



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

(11) PI 0721277-1 B1



(22) Data do Depósito: 18/12/2007

(45) Data de Concessão: 09/04/2019

(54) Título: MÉTODO DE ESMERILHAR UMA PEÇA DE TRABALHO POR UMA RODA DE ESMERILHAMENTO ROTATIVA

(51) Int.Cl.: B24B 19/06; B24D 5/16; F16C 33/46.

(30) Prioridade Unionista: 21/12/2006 GB 06 25515.2.

(73) Titular(es): FIVES LANDIS LIMITED.

(72) Inventor(es): STUART CLEWES; GRANVILLE GRAYSTONE.

(86) Pedido PCT: PCT GB2007004843 de 18/12/2007

(87) Publicação PCT: WO 2008/075020 de 26/06/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 19/06/2009

(57) Resumo: "MÉTODO DE ESMERILHAR UMA PEÇA DE TRABALHO POR UMA RODA DE ESMERILHAMENTO ROTATIVA". Um método de esmerilhar uma peça de trabalho com uma roda de esmerilhamento é fornecido em que o formato da roda é distorcido em uma maneira predeterminada durante o esmerilhamento mudando a velocidade de rotação da roda. Esta deformação da roda durante o esmerilhamento é empregada para conferir um formato desejado à superfície da peça de trabalho. Uma roda de esmerilhamento é também fornecida, que é assimétrica em vista lateral para adaptar para uso de acordo com o método.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODO DE ESMERILHAR UMA PEÇA DE TRABALHO POR UMA RODA DE ESMERILHAMENTO ROTATIVA**".

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] Esta invenção refere-se a esmerilhar superfícies de peças de trabalho e refere-se a conferir um formato desejado particular à peça de trabalho. Em particular, a invenção se refere a um método de esmerilhar uma peça de trabalho por uma roda de esmerilhamento rotativa e a uma roda de esmerilhamento para uso neste método.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] Muitos mancais cilíndricos planos tais como aqueles usados para mancais principais e pinos de manivela para eixos de manivela exigem perfis não paralelos no eixo acabado. Tais perfis são usualmente produzidos por esmerilhamento por êmbolo com a imagem inversa do perfil desejado retificado na periferia da roda de esmerilhamento.

[003] A introdução e aplicação recente de rodas de esmerilhamento de Nitreto de Boro Cúbico (CBN) no processo de esmerilhamento de mancal têm levado ao desenvolvimento de técnicas de esmerilhamento de múltiplos êmbolos e esmerilhamento diagonal ou de vetor como descrito no Relatório de Patente Britânico Nº 2413978. Os métodos de esmerilhamento mais novos têm tornado componentes de mancal cilíndrico com lados não paralelos difíceis, demonstrando a capacidade de esmerilhar formatos não paralelos, em particular em formas abauladas, enquanto retêm as vantagens de esmerilhamento de vetor e de múltiplos êmbolos.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[004] De acordo com um aspecto da invenção, é fornecido um método de esmerilhar uma peça de trabalho por uma roda de esmerilhamento rotativa, o método compreendendo rodar a roda em uma

primeira velocidade durante o esmerilhamento da peça de trabalho, e rodar a roda em uma segunda velocidade durante o esmerilhamento da peça de trabalho, de modo que o formato da roda é distorcido em uma maneira predeterminada durante o esmerilhamento na segunda velocidade com relação a seu formato durante o esmerilhamento na primeira velocidade para conferir um formato desejado a pelo menos uma parte da peça de trabalho.

[005] De preferência, a distorção da roda de esmerilhamento é tal como fornecer a roda de esmerilhamento um formato de prato, em comparação com um formato substancialmente planar da roda de esmerilhamento não distorcida.

[006] Em um método preferido, a distorção é baseada nas características inerentes da roda de esmerilhamento. As características inerentes podem incluir as dimensões físicas, o formato físico e material da roda de esmerilhamento, junto com seu módulo de elasticidade.

[007] A roda pode compreender um disco de corte em geral circular e um cubo central, e as características inerentes de dimensões físicas podem incluir a extensão de assimetria no cubo da roda.

[008] A roda pode ser uma roda de nitreto de boro cúbico (CBN) ou uma roda de óxido de alumínio.

[009] A magnitude de distorção de roda pode ser prevista derivando uma relação entre a velocidade rotacional da roda de esmerilhamento e a distorção da periferia externa da roda, e usando a relação para conferir uma distorção desejada na roda a fim de esmerilhar um perfil ou peça de trabalho desejado. A relação pode ser desenvolvida empiricamente, por exemplo medindo a distorção da periferia da roda em velocidades rotacionais diferentes, ou por uma computação matemática usando parâmetros tais como a extensão física de assimetria da roda e propriedades do material do qual a roda é feita.

[0010] De acordo com outro aspecto da invenção é fornecida uma

roda de esmerilhamento para realizar o método do dito um aspecto da invenção, a roda sendo assimétrica em vista lateral. Esta assimetria pode ser conferida à roda em virtude da roda ter um perfil ou formato diferente em lados respectivos da roda.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0011] A invenção será agora descrita adicionalmente, por meio de exemplo, com referência aos desenhos anexos, em que:

[0012] a figura 1 é uma vista lateral de uma roda de esmerilhamento simétrica,

[0013] a figura 2 é uma vista lateral de uma roda de esmerilhamento assimétrica,

[0014] a figura 3 ilustra como a roda de esmerilhamento da figura 2 pode se tornar distorcida em uso, o formato distorcido sendo mostrado em linhas tracejadas,

[0015] as figuras 4 e 5 ilustram duas etapas sucessivas em uma operação de esmerilhamento de êmbolo de acordo com a invenção,

[0016] as figuras 6 e 7 ilustram dois estágios sucessivos em uma operação de esmerilhamento onde a roda de esmerilhamento sofre um movimento lateral ou atravessado com respeito à peça de trabalho em conjunto com uma mudança de velocidade,

[0017] as figuras 8, 9, e 10 mostram como a velocidade rotacional de uma roda de esmerilhamento pode ser variada para alterar o ângulo de esmerilhamento, e

[0018] a figura 11 ilustra um eixo de came com munhões e ressaltos paralelos que se afunila em direções opostas, esmerilhados por meio do método ilustrado nas figuras 8 a 10.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS DESENHOS

[0019] É usual desenhar rodas de esmerilhamento que, ignorando o eixo de acionamento, são simétricas em torno da linha central 1 em vista lateral, como ilustrado na figura 1. Tal roda é circularmente simé-

trica em torno de seu eixo rotacional A-A e tem uma periferia externa 2 formada com uma camada de esmerilhamento. Tal roda pode exibir alguma distorção em uso, que pode ser colocado em efeito útil por recurso para a invenção, mas a figura 2 ilustra uma roda de esmerilhamento que é deliberadamente assimétrica em torno da linha central 3 em vista lateral, em virtude de ter ressaltos circulares 4, 5 de tamanhos diferentes em lados respectivos da roda. O efeito deste desequilíbrio é fazer a roda se tornar distorcida quando é rodada, como ilustrado em linhas tracejadas em 6 na figura 3. Além do mais, esta distorção varia com a velocidade rotacional da roda, e esta distorção pode ser prevista sobre uma faixa de velocidade operacional da roda. Verificou-se que mudanças na velocidade periférica da roda de menos que 10 metros por segundo produzem mudanças úteis em formato de roda, e na invenção estas mudanças são colocadas em efeito benéfico por escolha apropriada do tamanho físico, formato e material da roda de esmerilhamento, e também por seleção apropriada da velocidade rotacional da roda durante uma operação de esmerilhamento. A velocidade rotacional é variada durante o esmerilhamento a fim de variar a distorção de roda em uma maneira predeterminada exigida a fim de conferir um perfil exigido em uma peça de trabalho.

[0020] Para uma roda de esmerilhamento particular, uma relação entre a velocidade rotacional e a distorção de roda é derivada e esta relação é usada para conferir uma distorção desejada na roda a fim de esmerilhar um perfil desejado em uma peça de trabalho rotativa. A relação entre a distorção da roda e a velocidade rotacional pode ser empiricamente derivada (por exemplo, medindo a distorção de roda periférica em velocidades rotacionais diferentes, ou por computação, usando os parâmetros físicos da roda).

[0021] As figuras 4 e 5 mostram um perfil abaulado 7 sendo conferido a uma peça de trabalho rotativa 8 por uma operação de esmeri-

lhamento de dois estágios, usando uma roda de esmerilhamento 9 na periferia da qual pelo menos metade do perfil abaulado foi retificada (referência 10). No primeiro estágio, a primeira metade do perfil 7 é esmerilhada por esmerilhamento de êmbolo, como indicado pela seta 12 na figura 4. Material suficiente (isto é, material de peça de trabalho) permanece para o segundo estágio a ser realizado e para fundição ou misturação das duas metades do perfil. O segundo estágio do perfil é novamente obtido por esmerilhamento de êmbolo, como indicado pela seta 12 na figura 5, mas a velocidade rotacional da roda difere da velocidade rotacional usada no primeiro estágio, de modo que existe um ângulo diferente de apresentação de roda, resultando na conclusão da fundição ou sobreposição das duas metades do perfil abaulado 7.

[0022] No método ilustrado nas figuras 6 e 7, a peça de trabalho 13 tem, esmerilhada na mesma, um perfil abaulado 14 com uma largura que excede a largura da roda de esmerilhamento 15. A roda de esmerilhamento rotativa 15 sofre um movimento atravessado controlado com respeito à peça de trabalho 13 como indicado pelas setas 16, e a velocidade rotacional da roda 15 é controlada, e variada quando apropriado, por toda a operação de esmerilhamento de modo que a roda apresenta o ângulo correto para a peça de trabalho 13 a fim de conferir à última o perfil abaulado desejado 14.

[0023] As figuras 8 a 10 mostram como um eixo 17 é formado com ressaltos afunilados 18 e 20 esmerilhados em uma configuração desejada que pode ser um afunilamento em cada direção (figuras 8 e 10) ou ressaltos ou munhões paralelos 19 (figura 9) variando a velocidade rotacional da roda de esmerilhamento 22 de modo a alterar a distorção da roda em uma maneira predeterminada. A figura 11 ilustra o eixo resultante 17 com ressaltos ou munhões paralelos 23 e pares de ressaltos de afunilamento, em cone truncado, opostos 24.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de esmerilhar uma peça de trabalho (8, 13) por uma roda de esmerilhamento rotativa (9, 15), em que o método compreende:

rodar a roda em uma primeira velocidade durante o esmerilhamento da peça de trabalho (8, 13), e

caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

rodar a roda em uma segunda velocidade durante o esmerilhamento da peça de trabalho (8, 13), de modo que o formato da roda é distorcido em uma maneira predeterminada durante o esmerilhamento na segunda velocidade com relação a seu formato durante o esmerilhamento na primeira velocidade para conferir um formato desejado a pelo menos parte da peça de trabalho (8, 13).

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a distorção é tal de modo a fornecer um formato de prato à roda de esmerilhamento (9, 15), em comparação com um formato planar para a roda não distorcida.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que a previsão de distorção é baseada nas características inerentes da roda de esmerilhamento (9, 15).

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que as características inerentes incluem as dimensões físicas, o formato físico e material da roda de esmerilhamento (9, 15).

5. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado** pelo fato de que compreende derivar uma relação entre a velocidade rotacional da roda (9, 15) e a distorção da roda e usar a relação para conferir uma distorção desejada na roda a fim de esmerilhar um perfil desejado em uma peça de trabalho (8, 13).

6. Método, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que a roda compreende um disco de corte circular e um

cubo central (4, 5), e as características inerentes de dimensões físicas incluem assimetria no cubo da roda.

7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado** pelo fato de que a roda (9, 15) é uma roda dentre: uma roda de nitreto de boro cúbico (CBN) e uma roda de óxido de alumínio.

8. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado** pelo fato de que o formato desejado é um formato dentre: um formato de barril e um afunilamento de cone truncado.

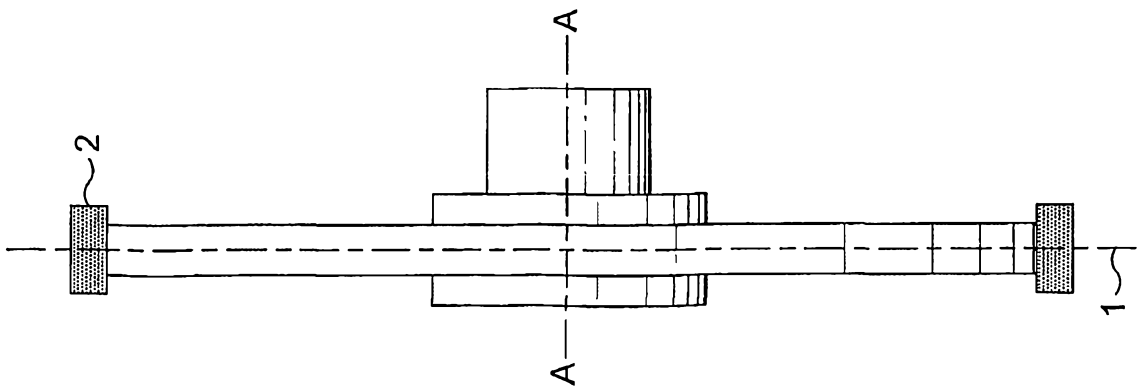


FIG. 1

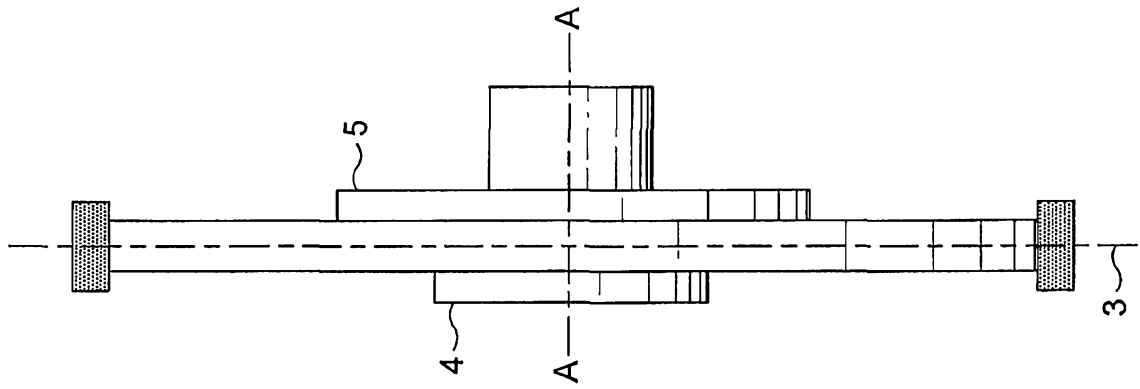


FIG. 2

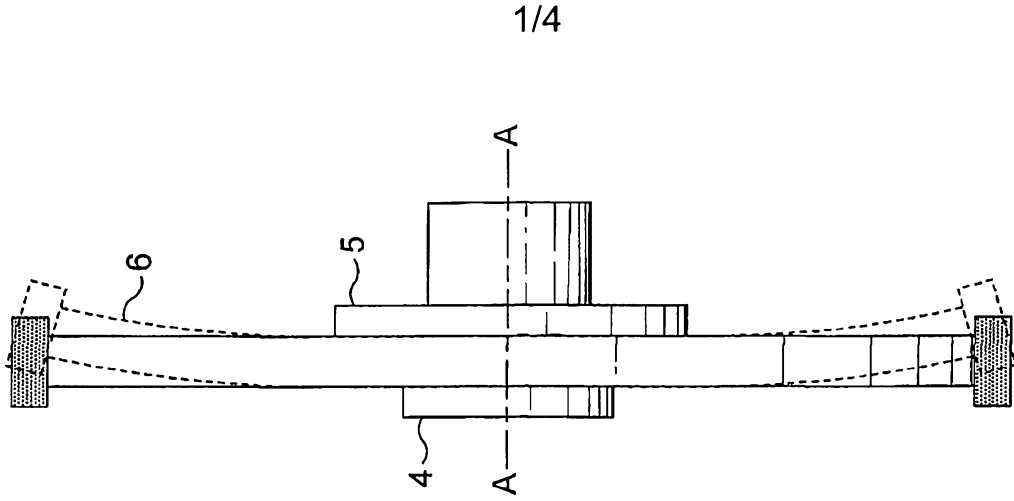


FIG. 3

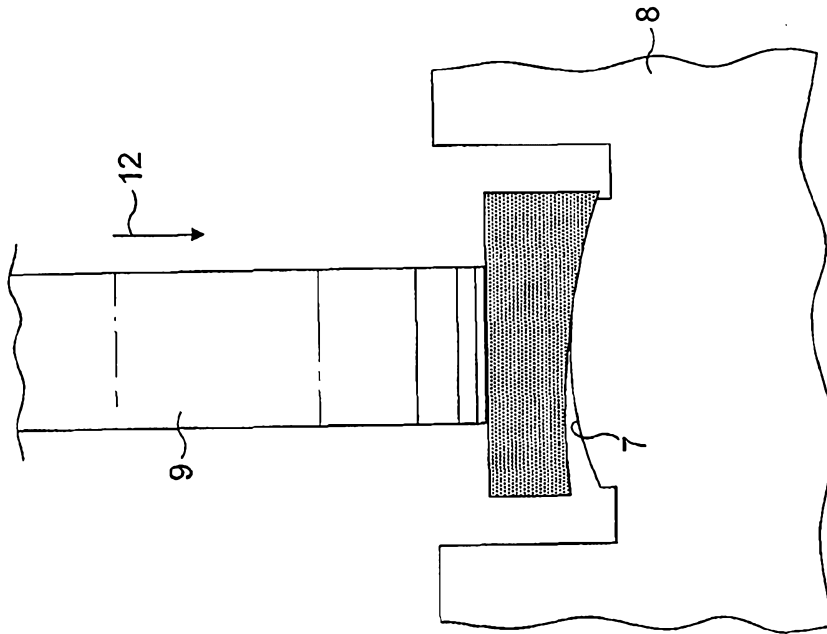


FIG. 5

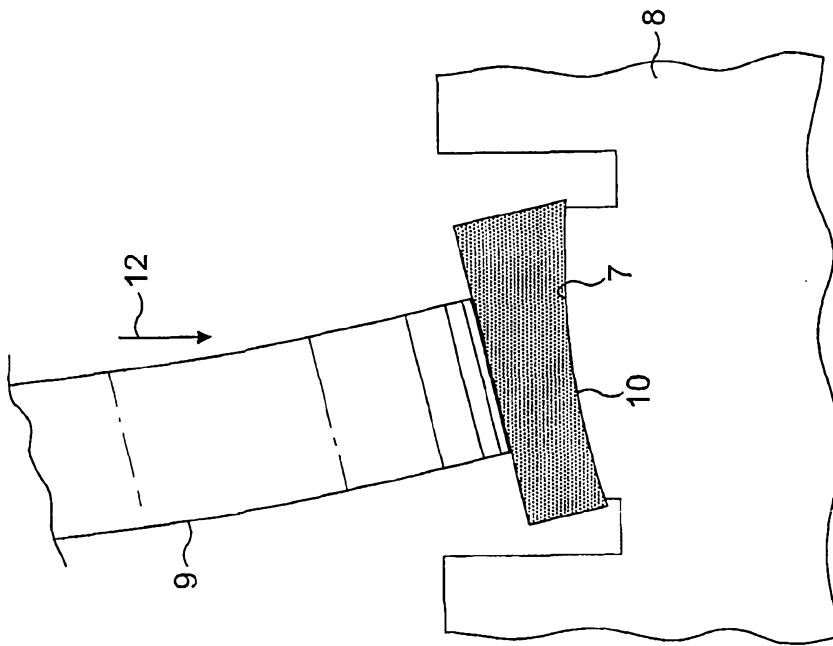


FIG. 4

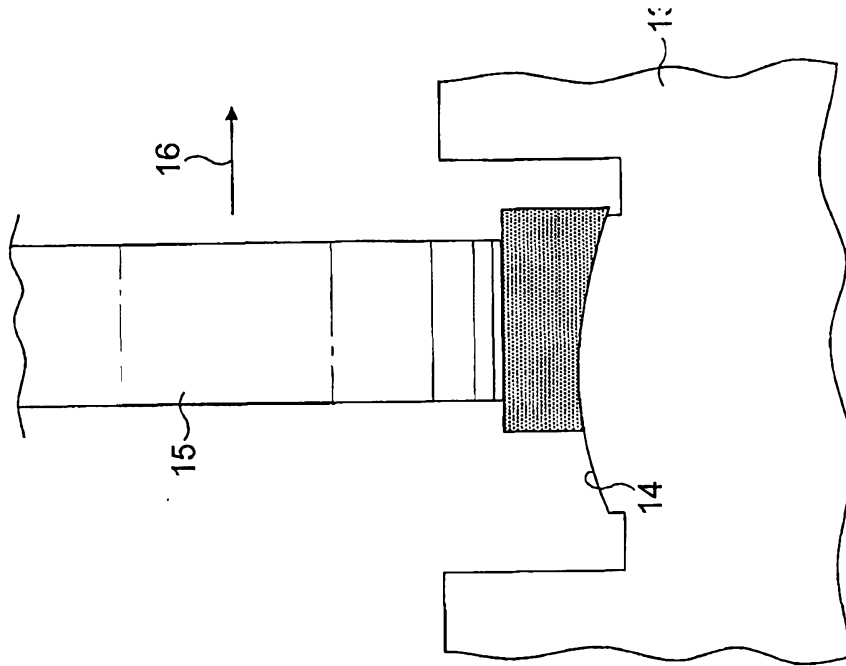


FIG. 7

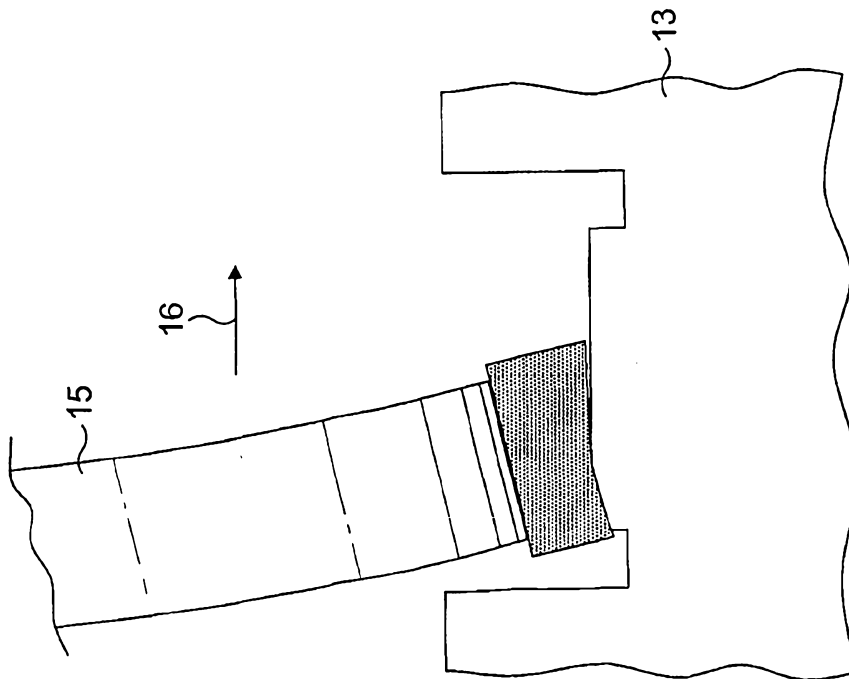


FIG. 6

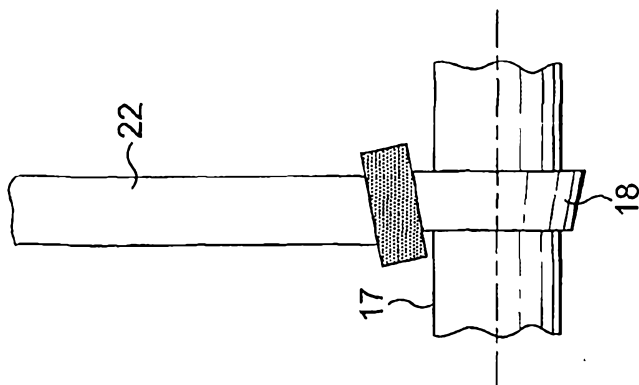


FIG. 8

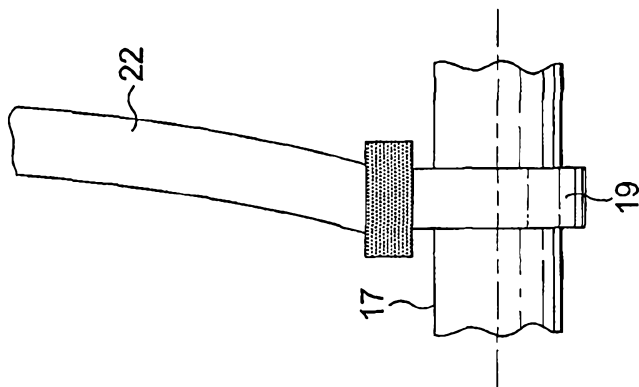


FIG. 9

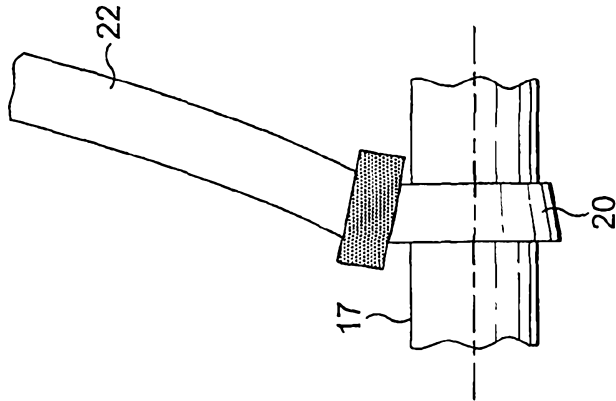


FIG. 10

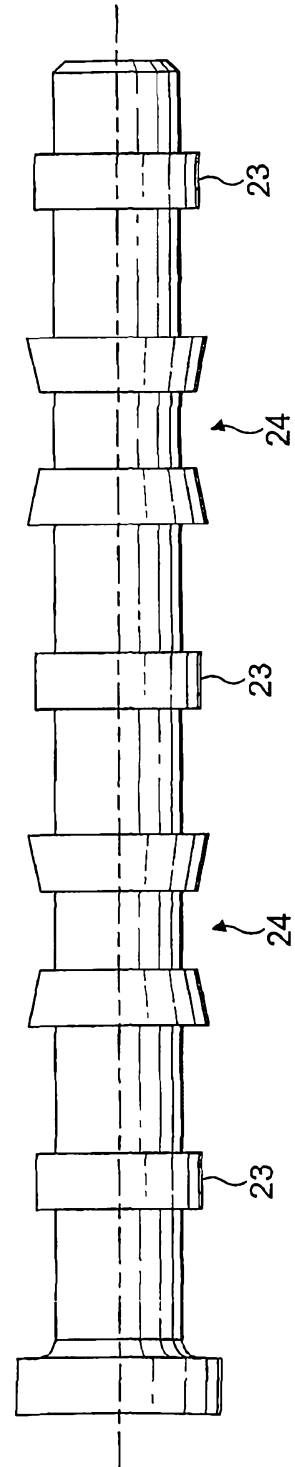


FIG. 11