasionados pela troca do rebolo e sabendo-se que os grãos possuem um valor agregado elevado, sendo responsáveis por considerável parcela do custo total do rebolo, entende-se que se faz de grande necessidade a utilização de meios que possam colaborar com a remoção e coleta dos grãos abrasivos do rebolo, uma vez que visa-se, dentre vários aspectos, o reaproveitamento desses grãos e a redução dos custos do processo e a correta destinação dos mesmos.

[005] Pesquisas realizadas nos principais bancos de depósitos de patentes no mundo apontaram algumas patentes acerca da recuperação e reciclagem de grãos abrasivos. A patente CN107413814A que aborda a recuperação de grãos abrasivos de rebolos de esmerilhamento, utiliza uma técnica de britagem para remover os grãos abrasivos do rebolo. Entretanto, o presente invento proposto se difere pela capacidade de poder realizar a remoção dos grãos abrasivos através de usinagem. A patente CN106675517 aborda a recuperação em grãos de rebolos de Nitreto Cúbico de Boro (CBN), mas que

difere do presente invento pelo fato de utilizar aquecimento do rebolo a altas temperaturas para a retirada dos grãos abrasivos, seguido de ataque químico. A patente CN107151025 corresponde à obtenção dos grãos abrasivos do rebolo através do aquecimento em altas temperaturas e subsequente trituração dos grãos para a obtenção de um pó abrasivo, portanto, não vislumbra a usinagem como técnica de obtenção dos abrasivos. A patente CN104440624 envolve a retenção de grãos abrasivos em uma malha, porém está atrelada ao processo de produção do rebolo, o que difere do presente invento, a qual a malha tem a função de reter os grãos abrasivos retirados do rebolo através de usinagem. A patente US6796891B2 envolve a produção e reciclagem de rebolos com diferentes grãos no núcleo e na região anelar externa, e, se tratando da reciclagem de ambas as partes, a patente usa o esmagamento para remover os grãos do rebolo, o que difere do presente invento o qual utiliza da usinagem para este fim. A patente CN105171607A envolve a captação dos grãos abrasivos e dos cavacos metálicos durante a própria usinagem através de um dispositivo acoplado próximos aos rebolos de esmerilhamento. Esse invento mencionado, utiliza um ímã para separar os cavacos dos grãos abrasivos e recicla ambos, logo, o citado trabalho difere-se do presente dispositivo uma vez que envolve a reciclagem somente de rebolos de esmerilhamento e a faz durante o próprio processo de usinagem, além de não considerar uma bomba de vácuo para a captação dos grãos abrasivos. Como apresentado, todas as patentes diferem do presente invento, sendo cada uma delas aplicável a processos diferentes de recuperação de grãos abrasivos. Salienta-se que o presente invento apresenta grande versatilidade, podendo ser aplicado para obtenção de grãos de qualquer tipo de rebolo, o que indica sua grande capacidade técnica e aplicabilidade nos diversos setores produtivos.

VANTAGENS DA INVENÇÃO

[006] O invento proposto vem demonstrar diversas utilidades e importantes aplicações aos usuários, das quais fazem as seguintes citações:

[007] constitui de implementação do dispositivo de recuperação de abrasivos na forma de um centro de usinagem CNC de bancada, o que confere versatilidade de instalação, uma vez que o dispositivo é portátil;

[008] o sistema permite fazer a recuperação de abrasivos. Isso abre portas para que indústrias e instituições de ensino possam recuperar dos abrasivos de rebolos fora de medida, podendo fazer o reaproveitamento desses grãos, gerando uma redução dos custos do processo;

[009] a recuperação dos abrasivos permite, também, a correta destinação dos mesmos, reduzindo os impactos ambientais e favorecendo a implementação do conceito de usinagem sustentável. Os abrasivos devem ser descartados corretamente devido à eventuais contaminações durante o processo de utilização desses abrasivos, como por exemplo, a presença de fluidos de corte. Isso confere ao abrasivo uma classificação de resíduo perigoso após ser utilizado;

[010] mais além, o dispositivo permite a coleta de abrasivos de diferentes rebolos, testes comparativos entre formas diferentes de desprendimento do cavaco do ligante, testes acerca da friabilidade dos grãos abrasivos, entre outros, garantindo uma extensa gama de possibilidades de estudos comparativos, todos no âmbito de aprimorar a eficiência do processo de fabricação;

[011] diversidade de aplicação, sendo possível efetuar a recuperação de grãos abrasivos de qualquer tipo e em rebolos de quaisquer tamanhos, sendo necessária somente a construção do equipamento em uma escala que suporte o tamanho da ferramenta abrasiva;

[012] o invento garante todas as vantagens acima citadas, com um baixo custo de fabricação do mesmo, facilidade de manutenção e de instalação.

Tais fatores elevam os benefícios do invento, tornando-o atrativo para qualquer operação de usinagem que utilize ferramentas abrasivas, e possibilitando sua aplicação no meio acadêmico sem grandes custos e no meio industrial sem perda de tempo no processo.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[013] De modo a ter uma melhor visualização das características da invenção, são apresentados a seguir os descritivos das figuras.

[014] A Figura 1 apresenta três vistas ortogonais e uma vista em perspectiva isométrica do invento completo, com cada item em sua devida posição.

[015] A Figura 2 é uma representação em perspectiva isométrica do invento, visando destacar os itens estrutura principal (1), tela de comando CNC (2), botões de acionamento (3), botão de emergência (4), portas frontais (5), gaveta de abrasivos (6) e tela de contenção (7).

[016] A Figura 3 representa a parte traseira do dispositivo em perspectiva, visando identificar os itens bomba de vácuo (8), tubulação de vácuo (9), porta traseira (10), motor e sistema de transmissão (11) e painel eletrônico (12).

[017] A Figura 4 mostra uma vista frontal do equipamento em perspectiva, semi explodida, indicando os itens portas frontais (5), carenagem superior (13), placa (14), barramento (15), rebolo (16), eixo de conexão (17) e sistema de 3 coordenadas (18).

[018] A Figura 5 aponta uma vista explodida em perspectiva do sistema de 3 coordenadas (18), ressaltando os itens placa (14), barramento (15), calha de recuperação de pós (19), porta ferramentas (20), castelo (21), carros de movimentação (22), fusos (23), motores de passo (24) e guarda pós (25).

[019] As Figuras de 1 a 5 apresentam o invento a ser utilizado como dispositivo portátil para recuperação de abrasivos, no qual um rebolo (16) é fixado à uma placa (14) através do eixo de conexão (17) e é colocado em rotação pelo motor e sistema de transmissão (11). A usinagem do rebolo (16)

é comandada pela tela de comando CNC (2), conferindo a correta movimentação do porta ferramentas (20), que está preso ao castelo (21), através da rotação dos motores de passo (24) que rotacionam os fusos (23), fazendo os carros de movimentação (22) se moverem linearmente sobre o barramento (15). Vale ressaltar que os fusos (23) são protegidos pelos guarda pós (25) para evitar o contato dos grãos abrasivos com a rosca dos fusos (23).

[020] A Figura 6 apresenta uma imagem da superfície do rebolo antes da remoção dos abrasivos;

[021] A Figura 7 apresenta os abrasivos acondicionados em ambiente hermético;

[022] A Figura 8 apresenta os grãos abrasivos em maior aproximação.

[023] Portanto, dessa forma o sistema de 3 coordenadas (18) realiza a remoção dos grãos abrasivos do rebolo (16) e grande parte desses grãos caem através da calha de recuperação de pós (19) e se dirigem à gaveta de abrasivos (6). Uma bomba de vácuo (8) faz uma sucção do ar contido dentro da estrutura principal (1) através da tubulação de vácuo (9), gerando um fluxo de ar que faz os grãos abrasivos ficarem retidos na tela de contenção (7). A estrutura principal (1) ainda contempla os botões de acionamento (3) e o botão de emergência (4) para comandar da operação programável de usinagem, a qual é controlada por um painel eletrônico (12) que dispõem de todos os componentes necessários para o CNC e para toda a máquina, além de possuir as portas frontais (5), porta traseira (10) e carenagem superior (13), os quais são responsáveis por permitir o acesso aos componentes internos e proteger os mesmos.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[024] O rebolo, que pode ser de qualquer abrasivo, é fixado à uma placa através do eixo de conexão. A fixação do rebolo ao eixo de conexão pode ser de qualquer natureza. Pode ser fixado um rebolo de máquinas retificadoras ou rebolos menores, entretanto, nada impede reconsiderar o

dimensionamento do dispositivo para comportar rebolos maiores. O conjunto eixo-rebolo é então fixado na placa, a qual entra em rotação pelo motor e sistema de transmissão. O motor e sistema de transmissão podem ser de qualquer natureza, desde que cumpram a função de garantir a rotação adequada do rebolo. A usinagem do rebolo é comandada por um comando numérico computadorizado (CNC), no qual são definidos os parâmetros de usinagem e a movimentação do porta ferramenta. Esta movimentação lhe é conferida através da rotação dos motores de passo, que rotacionam os fusos, gerando um movimento linear nos carros de movimentação. O porta ferramenta é fixado em um castelo, o que garante facilidade e versatilidade na troca da ferramenta, além de permitir a correta angulação do porta ferramenta em relação ao rebolo. No porta ferramenta pode ser inserida uma pastilha de qualquer material, entretanto, o diamante é o material mais adequado (com maior produtividade e vida) para a usinagem de materiais cerâmicos (como é o caso dos grãos abrasivos). Vale ressaltar que os fusos são protegidos pelos guarda pós para evitar o contato dos grãos abrasivos com a rosca dos fusos. O guarda pós é uma placa de material emborrachado, podendo ser de qualquer outro material (alumínio, latão, aço etc.) desde que proteja o fuso do contato com os grãos abrasivos. Portanto, a partir da rotação do rebolo e da movimentação da ferramenta comandada pelo CNC, o sistema de 3 coordenadas realiza a remoção dos grãos abrasivos do rebolo e grande parte desses grãos caem através da calha de recuperação de pós e se dirigem à gaveta de abrasivos. Uma bomba de vácuo, de qualquer natureza, faz uma sucção do ar contido dentro da estrutura principal através da tubulação de vácuo (tubulação esta, que pode ser de qualquer material e dimensões), gerando um fluxo de ar que faz os grãos abrasivos ficarem retidos na tela de contenção. A malha da tela de contenção deve ser mais fina que os grãos abrasivos para evitar que os mesmos a transpassem e adentrem para a bomba de vácuo. A estrutura principal é feita preferencialmente de alumínio ou de

aço, podendo ser fabricada de qualquer outro material que atenda as demandas estruturais, e ainda contempla os botões de acionamento e o botão de emergência para comandar da operação programável de usinagem, a qual é controlada por um painel eletrônico que dispõem de todos os componentes necessários para o CNC e para a operação da máquina, além de possuir as portas frontais, porta traseira e carenagem superior (todos fabricados preferencialmente de chapa de alumínio ou de aço, podendo ser fabricados de qualquer outro material que atenda as demandas) os quais são responsáveis por permitir o acesso aos componentes internos e proteger os mesmos.

[025] O equipamento apresentado neste invento tem como objetivo primordial a recuperação de abrasivos provenientes de rebolos para retificação. Desta forma, foram realizadas imagens da superfície do rebolo em final de vida e imagens dos pós obtidos após a recuperação.

Análise do rebolo em fim de vida e material abrasivo obtido

[026] O presente invento caracteriza-se fundamentalmente pela recuperação de abrasivos provenientes de rebolos. Tendo em vista que o desgaste diametral do rebolo acarreta na diminuição da velocidade de corte, há um ponto em que esta ferramenta não pode atingir a velocidade de corte necessária para a retificação. A redução diametral do rebolo dá-se durante a retificação e durante a dressagem. O alto custo agregado desta ferramenta de corte, justifica o reuso de seus abrasivos, uma vez que grande parte de abrasivos ainda é contida no rebolo fora das medidas de uso. Desta forma, procedeu-se pelo uso de um rebolo de óxido de alumínio branco para o presente estudo de caso. O rebolo é fabricado pela Norton Abrasivos, com código de indentificação 38A 150 L 6 V. A velocidade de corte máxima recomendada pelo fabricante é de 33 m/s, com um limite máximo de 1775 rpm. O rebolo, em início de vida (355,6 mm de diâmetro) é utilizado em ensaios laboratoriais em 32 m/s, sob uma velocidade angular de 1719 rpm.

Isto posto, um rebolo com 344 mm de diâmetro estaria no limite de uso para condições de acabamento conforme especificações do fabricante. O rebolo adotado apresenta diâmetro de 343 mm. A aferição da medida externa do rebolo foi realizada por meio do uso de um paquímetro Mitutoyo com capacidade de 500 mm de medição, com resolução de 0,05 mm. A superfície de corte do rebolo e o material abrasivo obtidos foram observados com o auxílio de um microscópio ótico Olympus BX 51, em ampliações de 100 e 250x.

Resultados acerca da remoção do material abrasivo do rebolo.

[027] Previamente, a superfície de corte do rebolo foi observada, como indicado na Figura 6. Esta imagem demonstra a presença do ligante unindo os grãos. A característica do ligante, resinoide ou vitrificado determina características técnicas do rebolo, como o grau de friabilidade.

[028] A remoção do material abrasivo pelo equipamento proposto mostrou-se eficiente, visto que a bomba de vácuo foi capaz de armazenar o material removido dentro da caixa coletora, com o menor desperdício possível.

[029] O material abrasivo removido foi então recolhido e armazenado em recipiente hermético, evitando contaminações.

[030] A Figura 7 apresenta o material abrasivo dentro do recipiente hermético. Em comparação a Figura 6, o material abrasivo foi removido mecanicamente da ligação apresentada anteriormente, isso devido a ação da ferramenta de corte sobre a superfície do rebolo. Uma observação mais aprofundada, realizada em microscópio é apresentada na Figura 8 onde é possível verificar com nitidez os grãos abrasivos provenientes do processo.

Conclusões do estudo de caso

[031] As imagens apresentadas comprovam a eficiência do processo, uma vez que a análise do material resultante não apresentou contaminantes. Ainda, o material não apresentou aglomerações que identificassem a

remoção incorreta, indicando assim o perfeito funcionamento do equipamento.

[032] O dispositivo possui características funcionais com aspecto de fundamental caráter inovador. O mesmo condiz sobre a recuperação de grãos abrasivos, um problema acerca dos processos de usinagem por abrasão, em especial o de retificação. Sabe-se que os custos dos rebolos são elevados, ao passo que o custo intrínseco aos grãos abrasivos é responsável por elevada parcela do custo total do reboło.

[033] Logo, uma forma de recuperar grande parte dos grãos abrasivos de um reboło que atingiu o fim de sua vida útil, contribuí para uma melhor eficiência do processo, acarretando em uma redução de custos, podendo assim, ser atribuída como algo de suma importância para a obtenção de maior lucro, além de facilitar um adequado descarte dos grãos abrasivos, contribuindo para a usinagem sustentável. Reitera-se que o fato de existir um dispositivo de recuperação de grãos com grande versatilidade e de excelente custo/benefício, favorece a implementação do mesmo em grande parte dos processos de usinagem por abrasão.

[034] Assim, o dispositivo apresentado possui características de âmbito diferenciado, principalmente no que diz respeito à recuperação de grãos abrasivos, podendo contribuir demasiadamente com o processo, auxiliando para a maximização dos lucros e eficiência produtiva. A sua constituinte deve-se pelo fato de possibilitar uma recuperação de grande parte dos grãos abrasivos do reboło ao fim de sua vida, auxiliando no reaproveitamento desses grãos e no correto descarte dos mesmos.

[035] Com grande aplicabilidade em diversos meios de fabricação, o dispositivo foi desenvolvido para se adequar a qualquer tipo de processo de usinagem por abrasão, de modo que possa-se recuperar os grãos da ferramenta de geometria não definida após o término da vida da mesma, e assim, poder ter maior eficiência do processo. Deste modo, tem-se o

desenvolvimento de um sistema de recuperação de grãos abrasivos de bancada, que pode ser facilmente inserido em qualquer ambiente.

[036] Assim, pode-se com esse dispositivo agregar às indústrias, laboratórios e diversas empresas de pequeno, médio e grande porte que possam utilizar dessa tecnologia como forma de melhorar o rendimento, recuperando os grãos abrasivos do rebolo, diminuindo assim, os prejuízos do descarte e compra de rebolos.

[037] Por fim, visando a aplicabilidade de mercado, bem como a eficiência do processo, tem-se todas as características pertinentes à eficiência, evidenciando a natureza original e inovadora da invenção. Ressalta-se, a relação custo/benefício do invento, uma vez que o mesmo apresenta baixo custo de construção, simplicidade de instalação, caráter não consumível e relativamente resistente, o que garante longa durabilidade ao equipamento. Por conseguinte, ainda tratando do caráter inovador e da relação custo/benefício, tem-se a asserção de que um produto versátil e funcional, pois supri as primazias de longa durabilidade e boa aplicabilidade, atendendo absolutamente às necessidades dos usuários, em concordância com o que se demonstrará com o desenho que acompanha e ilustra o presente pedido. Isto posto, pelas vantagens técnicas e de aplicabilidade, que garantem um ganho para todo processo de retificação, o presente objeto reúne as condições necessárias para alcançar o privilégio pleiteado.

REIVINDICAÇÕES

1 - EQUIPAMENTO APLICADO PARA RECUPERAÇÃO DE ABRASIVOS DE REBOLOS, caracterizado por compreender sistema de recuperação de grãos de um rebolo (16) através de usinagem, na qual um rebolo (16) é fixado à uma placa (14) através do eixo de conexão (17) e é colocado em rotação pelo motor e sistema de transmissão (11), no qual a usinagem do rebolo (16) é comandada por comando numérico computadorizado (CNC), e, portanto, o sistema de 3 coordenadas (18) realiza a remoção dos grãos abrasivos do rebolo (16), na qual grande parte desses grãos caem através da calha de recuperação de pós (19) e se dirigem à gaveta de abrasivos (6), sendo aplicada uma bomba de vácuo (8) faz uma sucção do ar contido dentro da estrutura principal (1), gerando um fluxo de ar que faz os grãos abrasivos ficarem retidos na tela de contenção (7) para posterior coleta.

2 - EQUIPAMENTO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a fixação entre eixo de conexão (17) e rebolo (16) ser de qualquer espécie de fixação, como por exemplo rosca ou trava por entalhe.

3 - EQUIPAMENTO, de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado pelo fato de que o sistema CNC para controle de operações pode ser substituído por aplicação de máquina manual para o mesmo objetivo.

4 - EQUIPAMENTO, de acordo com as reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a estrutura principal (1), as portas frontais (5), a porta traseira (10) e a carenagem superior (13) devem ser feitas preferencialmente de aço ou alumínio, podendo ser construídas com qualquer outro tipo de material que atenda as demandas estruturais, com qualquer formato geométrico, sem que haja nenhum tipo de restrição quanto as suas dimensões e ao material utilizado para sua fabricação.

5 - EQUIPAMENTO, de acordo com as reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a tubulação de vácuo (9), a gaveta de abrasivos (6) e a tela

de contenção (7), podem ser construídas com qualquer tipo de material que atenda as demandas, com qualquer formato geométrico, sem que haja nenhum tipo de restrição quanto as suas dimensões e ao material utilizado para sua fabricação.

6 - EQUIPAMENTO, de acordo com as reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o porta ferramentas (20), bem como a pastilha que será inserida no mesmo, podem ser de qualquer geometria e qualquer material que atendam as demandas, sem que haja nenhum tipo de restrição quanto as suas dimensões e ao material utilizado para sua fabricação.

7 – USO DO EQUIPAMENTO, conforme definido nas reivindicações 1 a 6, caracterizado por ser na recuperação de grãos abrasivos de rebolos através de usinagem e bomba de vácuo, garantindo que eventuais alterações estruturais ou de componentes que objetivem a mesma funcionalidade do presente invento já são consideradas nestas reivindicações.

FIGURA 1

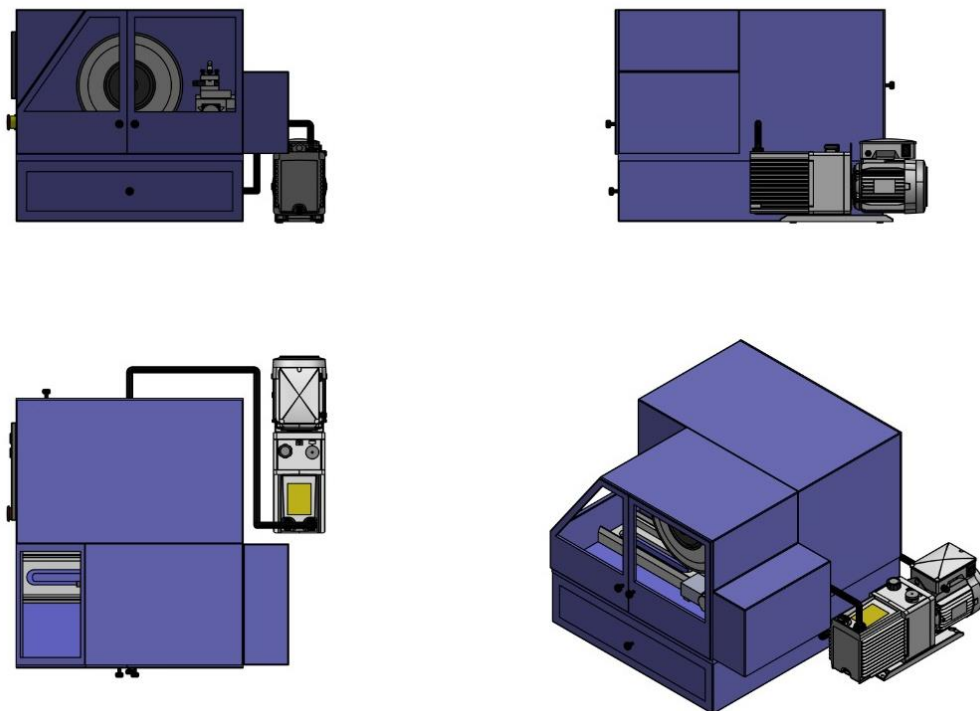


FIGURA 2

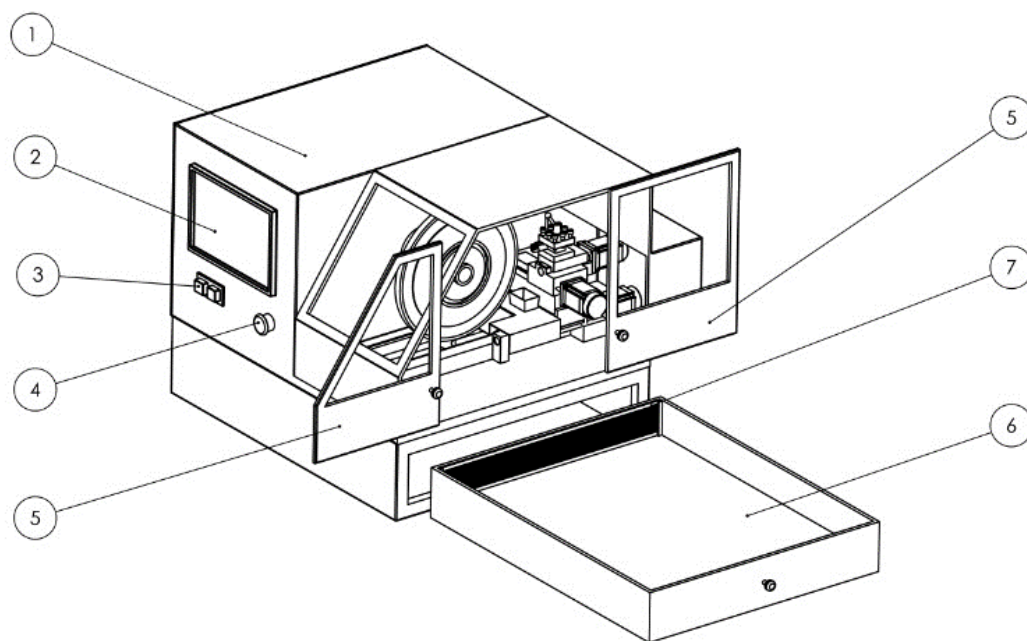


FIGURA 3

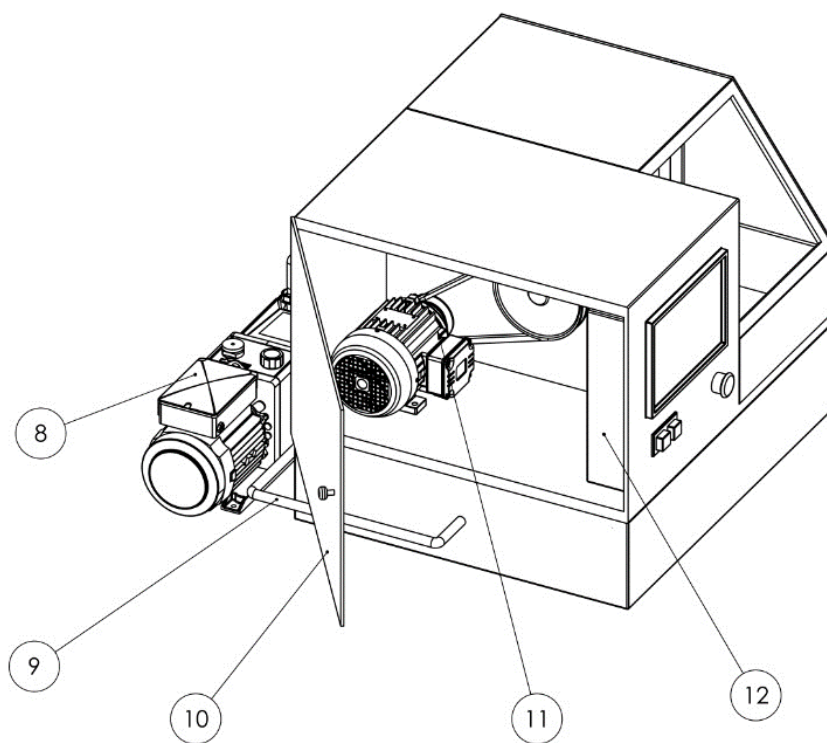


FIGURA 4

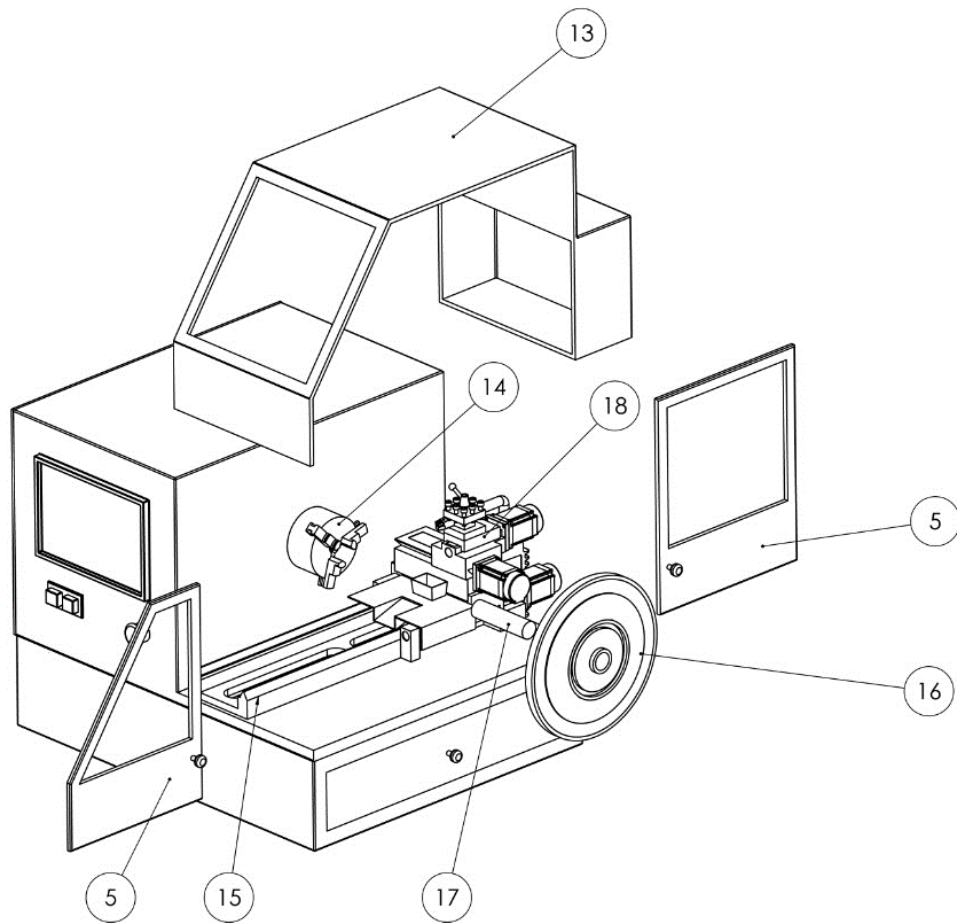


FIGURA 5

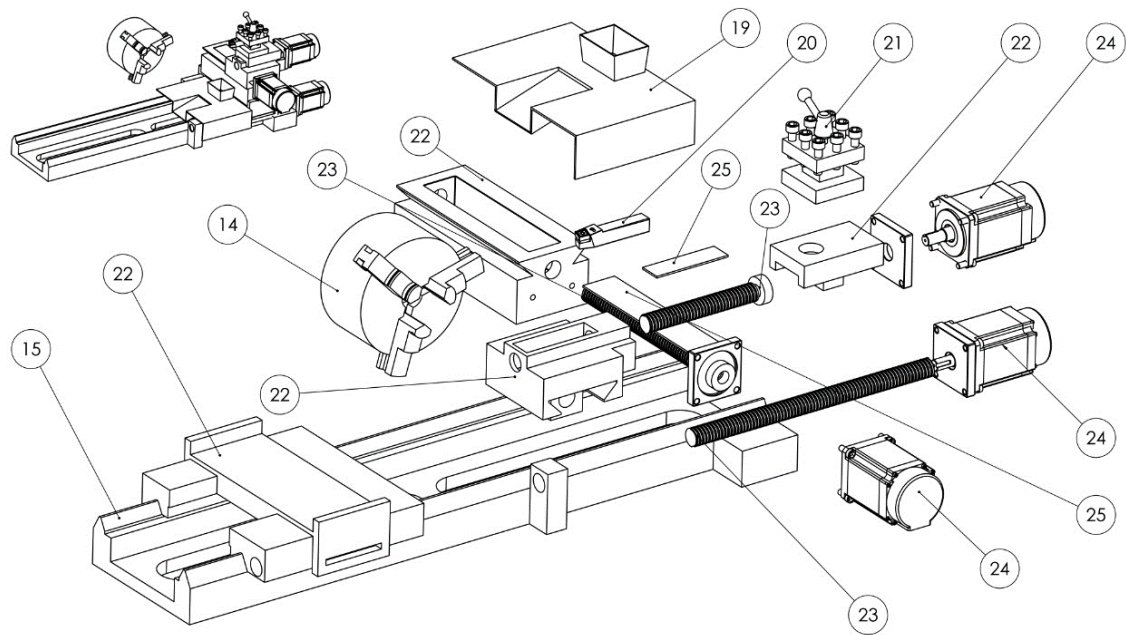


Figura 6

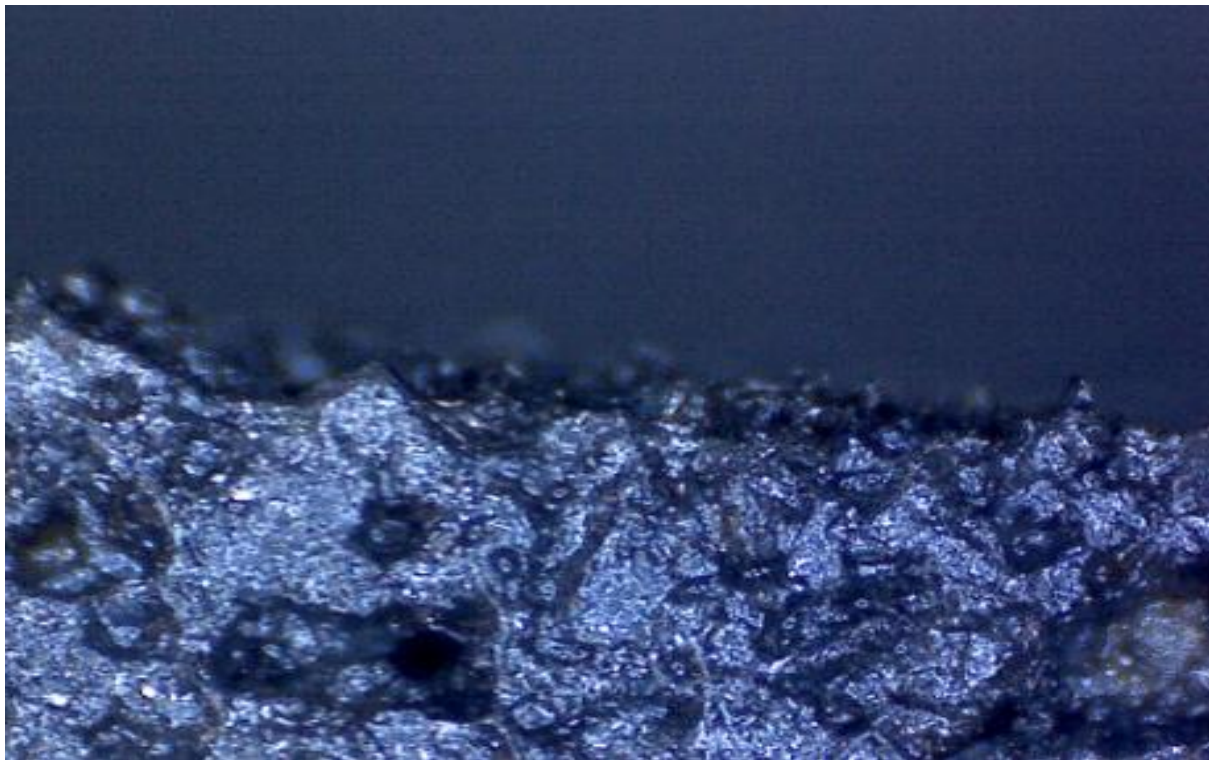


Figura 7

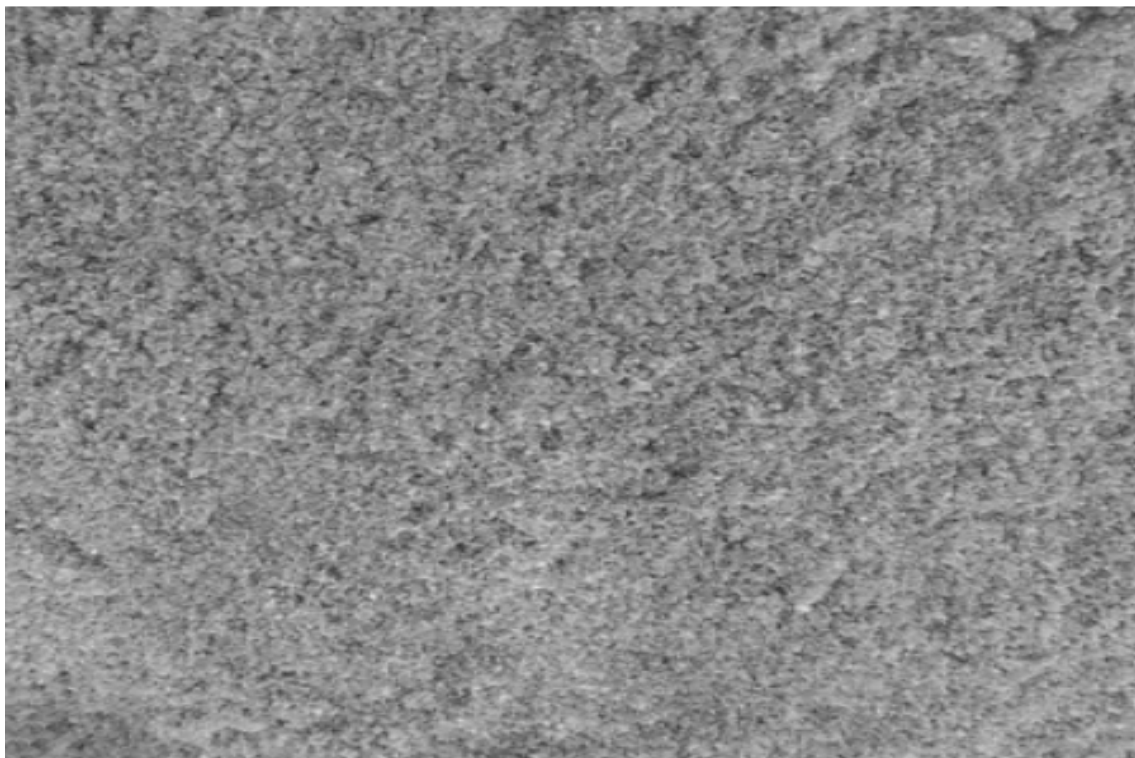
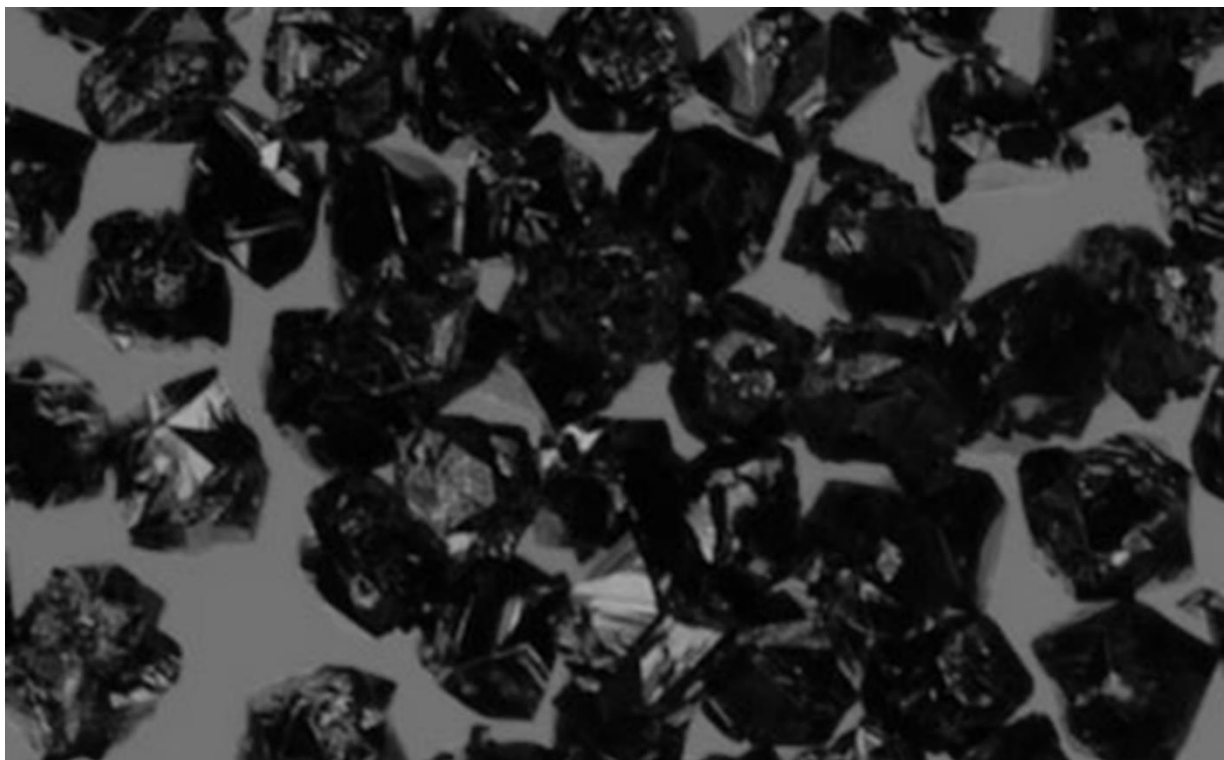


Figura 8



RESUMO

EQUIPAMENTO APLICADO PARA RECUPERAÇÃO DE

ABRASIVOS DE REBOLOS

Confere-se ao presente invento, pertencente ao campo das engenharias, um dispositivo portátil de coleta de grãos abrasivos de rebolos com intuito de fazer a recuperação/destinação correta dos mesmos, que diz respeito à um centro de usinagem CNC de bancada fechado com a finalidade de remover os grãos abrasivos de um rebolo a partir de uma ferramenta de corte, sendo que o rebolo é preso à uma placa a qual está acoplada ao motor e sistema de transmissão responsável por conferir rotação ao rebolo. Com o rebolo em rotação, a programação CNC garante a movimentação da ferramenta, proporcionando o contato entre rebolo-ferramenta conferindo a remoção dos grãos abrasivos. Todo esse sistema será fechado e uma bomba de vácuo será responsável por gerar um fluxo de ar responsável por orientar os grãos abrasivos até uma gaveta sob o rebolo e ferramenta, onde uma tela irá reter os grãos abrasivos, evitando que os mesmos adentrem a bomba de vácuo e garantindo que fiquem alojados na gaveta. Sua constituinte aplica-se no que diz respeito à utilização de uma ferramenta de corte (de qualquer material e qualquer geometria), um rebolo (de qualquer material e quaisquer dimensões), um sistema de movimentação da ferramenta, composto por barramentos, carros de movimentação e fusos acoplados em motores de passo variável comandados pelo CNC da máquina, bomba de sucção ligada até a gaveta de abrasivos com tela de contenção através de uma tubulação (de qualquer material). São reivindicados o aparato e seu uso.