



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

(21) PI 1106154-5 A2



(22) Data do Depósito: 14/11/2011

(43) Data da Publicação: 10/11/2015

(RPI 2340)

(54) Título: FERRAMENTA ROTATÓRIA

(51) Int. Cl.: B24B 23/00

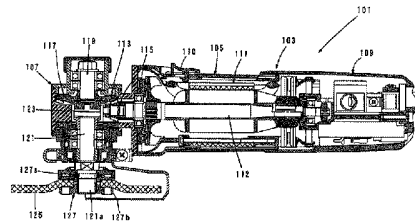
(30) Prioridade Unionista: 16/11/2010 JP 2010-256052

(73) Titular(es): MAKITA CORPORATION

(72) Inventor(es): HIROKI IKUTA

(74) Procurador(es): ARARIPE & ASSOCIADOS

(57) Resumo: FERRAMENTA ROTATÓRIA. A ferramenta rotatória tem um corpo da ferramenta 103, uma haste de acionamento 112 disposta no corpo da ferramenta, uma haste acionada 121 à qual uma broca 125 é fixada, um acoplamento Oldham 123 que transmite a rotação da haste de acionamento 112 para a haste acionada 121, e um elemento elástico 141 disposto entre a haste acionada 121 e o corpo da ferramenta 103. A haste acionada 121 é impedida de se mover em uma direção longitudinal da haste acionada 121 em relação ao corpo da ferramenta 103 e pode ser deixada mover-se em uma direção transversal em relação à direção longitudinal da haste acionada 121 relativa ao corpo da ferramenta 103. Durante esse movimento relativo, a transmissão de energia da haste de acionamento 112 para a haste acionada 121 é mantida através de um acoplamento Oldham 123. O elemento elástico 141 absorve o movimento da haste acionada 121 relativo ao corpo da ferramenta 103.



“FERRAMENTA ROTATÓRIA”.**ANTECEDENTES DA INVENÇÃO****Campo da Invenção**

A invenção refere-se a uma ferramenta rotatória portátil que reduz a
5 vibração causada em um corpo de ferramenta quando uma broca de ferramenta é
acionada de maneira rotatória.

Descrição da Técnica Relacionada

A Publicação de Patente Japonesa não examinada submetida à
inspeção pública Nº 1987-74564 apresenta um dispositivo à prova de vibração
10 para uma ferramenta elétrica portátil na forma de um esmeril de disco. No
dispositivo à prova de vibração conhecido citado acima, um alojamento de
engrenagem que aloja um mecanismo para acionar uma broca de ferramenta na
forma de uma roda de esmerilhamento, e um alojamento de motor que aloja um
motor para acionar a roda de esmerilhamento e tem uma pega para ser
15 manuseada por um usuário são conectados um ao outro por um elemento elástico.
Quando a roda de esmerilhamento é acionada e a vibração é causada no
alojamento de engrenagem, o elemento elástico serve para reduzir a transmissão
dessa vibração para a pega através do alojamento de motor.

O dispositivo à prova de vibração conhecido descrito acima é
20 projetado de modo que se permita que o alojamento de motor se mova em todas
as direções em relação ao alojamento de engrenagem pelo elemento elástico.
Portanto, durante a operação, a pega e o alojamento de engrenagem (a roda de
esmerilhamento) são deslocados de maneira irregular em todas as direções em
relação um ao outro, de modo que a usabilidade diminua. Nesse ponto, melhorias
25 adicionais são desejadas.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Em conformidade, é um objeto da invenção fornecer uma ferramenta
rotatória portátil que pode oferecer usabilidade melhorada enquanto realiza a
redução de vibração de um corpo de ferramenta.

30 Para resolver o problema descrito acima, de acordo com uma

modalidade preferida da invenção, a ferramenta rotatória tem um corpo de ferramenta, uma haste de acionamento disposto no corpo de ferramenta, uma haste acionada ao qual uma broca de ferramenta é fixada, e o acoplamento Oldham, que está disposto entre a haste de acionamento e a haste acionada e transmite a rotação da haste de acionamento aa haste acionada, e um elemento elástico disposto entre a haste acionada e o corpo de ferramenta. A "ferramenta rotatória", de acordo com a invenção, representa, tipicamente, um esmeril que realiza uma operação de polir/moer em uma peça de usinagem ao acionar de maneira rotatória a broca de ferramenta na forma de uma roda de esmerilhamento.

De acordo com uma modalidade preferencial da invenção, a haste acionada é impedido de mover em uma direção longitudinal da haste acionada em relação ao corpo de ferramenta e permitido a mover em uma direção transversal à direção longitudinal da haste acionada em relação ao corpo de ferramenta. Durante esse movimento relativo, a transmissão de energia da haste de acionamento para a haste acionada é mantida através do acoplamento Oldham. Ademais, o elemento elástico absorve o movimento da haste acionada em relação ao corpo de ferramenta.

Quando a broca de ferramenta é acionada de maneira rotatória, a vibração é causada, principalmente, em uma direção transversal a um eixo geométrico rotacional da broca de ferramenta, e pouca ou nenhuma vibração é causada na direção do eixo geométrico rotacional. De acordo com a invenção, a haste acionada ao qual a broca de ferramenta é fixada é permitida a mover apenas na direção transversal à direção longitudinal em relação ao corpo de ferramenta e esse movimento relativo é absorvido pelo elemento elástico. Com tal construção, quando a broca de ferramenta é acionada e a vibração é principalmente causada na direção transversal à direção longitudinal da haste acionada, a transmissão dessa vibração para o corpo de ferramenta pode ser reduzida. Ademais, a direção do movimento da haste acionada em relação ao corpo de ferramenta é limitada a uma direção, de modo que se possa evitar que a haste acionada e o corpo de ferramenta se movam de maneira irregular em relação um ao outro durante a

operação. Portanto, a usabilidade na execução de uma operação enquanto mantém o corpo de ferramenta ou a pega que é formada sobre ou conectada ao corpo de ferramenta pode ser melhorada.

Em particular, nessa invenção, com a construção em que o elemento elástico é disposto entre a haste acionada e o corpo de ferramenta, o corpo de ferramenta pode ter uma grande razão de massa em relação aa haste acionada no lado da fonte de vibração, de modo que o efeito de redução de vibração possa ser aprimorado. Ademais, a haste de acionamento e a haste acionada são conectadas um ao outro pelo acoplamento Oldham, de modo que, independentemente do movimento relativo da haste acionada em uma direção transversal à direção longitudinal, a rotação da haste de acionamento pode ser transmitida de maneira suave aa haste acionada.

De acordo com uma modalidade adicional da invenção, a ferramenta rotatória tem, ainda, um eixo geométrico intermediário e uma parte de redução de velocidade. O eixo geométrico intermediário se estende na mesma direção que a haste acionada e é montado ao corpo de ferramenta de tal maneira a evitar que se mova em qualquer direção diferente da direção de rotação relativa ao corpo de ferramenta, e transmita a rotação da haste de acionamento para a haste acionada através do acoplamento Oldham. A parte de redução de velocidade transmite a rotação da haste de acionamento para o eixo geométrico intermediário a uma velocidade reduzida. Ademais, a "parte de redução de velocidade" na invenção compreende, tipicamente, uma engrenagem de acionamento que é girada pela haste de acionamento e uma engrenagem acionada que é engatada à engrenagem de acionamento e transmite rotação ao eixo geométrico intermediário.

De acordo com a invenção, com a construção na qual o acoplamento Oldham é disposto entre o eixo geométrico intermediário e a haste acionada que são localizados a jusante da parte de redução de velocidade, o acoplamento Oldham é acionado a uma velocidade reduzida. Portanto, essa construção é eficaz ao melhorar a durabilidade, se comparada a uma construção na qual o acoplamento Oldham é acionado a uma alta velocidade sem redução de

velocidade (em uma posição a montante a partir da parte de redução de velocidade).

De acordo com uma modalidade adicional da invenção, a haste acionada e a haste de acionamento são dispostas de modo que seus eixos se estendam transversalmente um ao outro.

De acordo com essa invenção, com a construção descrita acima, uma ferramenta rotatória do tipo angular pode ser fornecida e quem a broca de ferramenta é disposta na região de extremidade dianteira do corpo de ferramenta na direção longitudinal de modo que a direção do eixo geométrico rotacional da broca de ferramenta seja perpendicular à direção longitudinal do corpo de ferramenta.

De acordo com uma modalidade adicional da invenção, a haste acionada e a haste de acionamento são dispostas de modo que seus eixos se estendam transversalmente uma à outra, e uma região de transmissão de rotação para transmitir a rotação da haste de acionamento para o eixo geométrico intermediário na parte de redução de velocidade é disposta no lado oposto do eixo geométrico da haste de acionamento a partir da haste acionada. Ademais, a "região de transmissão de rotação" representa uma região em que as duas engrenagens são engajadas uma à outra, dado que a parte de redução de velocidade seja formada pela engrenagem de acionamento e pela engrenagem acionada.

De acordo com essa invenção, com a construção conforme descrito acima, se comparado a uma construção em que a região de transmissão de rotação é disposta no lado da haste acionada do eixo geométrico da haste de acionamento, o aumento da distância do eixo geométrico rotacional da haste de acionamento para a broca de ferramenta pode ser evitado.

De acordo com uma modalidade adicional da invenção, o elemento elástico é disposto de maneira anular em volta da haste acionada.

De acordo com essa invenção, com a construção descrita acima, o elemento elástico pode vedar um espaço vazio entre a superfície circunferencial

externa da haste acionada e o corpo de ferramenta e pode evitar que poeira produzira pela operação entre no interior do corpo de ferramenta. Especificamente, o elemento elástico pode servir não como uma vibração que absorve o membro, mas também como um membro de vedação.

5 De acordo com uma modalidade adicional da invenção, a broca de ferramenta é uma roda de esmerilhamento. De acordo com essa invenção, um esmeril pode ser fornecido, que pode reduzir a vibração causada no corpo de ferramenta quando a broca de ferramenta é acionada de maneira rotatória e oferece maior usabilidade.

10 De acordo com a invenção, uma ferramenta rotatória portátil é fornecida que pode oferecer efetivamente usabilidade melhorada enquanto realiza a redução de vibração de um corpo de ferramenta. Outros objetos, características e vantagens da invenção serão prontamente compreendidos após a leitura da seguinte descrição detalhada junto com os desenhos acompanhantes e as
15 reivindicações.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma vista seccional que mostra toda uma estrutura de um esmeril de disco elétrico, de acordo com uma primeira modalidade.

A Figura 2 é uma vista similar à Figura 1, mas que mostra uma seção
20 diferente de um acoplamento Oldham mostrado na Figura 1.

A Figura 3 é uma vista seccional aumentada que mostra uma parte essencial do esmeril.

A Figura 4 é uma vista seccional que mostra toda uma estrutura de um esmeril, de acordo com uma segunda modalidade.

25 A Figura 5 é uma vista seccional aumentada que mostra uma parte essencial do esmeril.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Cada uma das características adicionais e etapas de método apresentados acima e abaixo pode ser utilizada separadamente ou em conjunto
30 com outras características e etapas de método para fornecer e fabricar ferramentas

rotatórias melhoradas e método para uso de tais ferramentas rotatórias e dispositivos utilizados nas mesmas. Os respectivos exemplos da invenção utilizaram muitas dessas características e etapas de métodos adicionais em conjunto, serão agora descritos em detalhes com referência aos desenhos. Essa

5 descrição detalhada é meramente destinada a ensinar um indivíduo versado na técnica detalhes adicionais para a prática de aspectos preferenciais dos ensinamentos presentes e não tem como intenção limitar o escopo da invenção. Apenas as reivindicações definem o escopo da invenção reivindicada. Portanto, as combinações das características e etapas apresentadas na seguinte descrição

10 detalhada podem não ser necessárias para praticar a invenção em seu aspecto mais amplo, e são, em vez disso, ensinadas meramente pra descrever particularmente alguns exemplos representativos da invenção, cuja descrição detalhada será, agora, dada com referência aos desenhos acompanhantes.

Uma primeira modalidade da invenção é, agora, descrita com

15 referência às Figuras 1 a 3. Nessa modalidade, um esmeril de disco elétrico 101 é explicado como um exemplo representativo de uma ferramenta rotatória portátil de acordo com a invenção. O esmeril de disco elétrico (daqui em diante chamado de esmeril de disco) 101 inclui, principalmente, um corpo 103 que forma um envoltório externo do esmeril de disco 101, e uma roda de esmerilhamento similar a disco

20 125 que é disposta em uma região de extremidade dianteira do corpo 103. O corpo 103 inclui, principalmente, um alojamento de motor 105 e um alojamento de engrenagem 107. O corpo 103 e a roda de esmerilhamento 125 são características que correspondem ao "corpo de ferramenta" e à "broca de ferramenta", respectivamente, de acordo com essa invenção. Para fins de conveniência de

25 explicação, o lado da roda de esmerilhamento 125 em uma direção longitudinal do corpo 103 é tido como o dianteiro e seu lado oposto como o posterior.

As Figuras 1 e 2 mostram a estrutura interna do esmeril de disco 101. Conforme mostrado nas Figuras 1 e 2, o alojamento de motor 105 tem um formato, em geral, cilíndrico e aloja um motor de acionamento 111 em seu espaço interno.

30 O motor de acionamento 111 dessa modalidade é eletricamente acionado pela

fonte de alimentação (a partir de uma tomada de parede) através de um fio de alimentação e disposto de modo que seu eixo geométrico rotacional se estenda em paralelo na direção longitudinal do esmeril de disco 101 ou na direção longitudinal do corpo 103. Ademais, uma cobertura posterior em geral cilíndrica 109 é

5 conectada a uma extremidade posterior (uma extremidade direita conforme visto nos desenhos) do alojamento de motor 105. O alojamento de motor 105 e a cobertura posterior 109 são projetados e fornecidos de modo que seus eixos geométricos longitudinais se estendam na direção longitudinal do corpo 103. Uma

10 superfície externa do alojamento de motor 105 e uma superfície externa da cobertura posterior 109 formam um manípulo principal na forma de uma pega projetada para ser segurada por um usuário.

O alojamento de engrenagem 107 é conectado a uma extremidade dianteira do alojamento de motor 105 e aloja um mecanismo de transmissão de energia 113 que transmite a saída rotatória do motor de acionamento 111 para a

15 roda de esmerilhamento 125. O mecanismo de transmissão de energia 113 é fornecido em uma extremidade dianteira de uma haste de motor 112 e inclui, principalmente, uma engrenagem lateral de acionamento na forma de uma pequena engrenagem cônica 115 que é acionada de maneira rotatória em um plano vertical, uma engrenagem lateral acionada na forma de uma engrenagem

20 cônica grande 117 que é engatada com a engrenagem cônica pequena 115 e acionada de maneira rotatória em um plano horizontal, um eixo geométrico intermediário 119 que é levado a girar junto com a engrenagem cônica grande 117, um eixo motor 121 à qual a roda de esmerilhamento 125 é fixada, e um acoplamento Oldham 123 que transmite a rotação do eixo geométrico intermediário

25 119 ao eixo motor 121.

O esmeril de disco 101 é um tipo angular em que o eixo geométrico intermediário 119, o acoplamento Oldham 123 e a eixo motor 121 estão dispostos de maneira substancialmente perpendicular à direção longitudinal do corpo 103, de modo que o eixo geométrico rotacional da roda de esmerilhamento 125 se estenda

30 em uma direção transversal à direção longitudinal do corpo 103. A haste de motor

112 do motor de acionamento 111, a eixo motor 121, o eixo geométrico intermediário 119 e o acoplamento Oldham 123 são características que correspondem à "haste de acionamento", à "haste acionada", ao "eixo geométrico intermediário" e ao "acoplamento Oldham", respectivamente, de acordo com essa
5 invenção.

Uma extremidade (inferior) do eixo motor que se estende verticalmente 121 em sua direção de extensão (direção axial) se projeta em um comprimento predeterminado a partir de uma superfície inferior do alojamento de engrenagem 107 para fora, e essa extremidade protuberante é projetada como
10 uma parte de montagem de roda de esmerilhamento 121a para montar a roda de esmerilhamento 125. A roda de esmerilhamento 125 é fixada de maneira removível à parte de montagem de roda de esmerilhamento 121a por um retentor de ferramenta 127 que consiste em dois membros de flange interno e externo 127a, 127b opostos um ao outro, e a roda de esmerilhamento 125 gira junto com o eixo
15 motor 121.

Conforme mostrado na Figura 3, o alojamento de engrenagem 107 consiste em uma parte de alojamento superior 107A, uma parte de alojamento intermediária 107B e uma parte de alojamento inferior 107C ao dividir na direção vertical em três partes. A parte de alojamento intermediária 107B está disposta
20 entre as partes de alojamento superior e inferior 107A, 107C e nesse estado, as partes de alojamento superior e inferior 107A, 107C são conectadas à parte de alojamento intermediária 107B ao apertar os parafusos (não mostrado) ou outros meios de fechamento. Ademais, uma extremidade posterior da parte de alojamento intermediária 107B é conectada a uma extremidade dianteira do alojamento de
25 motor 105 por apertar parafusos (não mostrado) ou outro meio de fechamento, de modo que o alojamento de engrenagem 107 seja montado no alojamento de motor 105.

O eixo geométrico intermediário 119 é apoiado de maneira rotatória pela parte de alojamento superior 107A através de um rolamento (esfera de
30 rolamento de rolamento) 131 e evita-se que se mota em qualquer direção que não

seja a direção de rotação em relação à parte de alojamento superior. A engrenagem cônica grande 117 é fixada a uma porção de extremidade inferior do eixo geométrico intermediário 119 de modo que possa girar junto com o eixo geométrico intermediário. A engrenagem cônica grande 117 engatada com a engrenagem cônica pequena 115 é acionada de maneira rotatória a uma velocidade reduzida a uma razão de redução de velocidade predeterminada. Uma área de engate entre a engrenagem cônica pequena 115 e a engrenagem cônica grande 117 é uma característica que corresponde à "parte de redução de velocidade" de acordo com essa invenção.

10 O eixo motor 121 é apoiado de maneira rotatória por um rolamento (esfera de rolamento de rolamento) 135 que é alojado em uma cobertura de rolamento 133. A cobertura de rolamento 133 é um membro em geral cilíndrico que tem um flange circular 134 que se estende para fora a partir de uma extremidade axial (extremidade superior) da cobertura de rolamento. Ademais, a cobertura de rolamento 133 é mantida e apoiada na direção vertical entre a parte de alojamento intermediária 107B e a parte de alojamento inferior 107C. Especificamente, uma extremidade inferior interna da parte de alojamento intermediária 107B e uma extremidade superior interna da parte de alojamento inferior 107C são designadas como partes de suporte de cobertura 107b, 107c, respectivamente. Além disso, os lavadores 136, 137 são dispostos entre uma superfície inferior da parte de suporte de cobertura 107b da parte de alojamento intermediária e uma superfície superior do flange 134, e entre uma superfície superior da parte de suporte de cobertura 107c da parte de alojamento inferior e uma superfície inferior do flange 134, respectivamente. Os lavadores 136, 137 fornecem o deslizamento fácil da cobertura de rolamento. Pela provisão dos lavadores, evita-se que a cobertura de rolamento 133 mova na direção axial (direção vertical) em relação ao alojamento de engrenagem 107 e permite-se que se mova em uma direção (direção radial) transversal à direção axial relativa ao alojamento de engrenagem 107.

Para permitir o movimento relativo descrito acima, um espaço livre predeterminado é formado entre uma superfície periférica externa da cobertura de

rolamento 133, incluindo o flange 134 e a superfície interna da parte de alojamento inferior 107C, em uma direção (direção radial) transversal à direção axial. Além disso, um anel de borracha 139 é elasticamente disposto entre uma superfície superior da parte de suporte de cobertura 107c da parte de alojamento inferior e o
5 lavador 137, de modo que um erro de fabricação ou montagem na direção axial possa ser acomodado.

Um membro de amortecimento na forma de um anel em O 141 é disposto entre a superfície externa da cobertura de rolamento 133 e a superfície interna da parte de alojamento inferior 107C, e o anel em O 141 serve como um
10 amortecimento contra o movimento da cobertura de rolamento 133 em relação à parte de alojamento inferior 107C. Especificamente, a eixo motor 121 é elasticamente apoiada na direção radial em relação ao alojamento de engrenagem 107. O anel em O 141 é uma característica que corresponde ao "elemento elástico", de acordo com essa invenção. Ademais, o anel em O 141 é ajustado em
15 uma ranhura anular 133a que tem uma seção retangular e formado na superfície periférica externa da cobertura de rolamento 133.

O acoplamento Oldham 123 inclui, principalmente, um membro de acionamento similar a disco 143 que é integralmente formado sobre uma extremidade inferior do eixo geométrico intermediário 119, um membro acionado
20 cilíndrico 145 que é ajustado por pressão em uma porção de extremidade superior da eixo motor 121 e gira junto com a eixo motor, e um membro intermediário similar a disco 147 disposto entre esses membros 143, 145. O membro intermediário 147 tem uma primeira chave 147a e uma segunda chave 147b. A primeira chave 147a é formada em uma superfície axial de extremidade do
25 membro intermediário 147 e se estende radialmente através do centro do eixo geométrico do membro intermediário 147, e a segunda chave 147b é formada na outra superfície axial de extremidade e se estende perpendicularmente à primeira chave 147a através do centro do eixo geométrico. A primeira chave 147a é engatada de maneira deslizável a uma rasgo de chaveta 143a formado na
30 superfície axial de extremidade (superfície de extremidade de disco) do membro de

acionamento 143 e a segunda chave 147b é engatada de maneira deslizável com um rasgo de chaveta 145a formado na superfície axial de extremidade (superfície de extremidade de cilindro) do membro acionado 145. Com essa construção, mesmo quando os eixos geométricos de rotação do eixo geométrico intermediário 5 119 e a eixo motor 121 não estão em alinhamento radial, o torque pode ser transmitido apropriadamente a partir do eixo geométrico intermediário 119 para a eixo motor 121.

O esmeril de disco 101, de acordo com essa modalidade, é construído conforme descrito acima. Portanto, quando um usuário segura a pega 10 com a mão e opera uma maçaneta de comutação 110 para um comutador de energia montado na pega, sendo que o motor de acionamento 111 é acionado e a roda de esmerilhamento 125 é acionada de maneira rotatória através do mecanismo de transmissão de energia 113, de modo que uma operação de esmerilhamento ou polimento, uma operação de corte ou outra operação similar 15 possam ser realizadas em uma peça de usinagem.

Na operação descrita acima, quando a eixo motor 121 é levada a vibrar pelo acionamento da roda de esmerilhamento 125 ou pela operação da roda de esmerilhamento 125 na peça de usinagem, o anel em O 141 pode reduzir a transmissão de vibração para o lado do alojamento de motor 105 através do 20 alojamento de engrenagem 107. Especificamente, de acordo com essa modalidade, com a construção em que a eixo motor 121 é montada no alojamento de engrenagem 107 de modo que seja permitido que se mova na direção radial em relação ao alojamento de engrenagem e elasticamente apoiada pelo anel em O 141, embora a eixo motor 121 seja levada a vibrar principalmente em uma direção 25 (direção radial) transversal à direção longitudinal durante a operação, essa vibração na direção radial pode ser absorvida pelo anel em O 141 de modo que a transmissão de vibração ao alojamento de engrenagem 107 possa ser reduzida.

Em particular, nessa modalidade, a eixo motor 121 que é um eixo de saída final do mecanismo de transmissão de energia 113, ou, mais 30 particularmente, a cobertura de rolamento 133 do rolamento 135 que apoia de

maneira rotatória a eixo motor 121, é elasticamente apoiada através do anel em O 141 em relação ao alojamento de engrenagem 107. Com tal construção, a razão de massa do corpo lateral de não vibração 103 para a eixo motor lateral de vibração 121, rolamento 135 e cobertura de rolamento 133 pode ser aumentada, 5 de modo que o efeito de redução de vibração possa ser acentuado.

Com a construção na qual a direção de movimento da eixo motor 121 em relação ao alojamento de engrenagem 107 (o corpo 103) sendo limitada a uma direção (direção radial), pode-se evitar que a eixo motor 121 se mova de maneira irregular para o corpo 103 durante a operação. Portanto, quando o usuário segura 10 a pega (regiões da superfície externa do alojamento de motor 105 e a cobertura posterior 109) formada no corpo 103 e realiza uma operação, a usabilidade (facilidade de uso) do esmeril de disco pode ser acentuada. Ademais, pela provisão do acoplamento Oldham 123, que conecta o eixo geométrico intermediário 119 e a eixo motor 121, o torque do eixo geométrico intermediário 15 119 pode ser transmitido suavemente para a eixo motor 121 enquanto permite-se que a eixo motor 121 se mova na direção radial em relação ao alojamento de engrenagem 107.

Nessa modalidade, o acoplamento Oldham 123 é disposto a jusante da parte de redução de velocidade no trajeto de transmissão de energia, de modo 20 que o acoplamento Oldham 123 seja acionado a uma velocidade reduzida. Especificamente, uma parte deslizante (entre o rasgo de chavetas 143a, 145a e as chavetas associadas 147a, 147b) do acoplamento Oldham 123 é deslizada a uma velocidade reduzida, que é eficaz na melhoria da durabilidade.

Nessa modalidade, a área de engate entre a engrenagem cônica 25 pequena 115 e a engrenagem cônica grande 117 em que o torque da haste de motor 112 é transmitido para o eixo geométrico intermediário 119 em velocidade reduzida é fornecida no lado oposto do eixo geométrico (acima do eixo geométrico) da haste de motor 112 a partir da eixo motor 121. Por exemplo, se a área de engate é fornecida na lateral da eixo motor 121 do eixo geométrico (abaixo do eixo 30 geométrico) da haste de motor 112, a distância do eixo geométrico rotacional do

motor de acionamento 111 para a roda de esmerilhamento 125 pode aumentar. De acordo com essa modalidade, entretanto, com a construção descrita acima, pode-se evitar que a distância do eixo geométrico rotacional do motor de acionamento 111 para a roda de esmerilhamento 125 aumente. A área de engate descrita acima
5 é uma característica que corresponde à "região de transmissão de rotação", de acordo com a invenção.

Nessa modalidade, o anel em O 141 forma o elemento elástico para apoiar elasticamente a eixo motor 121 e vedar um espaço livre entre a superfície periférica interna do alojamento de engrenagem 107 e a superfície periférica
10 externa da cobertura de rolamento 133 sobre toda a área na direção circunferencial. Portanto, o anel em O 141 serve como um membro de vedação que evita que a poeira produzida pela operação entre no espaço interno do alojamento de engrenagem 107.

(Segunda Modalidade da Invenção)

15 Uma segunda modalidade da invenção é, agora, descrita com referência às Figuras 4 e 5. Conforme mostrado na Figura 4, essa modalidade cobre um esmeril 201 em que o eixo geométrico de rotação de um motor de acionamento 211 e uma roda de esmerilhamento 225 são linearmente alinhados. No esmeril 201, como a primeira modalidade, um corpo 203 inclui um alojamento
20 de motor 205 que aloja o motor de acionamento 211, um alojamento de engrenagem 207 que é conectado a uma extremidade dianteira do alojamento de motor 205 e aloja um eixo motor 221 e um acoplamento Oldham 223, e uma cobertura posterior 209 que é conectada a uma extremidade posterior do alojamento de motor 205. Uma superfície externa do alojamento de motor 205 e
25 uma superfície externa da cobertura posterior 209 formam uma pega projetada para ser segurada por um usuário. O corpo 203 é uma característica que corresponde ao "corpo de ferramenta", de acordo com essa invenção.

Um haste de motor 212 do motor de acionamento 211 e a eixo motor 221 são conectados linearmente um ao outro através do acoplamento Oldham 223
30 e a saída rotatória do motor de acionamento 211 é transmitida ao eixo motor 221

sem velocidade reduzida. O haste de motor 212, a eixo motor 221 e o acoplamento Oldham 223 são características que correspondem ao "haste de acionamento", o "haste acionada" e o "acoplamento Oldham", respectivamente, de acordo com essa invenção.

5 Conforme mostrado na Figura 5, o acoplamento Oldham 223 é fornecido como um membro de transmissão de energia para transmitir a saída rotatória do motor de acionamento 211 ao eixo motor 221, e tem um membro de acionamento 243 ajustado com chaveta em uma região de extremidade dianteira da haste de motor 212, um membro acionado 245 ajustado por chaveta em uma
10 região de extremidade posterior da eixo motor 221, e um membro intermediário 247 disposto entre os dois membros 243, 245. O membro intermediário 247 tem uma primeira chave 247a e uma segunda chave 247b. A primeira chave 247a é formada sobre uma superfície axial de extremidade do membro intermediário 247 e se estende radialmente pelo centro da haste do membro intermediário 247, e a
15 segunda chave 247b é formada na outra superfície axial de extremidade e se estende perpendicularmente à primeira chave 247a através do centro do eixo geométrico. A primeira chave 247a é engatada de maneira deslizável a um rasgo de chaveta 243a formado na superfície axial de extremidade (superfície de extremidade de disco) do membro de acionamento 243 e a segunda chave 247b é
20 engatada de maneira deslizável a um rasgo de chaveta 245a formado na superfície axial de extremidade (superfície de extremidade de cilindro) do membro acionado 245. Com tal construção, mesmo quando o eixo geométrico de rotação da haste de motor 212 e o eixo motor 221 não estão em alinhamento radial, o torque pode ser transmitido de maneira suave da haste de motor 212 para o eixo motor 221.

25 A eixo motor 221 é apoiada de maneira rotatória em dois pontos na direção longitudinal por mancais dianteiro e posterior (esferas de rolamento de rolamento) 235. Ademais, uma extremidade axial (extremidade dianteira) da eixo motor 221 se projeta em um comprimento predeterminado para frente a partir de uma extremidade dianteira do alojamento de engrenagem 207, e a roda de
30 esmerilhamento 225 que tem um formato, em geral, cônico é fixada de maneira

removível a essa extremidade protuberante através de um apoio de ferramenta 227. A roda de esmerilhamento 225 é uma característica que corresponde à "broca de ferramenta", de acordo com essa invenção.

Uma cobertura de rolamento 233 para o alojamento dos mancais
5 dianteiro e posterior 235 é configurada como um membro em geral cilíndrico que tem um flange 234 que se estende radialmente para fora a partir de uma extremidade axial (extremidade posterior) da cobertura de rolamento. O alojamento de engrenagem 207 consiste em uma parte de alojamento dianteira, em geral, cilíndrico 207A e uma parte do alojamento traseira, em geral, anular 207B
10 conectado à parte de alojamento dianteira 207A. O flange 234 da cobertura de rolamento 233 é mantido e apoiado na direção longitudinal em uma região de conexão entre as partes de alojamento dianteira e traseira 207A, 207B. Especificamente, uma extremidade posterior interna da parte de alojamento dianteira 207A e uma extremidade dianteira interna da parte de alojamento
15 posterior 207B são designadas como partes de suporte de cobertura 207a, 207b, respectivamente. Além disso, os lavadores 236, 237 são dispostos entre uma superfície posterior da parte de suporte de cobertura 207a da parte de alojamento dianteira e uma superfície dianteira do flange 234, e entre uma superfície dianteira da parte de suporte de cobertura 207b da parte de alojamento posterior e uma
20 superfície posterior do flange 234, respectivamente. Os lavadores 236, 237 fornecem um deslizamento fácil da cobertura de rolamento. Pela provisão dos lavadores, evita-se que a cobertura de rolamento 233 se mova na direção axial (a direção horizontal, conforme vista na Figura 5) em relação ao alojamento de engrenagem 207 e permite-se que se mova em uma direção (direção radial)
25 transversal à direção axial relativa ao alojamento de engrenagem.

Para permitir o movimento relativo descrito acima, um espaço livre predeterminado é formado entre uma superfície periférica externa da cobertura de rolamento 233, incluindo o flange 234 e uma superfície interna da parte de alojamento dianteira 207A, em uma direção (direção radial) transversal à direção
30 axial. Ademais, um anel de borracha 239 é disposto de maneira elástica entre uma

superfície posterior da parte de suporte de cobertura 207a da parte de alojamento dianteira e o lavador 236, de modo que um erro de fabricação ou montagem na direção axial possa ser acomodado.

5 Elemento elásticos na forma de uma pluralidade de (dois dianteiro e posterior) anéis em O 241 são dispostos entre a superfície externa da cobertura de rolamento 233 e a superfície interna da parte de alojamento dianteira 207A, e cada um dos anéis em O 241 serve como um amortecimento contra o movimento da cobertura de rolamento 233 em relação à parte de alojamento dianteira 207A. Especificamente, a eixo motor 221 é elasticamente suportada na direção radial em
10 relação ao alojamento de engrenagem 207. O anel em O 241 é uma característica que corresponde ao "elemento elástico", de acordo com essa invenção. Além disso, o anel em O 241 é ajustado em uma ranhura anular 233a que tem uma seção retangular e é formado na superfície periférica externa da cobertura de rolamento 233.

15 O esmeril, de acordo com essa modalidade, é construído conforme descrito acima. Portanto, quando um usuário segura a pega com a mão e opera a maçaneta de comutação 210 para um comutador de energia montado na pega, o motor de acionamento 211 é acionado para acionar de maneira rotatória a roda de esmerilhamento 225 junto com a eixo motor 221 através da haste de motor 212 e o
20 acoplamento Oldham 223, de modo que uma operação de esmerilhamento ou polimento, uma operação de corte ou outra operação similar possa ser realizada em uma peça de usinagem.

Na operação descrita acima, de acordo com essa modalidade, com a construção na qual a eixo motor 221 é montada no alojamento de engrenagem 207
25 de modo que se permita que ela mova na direção radial relativa ao alojamento de engrenagem e seja apoiada elasticamente pelos anéis em O 241, embora a eixo motor 221 seja levada a vibrar em uma direção (direção radial) transversal à direção longitudinal, sendo que essa vibração na direção radial pode ser absorvida pelo anel em O 241 de modo que a transmissão de vibração para o alojamento de
30 engrenagem 207 possa ser reduzida. Nessa modalidade, como na primeira

modalidade, a cobertura de rolamento 233 do rolamento 235 que apoia de maneira rotatória a eixo motor 221 é elasticamente apoiada através dos anéis em O 241 em relação ao alojamento de engrenagem 207. Com tal construção, a razão de massa do corpo lateral de não vibração 203 para a eixo motor lateral de vibração 221, o
5 rolamento 235 e a cobertura de rolamento 233 pode ser aumentada, de modo que o efeito de redução de vibração possa ser aprimorado.

Com a construção na qual a direção de movimento da eixo motor 221 em relação ao alojamento de engrenagem 207 (o corpo 203) é limitada a uma direção (direção radial), a eixo motor 221 pode ser evitada de se mover
10 irregularmente em relação ao corpo 203 durante a operação. Portanto, quando o usuário segura a pega (regiões de superfície externa do alojamento de motor 205 e a cobertura posterior 209) formada no corpo 203 e realiza uma operação, a usabilidade (facilidade de uso) do esmeril de disco pode ser melhorada. Além disso, com a construção na qual a haste de motor 212 e a eixo motor 221 são
15 conectados um ao outro pelo acoplamento Oldham 223, o torque da haste de motor 212 pode ser transmitido de maneira suave para a eixo motor 221 enquanto permite-se que a eixo motor 221 se mova na direção radial em relação ao alojamento de engrenagem 207.

Nessa modalidade, o anel em O 241 forma o elemento elástico para
20 apoiar elasticamente a eixo motor 221 e vedar um espaço livre entre a superfície periférica interna do alojamento de engrenagem 207 e a superfície periférica externa da cobertura de rolamento 233 por toda a área na direção circunferencial. Portanto, o anel em O 241 serve como um membro de vedação que evita que poeira produzida pela operação entre no espaço interno do alojamento de
25 engrenagem 207.

Como uma modificação do elemento elástico para apoiar elasticamente a eixo motor 121 ou 221, embora não mostrado, uma pluralidade de elementos elásticos esféricos ou colunares também podem ser usados no lugar dos anéis em O 141, 241. Especificamente, em tal modificação, os elementos
30 elásticos esféricos ou colunares estão dispostos entre a superfície periférica

externa da cobertura de rolamento 133 ou 233 e a superfície periférica interna do alojamento de engrenagem 107 ou 207 em intervalos predeterminados na direção circunferencial. Os elementos elásticos inclinam a cobertura de rolamento 133 ou 233 em direção ao centro de modo que o eixo geométrico rotacional da eixo motor 5 121 ou 221 seja colocado de maneira coaxial com o eixo geométrico intermediário 119 ou a haste de motor 212. Com tal construção, a eixo motor 121 ou 221 é, normalmente, mantida no mesmo eixo geométrico que o eixo geométrico intermediário 119 ou a haste de motor 212.

Tendo em vista o aspecto descrito acima da invenção, as seguintes 10 características são fornecidas.

(1)

“Ferramenta rotatória, que compreende:

um corpo de ferramenta,

uma haste de acionamento que é fornecido no corpo de ferramenta,

15 uma haste acionada ao qual uma broca de ferramenta é fixada,

um acoplamento Oldham que é disposto entre a haste de acionamento e a haste acionada e transmite a rotação da haste de acionamento para a haste acionada, e

20 um elemento elástico que é disposto entre a haste acionada e o corpo de ferramenta, em que:

evita-se que a haste acionada se mova em uma direção longitudinal da haste acionada em relação ao corpo de ferramenta e permite-se que ele se mova em uma direção transversal à direção longitudinal da haste acionada em relação ao corpo de ferramenta, e durante o dito movimento relativo, a transmissão 25 de energia da haste de acionamento para a haste acionada é mantida através do acoplamento Oldham, e

o elemento elástico absorve o movimento da haste acionada em relação ao corpo de ferramenta e, por meio disso, reduz a transmissão de vibração da haste acionada em uma direção transversal à direção longitudinal da haste 30 acionada, para o corpo de ferramenta.”

(2)

“Ferramenta rotatória, conforme definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 4 ou (1), em que uma pluralidade de elementos elásticos é disposta em intervalos predeterminados na direção circunferencial da haste acionada.”

(3)

“Ferramenta rotatória, conforme definido em qualquer uma das reivindicações de 1 a 4 ou (1) e (2), que compreende um rolamento que apoia de maneira rotatória a haste acionada, e uma cobertura de rolamento que aloja o rolamento, em que a cobertura de rolamento é apoiada de maneira elástica em relação ao corpo de ferramenta pelo elemento elástico.”

(4)

“Ferramenta rotatória, conforme definido na reivindicação 5, em que o elemento elástico disposto de maneira anular compreende um anel em O.”

(5)

“Ferramenta rotatória, conforme definida nas reivindicações 1 ou 2, em que os eixos geométricos da haste acionada e a haste de acionamento são dispostos no mesmo eixo geométrico e são conectados uns aos outros através do acoplamento Oldham.”

20 Descrição dos números

101 esmeril de disco elétrico (ferramenta rotatória)

103 corpo (corpo de ferramenta)

103 alojamento de motor

107 alojamento de engrenagem

25 107A parte de alojamento superior

107B parte de alojamento intermediária

107C parte de alojamento inferior

107b, 107c parte de suporte de cobertura

109 cobertura posterior

30 110 maçaneta de comutação

	111 motor de acionamento (motor)
	112 haste de motor (haste de acionamento)
	113 mecanismo de transmissão de energia
	115 engrenagem cônica pequena
5	117 engrenagem cônica grande
	119 eixo geométrico intermediário
	121 eixo motor (haste acionada)
	121a haste de montagem de roda de esmerilhamento
	123 acoplamento Oldham
10	125 roda de esmerilhamento (broca de ferramenta)
	127 suporte de ferramenta
	127a, 127b membro de flange
	131 rolamento
	133 cobertura de rolamento
15	133a ranhura anular
	134 flange
	135 rolamento
	136, 137 lavador
	139 anel de borracha
20	141 anel em O (elemento elástico)
	143 membro de acionamento
	143a rasgo de chaveta
	145 membro acionado
	145a rasgo de chaveta
25	147 membro intermediário
	147a primeira chave
	147b segunda chave
	201 esmeril (ferramenta rotatória)
	203 corpo (corpo de ferramenta)
30	205 alojamento de motor

	207 alojamento de engrenagem
	207A parte de alojamento dianteira
	207B parte de alojamento posterior
	207a, 207b parte de suporte de cobertura
5	209 cobertura posterior
	210 maçaneta de comutação
	211 motor de acionamento (motor)
	212 haste de motor (haste de acionamento)
	221 eixo motor (haste acionada)
10	223 acoplamento Oldham
	225 roda de esmerilhamento (broca de ferramenta)
	227 suporte de ferramenta
	233 cobertura de rolamento
	233a ranhura anular
15	234 flange
	235 rolamento
	236, 237 lavador
	239 anel de borracha
	241 anel em O (elemento elástico)
20	243 membro de acionamento
	243a rasgo de chaveta
	245 membro acionado
	245a rasgo de chaveta
	247 membro intermediário
25	247a primeira chave
	247b segunda chave

REIVINDICAÇÕES

1. Ferramenta rotatória, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

um corpo de ferramenta,

5 uma haste de acionamento disposta no corpo da ferramenta,

uma haste acionada à qual uma broca é fixada,

um acoplamento Oldham que é disposto entre a haste de acionamento e a haste acionada, e transmite a rotação da haste de acionamento para a haste acionada, e

10 um elemento elástico que é disposto entre a haste de acionamento e o corpo da ferramenta, em que:

a haste acionada é impedida de se mover em uma direção longitudinal da haste de acionamento relativa ao corpo da ferramenta, e é deixada mover-se em uma direção transversal em relação à direção longitudinal da haste de acionamento em relação ao corpo da ferramenta, e durante o dito movimento relativo, a transmissão de energia da haste de acionamento para a haste acionada é mantida através de um acoplamento Oldham, e

o elemento elástico absorve o movimento da haste acionada em relação ao corpo da ferramenta.

20 2. Ferramenta rotatória, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende, adicionalmente:

uma haste intermediária que se estende na mesma direção que a haste acionada e que é montada no corpo da ferramenta de tal maneira que é impedida de se mover em qualquer direção diferente de uma direção de rotação em relação ao corpo da ferramenta, e transmite a rotação da haste de acionamento para a haste acionada através de um acoplamento Oldham, e

25 uma peça de redução de velocidade que transmite a rotação da haste de acionamento para a haste intermediária com velocidade reduzida.

30 3. Ferramenta rotatória, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a haste acionada e a haste de acionamento

são dispostas de tal modo que seus eixos se estendem transversalmente um em relação ao outro.

4. Ferramenta rotatória, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a haste acionada e a haste de acionamento são dispostas de tal modo que seus eixos estendem-se transversalmente entre si, e sendo que uma região de transmissão de rotação para transmitir rotação da haste de acionamento para a haste intermediária na peça de redução de velocidade é disposta em um lado oposto do eixo geométrico da haste de acionamento a partir da haste acionada.

5
10 5. Ferramenta rotatória, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o elemento elástico é disposto de maneira anular todo em volta da haste acionada.

6. Ferramenta rotatória, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a broca compreende uma roda de esmerilhamento.

15 7. Ferramenta rotatória, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que uma pluralidade de os elementos elásticos é disposta em intervalos predeterminados na direção circunferencial da haste acionada.

20 8. Ferramenta rotatória, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende um rolamento que suporta de maneira rotativa a haste acionada e uma cobertura do rolamento que aloja o rolamento, sendo que a cobertura do rolamento é suportada elasticamente em relação ao corpo da ferramenta pelo elemento elástico.

25 9. Ferramenta rotatória, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o elemento elástico disposto de maneira anular compreende um anel em O.

30 10. Ferramenta rotatória, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que os eixos geométricos da haste acionada e da

haste de acionamento são dispostos no mesmo eixo geométrico e conectados uns ao outros através do acoplamento Oldham.

FIG. 1

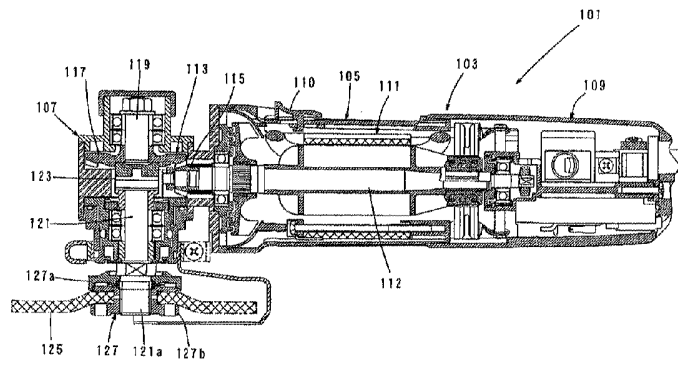


FIG. 2

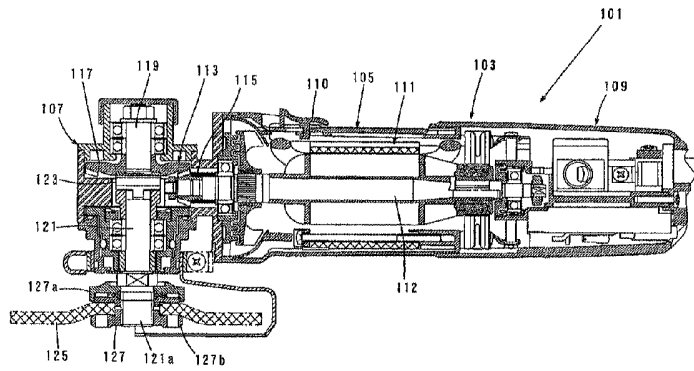


FIG. 3

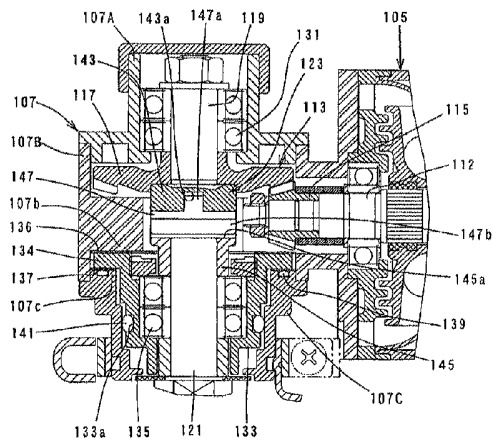


FIG. 4

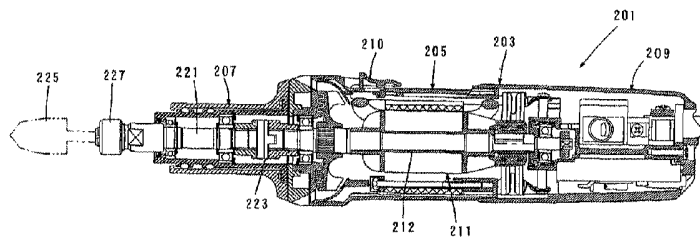
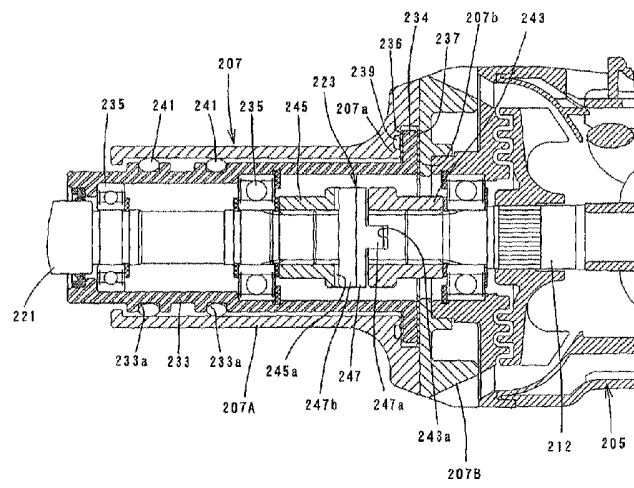


FIG. 5



RESUMO**“FERRAMENTA ROTATÓRIA”**

A ferramenta rotatória tem um corpo da ferramenta 103, uma haste de acionamento 112 disposta no corpo da ferramenta, uma haste acionada 121 à qual
5 uma broca 125 é fixada, um acoplamento Oldham 123 que transmite a rotação da haste de acionamento 112 para a haste acionada 121, e um elemento elástico 141 disposto entre a haste acionada 121 e o corpo da ferramenta 103. A haste acionada 121 é impedida de se mover em uma direção longitudinal da haste acionada 121 em relação ao corpo da ferramenta 103 e pode ser deixada mover-se
10 em uma direção transversal em relação à direção longitudinal da haste acionada 121 relativa ao corpo da ferramenta 103. Durante esse movimento relativo, a transmissão de energia da haste de acionamento 112 para a haste acionada 121 é mantida através de um acoplamento Oldham 123. O elemento elástico 141 absorve o movimento da haste ácionada 121 relativo ao corpo da ferramenta 103.