

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

(21) **PI0619380-3 A2**

(22) Data de Depósito: 07/12/2006
(43) Data da Publicação: 27/09/2011
(RPI 2125)



(51) **Int.Cl.:**
A61F 2/68
A61F 2/58

(54) **Título:** PRÓTESE DE MÃO

(30) **Prioridade Unionista:** 20/12/2005 DE 10 2005 061 312.8

(73) **Titular(es):** Otto Bock Healthcare IP GMBH & CO. KG

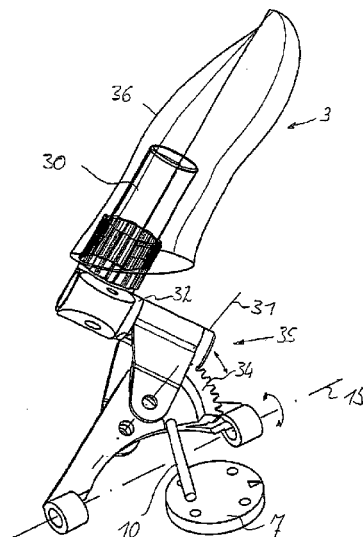
(72) **Inventor(es):** Gregor Puchhammer

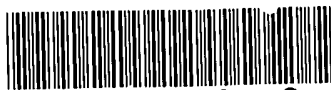
(74) **Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT DE2006002176 de
07/12/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/076764 de
12/07/2007

(57) **Resumo:** PRÓTESE DE MÃO. A presente invenção refere-se a uma prótese de mão (1), com um chassi (2), no qual está apoiada articulada uma prótese de dedos (3, 4, 5), que através de um acionamento (30, 6) pode ser movimentada em relação ao chassi (2), em torno de, pelo menos, um eixo de rotação (15, 31). Um primeiro acionamento (6) está disposto no chassi (2), e está acoplado com a prótese de dedos (3, 4, 5), através de um dispositivo de transmissão de força (10), e possibilita um giro em torno de um primeiro eixo de rotação (15). Um segundo acionamento (30) está disposto na prótese de dedos (3, 4, 5), e possibilita um giro, pelo menos, de uma parte da prótese de dedos (3, 4, 5), em torno de um segundo eixo de rotação (31) em relação ao primeiro eixo de rotação (15).





PI0619380-3

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**PRÓTESE DE MÃO**".

A presente invenção refere-se a uma prótese de mão, com um chassi, no qual está apoiada articulada, pelo menos, uma prótese de dedos, que através de um acionamento pode ser movimentada em torno de, pelo menos, um eixo de rotação.

Se uma mão teve que ser amputada ou foi separada de modo irreversível de um braço devido a um acidente, a óptica e, parcialmente, o funcionamento da mão, podem ser substituídos por uma prótese de mão. Para isto a prótese de mão precisa estar na condição de deslocar entre si dispositivos de agarrar, que podem ser executados como reproduções de dedos, a fim de possibilitar um agarramento de um objeto.

Além de um agarrador de dois dedos, como o que é conhecido da patente US 2004/00195638 A1, são sugeridas próteses de mão que dispõem de um acionamento, que está ligado rigidamente com um chassi da mão através de uma engrenagem cônica. Neste caso, de acordo com a direção de rotação do acionamento, as próteses de dedos são movimentadas se aproximando ou se afastando uma da outra. Este acionamento pode ser controlado através de sinais mioelétricos. Uma prótese de mão deste tipo está descrita na patente US 2005/0021154 A1. A aparência de uma prótese de mão deste tipo é pouco natural.

A tarefa da invenção em questão é disponibilizar uma prótese de mão que apresente uma forma aproximada da aparência natural de uma mão e uma funcionalidade aperfeiçoada.

De acordo com a invenção esta tarefa é solucionada por meio das características da reivindicação 1. Execuções e aperfeiçoamentos vantajosos da invenção estão descritos nas reivindicações subordinadas.

A prótese de mão de acordo com a invenção, com um chassi, no qual está apoiada articulada, pelo menos, uma prótese de dedos, que está ligada com a prótese de dedos através de um dispositivo de transmissão de força, que pode ser movimentada em torno de, pelo menos, um eixo de rotação, prevê que, um primeiro acionamento esteja disposto no chassi,

e esteja acoplado com a prótese de dedos, através de um dispositivo de transmissão de força, que possibilita um giro em torno de um primeiro eixo de rotação. Além disso, um segundo acionamento está disposto na prótese de dedos, que possibilita um giro, pelo menos, de uma parte da prótese de
5 dedos em torno de um segundo eixo de rotação, em relação ao primeiro eixo de rotação. Com isso é possível reproduzir muito bem um movimento complexo dos dedos, sem que a prótese de mão como tal seja muito grande, ou que seja necessária uma mecânica complicada, com a qual a partir de um acionamento central sejam introduzidos os diversos movimentos. De
10 preferência, os acionamentos são desacoplados um do outro, a fim de poderem controlar e deslocar, independentes um do outro, os respectivos componentes ou as partes da prótese.

Um aperfeiçoamento da invenção prevê que, o dispositivo de transmissão de força, entre o acionamento e a prótese de dedos, seja executado flexível à pressão ou elástico à flexão e rígido à tração. Enquanto
15 que as próteses de mão tradicionais prevêm um acoplamento rígido entre o acionamento e a prótese de dedos, através do acoplamento flexível à pressão ou elástico à flexão do acionamento com a prótese de dedos é assegurado que, mediante a carga de pressão do dispositivo de transmissão de
20 força, portanto, durante uma atuação da força, que causa um fechamento da mão ou uma redução do ângulo entre a prótese de dedos e o chassi da mão, a prótese de dedos ceda e ao lado de uma aparência natural também cause um cuidado dos componentes mecânicos. O cuidado dos componentes é fundamentado pelo fato de que, as forças às vezes consideráveis, que
25 surgem no caso de um choque casual das próteses de dedos em objetos, não sejam transmitidas diretamente para o acionamento através do dispositivo de transmissão de força. Antes, em virtude da execução elástica à flexão, de preferência, com reajuste do dispositivo de transmissão de força possibilite um deslocamento e uma transformação das forças que atuam
30 sobre a prótese de dedos em um movimento. Esse movimento pode ocorrer até o ângulo de flexão máximo da prótese de dedos.

A fim de, contra isso, assegurar um movimento de fechamento

desimpedido e confiável, bem como preciso da prótese de dedos, partindo de uma posição básica aberta, o dispositivo de transmissão de força é executado rígido à tração, isto é, as forças de tração são transmitidas o máximo possível sem dilatação do dispositivo de transmissão de força. Para isso, está previsto que, o dispositivo de transmissão de força apresente, de preferência, um componente de cabo, de cordão ou de fibra, através do qual as forças de tração sejam transmitidas. Esse componente de cabo, de cordão ou de fibra pode ser fabricado de um cabo de arame ou de fibras altamente resistentes como, por exemplo, fibras de carbono, aramido ou fibras de vidro ou fibras naturais. Além disso, podem ser empregadas outras fibras de material sintético. Para que altas forças de tração possam ser transmitidas, o componente de cabo, de cordão ou de fibra pode ser executado como um laço fechado, aberto ou torcido.

Um aperfeiçoamento da invenção prevê que, o dispositivo de transmissão de força apresente um componente de elastômero, através do qual é possível ajustar a elasticidade de flexão do dispositivo de transmissão de força através de uma ampla faixa. Por meio da escolha apropriada de um material de elastômero, que envolve, pelo menos, parcialmente ou recebe completamente o componente de cabo ou de fibra, é possível fabricar um corpo de forma estável na posição de repouso, que, por um lado, em virtude do componente de cabo ou de fibra apresente forças de tração muito altas e, por outro lado, em virtude do componente de elastômero, apresente um comportamento desejado elástico flexível e elástico à pressão.

De modo alternativo, o dispositivo de transmissão de força pode ser executado como uma unidade de amortecedor de mola, em particular, como unidade pneumática, na qual um volume de ar é comprimido para carga de pressão, que se distende após a supressão da força de pressão, e causa um deslocamento para trás de um êmbolo pneumático e, com isso, da prótese de dedos.

Para o acoplamento do dispositivo de transmissão de força ao acionamento e à prótese de dedos estão previstas buchas do mancal, que estão acomodadas no dispositivo de transmissão de força. De preferência,

essas buchas do mancal são envolvidas pelo elemento de elastômero ou pelo componente de elastômero, e se encontram dentro do componente de cabo ou de fibra, de preferência, dentro do laço de cabo ou de fibra.

A fim de poder realizar um movimento de reajuste de uma prótese de dedos na direção da superfície interna do chassi da mão, o dispositivo de transmissão de força é executado com elasticidade de mola, de tal modo que a prótese de dedos é movimentada de volta para uma posição inicial, sem admissão com uma força de tração pelo acionamento ou por um elemento de transmissão acoplado com o acionamento. Essa posição inicial corresponde, de preferência, a uma mão ligeiramente aberta. Com isso, o dispositivo de transmissão de força está na situação de transmitir uma força de pressão limitada. Através de um pivô ou execução correspondente do dispositivo de transmissão de força, pode ser possibilitado um ligeiro estiramento das próteses de dedos, partindo da posição básica. As cotas de mola do dispositivo de transmissão de força, neste caso, são dimensionadas de tal modo que, durante uma admissão do dispositivo de transmissão de força com uma força de pressão, portanto, durante um giro da prótese de dedos na direção da superfície interna do chassi da mão, é causado um reajuste da prótese de dedos para a posição inicial. Por isso, a força de reajuste precisa ser tão grande que, as forças de retenção e de atrito dentro da prótese de mão sejam superadas.

O dispositivo de transmissão de força, para a transmissão de forças de um acionamento de uma prótese de mão para uma prótese de dedos, apoiada articulada em um chassi da mão é executado como descrito acima, e possibilita um acoplamento fácil e em conta entre acionamento e prótese de dedos, bem como, uma transmissão efetiva de forças de tração. Além disso, é obtido um apoio flexível contra uma carga indesejada e um reajuste simples com o dispositivo de transmissão de força.

Os acionamentos podem ser executados como motores elétricos, sendo que, o primeiro acionamento é executado como um motor plano, relativamente grande, que gira lentamente, que é empregado para o deslocamento da prótese de dedos em relação ao chassi da mão. Os segundos

motores de acionamento, dispostos nas respectivas próteses de dedos, estão previstos para um movimento orientado para a superfície interna da mão.

5 A fim de ter espaço suficiente para acomodação do segundo acionamento, esse acionamento é disposto, de preferência, na área da phalanx proximalis de um dedo natural, sendo que, um emprego preferido deve ser visto em uma prótese de polegar, uma vez que o membro de base do polegar é mais grosso que os outros membros de base dos outros dedos, e assim está disponível mais espaço para a acomodação do acionamento.

10 Uma vez que o espaço de construção para o segundo acionamento é limitado, são empregados, de preferência, motores que giram rápido, de construção pequena. A fim de poder preparar uma força de regulação suficiente, o segundo acionamento apresenta uma engrenagem, em particular, uma engrenagem de rosca inclinada, que está acoplada com um
15 elemento de saída de movimento. Entre o acionamento que gira rápido e o elemento de saída de movimento já ocorre uma primeira redução, de tal modo que o elemento de saída de movimento gira com um número de rotações substancialmente menor que o acionamento. Com isso, ao lado de um desvio da direção de rotação, também é possível preparar um momento de
20 acionamento mais alto.

O elemento de saída de movimento propriamente dito pode ser executado como fuso, que engrena em um segmento de roda dentada e penteia esse segmento. A fim de evitar um deslocamento indesejado junto com a uma engrenagem de fuso em torno do segundo eixo de rotação, essa
25 engrenagem de fuso é executada com auto-aperto.

A fim de poder possibilitar um movimento composto do primeiro e do segundo eixo de rotação alinhados, de preferência, em ângulo entre si, o segundo acionamento está apoiado, podendo girar, no segmento de roda dentada, que por sua vez, pode girar no chassi em torno do primeiro eixo de
30 rotação. Com isso, a prótese de dedos pode ser girada em torno dos dois eixos, sendo que, uma vez o acionamento completo junto com a engrenagem de fuso e o segmento de roda dentada pode girar em torno de um pri-

meiro eixo de rotação, enquanto que para a realização do segundo movimento está previsto somente um giro em torno do eixo no elemento de roda dentada. A posição de ângulo dos eixos entre si pode ser alterada pelo giro em virtude do segundo acionamento, a fim de realizar um agarramento lateral, uma posição neutra sem função de agarramento, que deixa uma impressão óptica natural, ou um agarramento de ponta da prótese de mão.

A seguir será esclarecido, em detalhes, um exemplo de execução da invenção por meio das figuras anexadas. Os mesmos números de referência nas distintas figuras designam os mesmos elementos. São mostrados:

figura 1 uma representação esquemática de uma prótese de mão;

figura 2 uma representação parcial esquemática da montagem do funcionamento de uma prótese de mão;

figuras 3a até 3c um dispositivo de transmissão de força em vistas distintas; bem como,

figura 4 uma montagem do funcionamento de uma prótese de dedos.

Na figura 1 é mostrada uma prótese de mão 1, constituída de um chassi da mão 2 e de, pelo menos, três próteses de dedos 3, 4, 5 apoiadas articuladas no chassi da mão 2. As próteses de dedos 3, 4, 5 correspondem ao polegar, ao dedo indicador e ao dedo médio de uma mão natural. Um apoio móvel e atuante destas próteses de dedos 3, 4, 5 através de um acionamento 6 é suficiente para poder realizar a maioria das funções de agarramento de uma mão. Os dois dedos restantes, o dedo anular e o dedo mínimo podem ser movimentados juntos passivamente e podem ser constituídos de um material elastômero, a fim de obter uma aparência mais natural possível. Dentro do chassi da mão 2 está apoiado um acionamento 6 na forma de um acionamento elétrico 6, por exemplo, um motor de rotor plano com uma engrenagem pertencente a ele. Do mesmo modo, dentro do chassi da mão 2, também pode ser disposta uma fonte de energia, não representada, para o acionamento 6. Um controle do acionamento 6 ocorre através

de um aparelho de controle que, do mesmo modo, pode estar disposto no chassi da mão 2. Os sinais correspondentes podem ser gerados através de um controle remoto ou podem ser executados como sinais mioelétricos.

Na figura 2 é mostrada uma representação esquemática do modo de funcionamento da prótese de mão 1. No chassi da mão 2 estão apoiadas as três próteses de dedos 3, 4, 5 podendo girar em torno de eixos de rotação 15. As próteses de dedos 3, 4, 5 estão ligadas com uma polia 7 que é acionada pelo motor elétrico, através de dispositivos de transmissão de força 10, cuja montagem ainda será descrita em detalhes mais abaixo. Os dispositivos de transmissão de força 10 estão apoiados na polia 7 sobre os eixos 16 ou diretamente ou através de um balancim 8. O dedo indicador 4 e o dedo anular 5 estão acoplados entre si através do balancim 8, que está apoiado, podendo girar, na polia 7. A polia 7 em si está apoiada ou diretamente sobre um eixo de saída de movimento do acionamento 6 ou em um eixo de saída da engrenagem. Quando o acionamento 6 é ativado, então, a polia 7 é movimentada em torno de um ângulo de giro correspondente. Com isto, os eixos 16 se deslocam em relação aos eixos de rotação 15 das próteses de dedos 3 o que, em virtude da construção rígida à tração dos dispositivos de transmissão de força 10 e de uma ligação, distanciada dos eixos de rotação 15, dos dispositivos de transmissão de força 10 nas próteses de dedos 3, 4, 5, causa um giro das próteses de dedos 3, 4, 5. Se o acionamento 6 for revertido e a polia 7 se movimentar para uma posição, na qual os eixos 16 apresentam uma distância mínima em relação aos eixos de rotação 15 das próteses de dedos 3, 4, 5, então é alcançada a posição inicial aberta. Devido às propriedades elásticas de mola dos dispositivos de transmissão de força 10, as próteses de dedos 3, 4, 5 são, então, movimentadas para sua posição inicial aberta. Neste caso, está previsto que, os dispositivos de transmissão de força 10 possam transmitir forças de tração consideravelmente mais altas que as forças de pressão. Isto corresponde às condições fisiológicas de uma mão natural, que pode aplicar forças consideravelmente maiores durante o fechamento da mão do que durante a abertura. Por motivos de clareza, o dedo anular e o dedo mínimo não estão represen-

tados, estes podem ser articulados passivamente no dedo indicador e, com isto, podem ser movimentados juntos.

Além disso, na figura 2 pode ser reconhecido que, além do primeiro eixo de rotação 15, a prótese do polegar 3 apresenta um segundo eixo de rotação 31, em torno do qual, pelo menos, a extremidade distal da prótese do polegar 3 está apoiada podendo girar. Através de um segundo acionamento 30, representado somente na figura 4, e de uma engrenagem de rosca inclinada 32, é movimentado um fuso de saída de movimento 33 que penteia com um segmento de roda dentada 34 e, deste modo, causa um deslocamento da prótese de dedo 3 com o acionamento 30 e a engrenagem 32 em torno do eixo de rotação 31. Se forem ativados simultaneamente ambos os acionamentos 6, 30, então, de acordo com as velocidades de deslocamento, é executado um movimento combinado palmar e cubital da prótese do polegar 3, o que corresponde a uma mobilidade natural do polegar.

Na figura 3, em uma representação em corte, é mostrado um dispositivo de transmissão de força 10. Este dispositivo é constituído de um componente de cabo ou de fibra 11 que neste caso, é executado como um laço. O componente de cabo 11 pode ser constituído de vários cordões ou laços individuais, e ser constituído como cabo de aço ou cabo de material sintético ou de um outro material de fibra de alta resistência. O componente de cabo 11 está acomodado em um elemento de elastômero 12, pelo que o dispositivo de transmissão de força 10 adquire uma forma estável, porém com elasticidade à flexão. O componente de elastômero 12 pode ser constituído de um silicone, de uma borracha ou de um outro material elástico. Apesar da estabilidade de forma, devido à capacidade de flexão do componente de cabo ou de fibra 11, e do comportamento elástico à pressão ou elástico à flexão do componente de elastômero 12 é possível uma deformação, em particular, uma flexão em virtude das forças de pressão que atuam sobre o dispositivo de transmissão de força 10. Com isto, as próteses de dedos 3, 4, 5 acopladas com o acionamento 6 e com a polia 7, através do dispositivo de transmissão de força 10, podem ser deslocadas na direção da

superfície interna do chassi da mão, sendo que, ocorre um deslocamento para trás devido ao comportamento elástico de mola dos dispositivos de transmissão de força 10, se a força contrária correspondente for dispensada.

5 Dentro do componente de cabo ou de fibra 11 executado como laço estão dispostas duas buchas do mancal 13, 14 que, do mesmo modo, estão assentadas no componente de elastômero 12, por exemplo, em um material de silicone. As buchas do mancal 13, 14 estão apoiadas em eixos correspondentes nas próteses de dedos 3, 4, 5, e em eixos 16 na polia 7 ou
10 da ponte 8. As buchas do mancal 13, 14 são constituídas, por exemplo, de bronze, a fim de formar um apoio de deslizamento com os eixos 16 correspondentes. Por motivos de clareza, os eixos de acoplamento não estão representados nas próteses de dedos 3, 4, 5. Estes eixos de acoplamento estão distanciados dos eixos de rotação 15, de tal modo que, através da introdução de forças de tração por meio dos dispositivos de transmissão de força
15 10, é produzido um momento em torno dos eixos de rotação 15, o que leva a um correspondente deslocamento das próteses de dedos 3, 4, 5.

Nas figuras 3b e 3c pode ser reconhecido que, os eixos de rotação das buchas do mancal 13, 14 estão perpendiculares um ao outro, o que
20 é motivado na disposição concreta da polia 7 e dos eixos 16 dispostos sobre ela ou coordenados a ela. Os eixos de rotação das buchas do mancal 13, 14 também podem ser alinhados paralelos entre si ou com um outro ângulo.

Do mesmo modo, nas figuras de 3a até 3c pode ser reconhecido que os componentes de cabo ou de fibra 11 estão completamente acomodados no elastômero, pelo que, por um lado, o componente de cabo ou de
25 fibra 11 é protegido contra influências externas e, por outro lado, a estabilidade de forma do dispositivo de transmissão de força 10 é aumentada.

De modo alternativo à forma de execução representada, o dispositivo de transmissão de força 10 também pode ser fabricado de um outro
30 elemento flexível à pressão, por exemplo, com elasticidade de mola e rígido à tração, por exemplo, de uma barra de dobramento ou de desvio, ou de um laço de arame construído de modo correspondente.

Através do apoio elástico à pressão não ocorre nenhuma transmissão direta de forças de impacto através das próteses de dedos 3, 4, 5 sobre o acionamento 6 ou sobre a polia 7. Pelo contrário, movimentos de impacto não intencionados são absorvidos e amortecidos. Além de uma aparência natural da prótese de mão 1, isto também aumenta a vida útil dos mancais e dos componentes de acionamento, por exemplo, no caso de uma queda.

Em alternativa à forma de execução representada, o dispositivo de transmissão de força também pode ser equipado como uma unidade de amortecimento de mola, com um controle correspondente, por exemplo, através de um cilindro pneumático ou hidráulico com controle de válvula correspondente, poder transmitir efetivamente as forças de tração, contudo, no caso de forças de pressão, prever uma flexibilidade elástica. Através de uma execução pneumática, é efetuado um deslocamento para trás das prótese de dedos dobradas para dentro.

O componente de elastômero pode ser eliminado em uma execução elástica à flexão do componente de cabo; no caso de uma resistência à tração suficiente do componente de elastômero, este pode ser executado como dispositivo de transmissão de força único.

Na figura 4 é mostrada uma representação detalhada da montagem do funcionamento da prótese do polegar 3, com um corpo de molde 36, que reproduz o contorno de um polegar natural. Dentro do corpo de molde 36, que é executado como corpo oco, existe um espaço livre, no qual está disposto e fixado o segundo acionamento 30. Com isto, o corpo de molde 36 está acoplado ao acionamento 30, por exemplo, colado ou apertado fixamente. O acionamento 30 está acoplado com o segmento de roda dentada 34 através de uma engrenagem angular na forma de uma engrenagem de rosca inclinada 32 e do fuso 33 descrito na figura 2. Durante a ativação do acionamento 30, o fuso 33 é movimentado para uma ou para a outra direção. Devido ao apoio giratório em torno do eixo de rotação 31 no segmento de roda dentada 34, é possível um movimento em torno do eixo de rotação 31 na direção da seta dupla. Neste caso pode ser executado um movimento

radial ou cubital. O segmento de roda dentada 34 em si está apoiado, podendo girar, em torno do primeiro eixo de rotação 15, e, através de um giro da polia 7 e do deslocamento do dispositivo de transmissão de força 10 causado com isto, pode ser girado de modo palmar ou dorsal. Do mesmo modo, este movimento de giro está indicado através de uma seta dupla em

5 torno do eixo de rotação 15.

O segundo acionamento 30 é, do mesmo modo, um acionamento elétrico, por exemplo, um motor elétrico ou um piezomotor e, de preferência, se encontra no eixo longitudinal entre a articulação de alavanca e a articulação interfalangeal. Em virtude do tipo de construção pequena e do alto,

10 eventualmente necessário, momento de acionamento, o acionamento 30 é executado como rotor rápido, sendo que, a engrenagem de redução 32 pode ser executada como engrenagem de rosca inclinada e produz um desvio aproximadamente em ângulo reto do eixo de saída de movimento em relação ao eixo longitudinal do segundo acionamento 30. Em virtude desse dobramento do eixo de saída de movimento é possível que, o fuso 33, que

15 penteia o segmento de roda dentada 34, produza um movimento correspondente do polegar. De modo alternativo a um desvio, em essência retangular também pode ser realizado um ajuste de ângulo opcional através de uma

20 execução correspondente da engrenagem, por exemplo, $\pm 45^\circ$ em relação a um alinhamento perpendicular.

O primeiro acionamento 6 disposto no chassi da mão 2 é, de preferência, um motor de rotor plano que gira lentamente com um alto momento de torção, que está acoplado com uma engrenagem altamente reduzida, a fim de poder executar um movimento de agarramento correspondentemente lento e vigoroso. Os sinais de controle podem ser gerados ou por

25 um controle remoto ou por sinais mioelétricos e por um aparelho de controle. Através desse primeiro acionamento 6 e da polia 7, o segmento de roda dentada 34 é coberto com o fuso 33, bem como, com a engrenagem 32 e o

30 acionamento 30 e pode ser deslocado através do corpo de molde 36.

REIVINDICAÇÕES

1. Prótese de mão com um chassi, no qual está apoiada articulada uma prótese de dedos, que através de um acionamento pode ser movimentada em relação ao chassi, em torno de, pelo menos, um eixo de rotação, caracterizada pelo fato de que, um primeiro acionamento (6) está disposto no chassi (2), e está acoplado, através de um dispositivo de transmissão de força (10), com a prótese de dedos (3, 4, 5), que possibilita um giro em torno de um primeiro eixo de rotação (15), e pelo fato de que, um segundo acionamento (30) está disposto na prótese de dedos (3, 4, 5), que possibilita um giro, pelo menos, de uma parte da prótese de dedos (3, 4, 5), em torno de um segundo eixo de rotação (31) em relação ao primeiro eixo de rotação (15).

2. Prótese de mão de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que, os acionamentos (30, 6) estão desacoplados um do outro.

3. Prótese de mão de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que, o dispositivo de transmissão de força (10) é executado rígido à tração e flexível à pressão, ou elástico à flexão.

4. Prótese de mão de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que, o componente de transmissão de força (10) apresenta um componente de cabo ou de fibra (11) ou cordão.

5. Prótese de mão de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que, o componente de cabo ou de fibra (11) ou cordão é executado como laço fechado, aberto ou torcido.

6. Prótese de mão de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que, o dispositivo de transmissão de força (10) apresenta um componente de elastômero (12).

7. Prótese de mão de acordo com as reivindicações 4 e 5, caracterizada pelo fato de que, o componente de elastômero (12) envolve o componente de cabo ou de fibra (11) ou o cordão, pelo menos, parcialmente.

8. Prótese de mão de acordo com uma das reivindicações ante

riores, caracterizada pelo fato de que, o dispositivo de transmissão de força (10) apresenta buchas do mancal (13, 14) para a recepção de eixos (15, 16), que estão coordenados ao chassi da mão (2) e à prótese de dedos (3, 4, 5).

5 9. Prótese de mão de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que, o dispositivo de transmissão de força (10) é executado com elasticidade de mola.

10 10. Prótese de mão de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que, as cotas de mola do dispositivo de transmissão de força (10) são dimensionadas de tal modo que, durante uma admissão do dispositivo de transmissão de força (10) com uma força de pressão, é causado um reajuste da prótese de dedos (3, 4, 5) para uma posição inicial.

15 11. Prótese de mão de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que, os acionamentos (30, 6) são executados como motores elétricos.

 12. Prótese de mão de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que, o segundo acionamento (30) está disposto na área da phalanx proximalis de um dedo natural, em particular, do polegar.

20 13. Prótese de mão de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que, o segundo acionamento (30) está acoplado com um elemento de saída de movimento (33) através de uma engrenagem (32), em particular, com eixos que não se cortam.

25 14. Prótese de mão de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de que, o elemento de saída de movimento (33) é executado como fuso, que penteia um segmento de roda dentada (34), e forma uma engrenagem de fuso (35).

30 15. Prótese de mão de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de que, o segundo acionamento (30) está apoiado, podendo girar, no segmento de roda dentada (34).

 16. Prótese de mão de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de que, a engrenagem de fuso (35) é executada com auto-

aperto.

17. Prótese de mão de acordo com uma das reivindicações de 14 a 16, caracterizada pelo fato de que, o segmento de roda dentada (34) está apoiado, podendo girar, no chassi (2).

- 5 18. Prótese de mão de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que, o segundo acionamento (30) movimenta a prótese de dedos (3, 4, 5) entre várias posições estabelecidas.

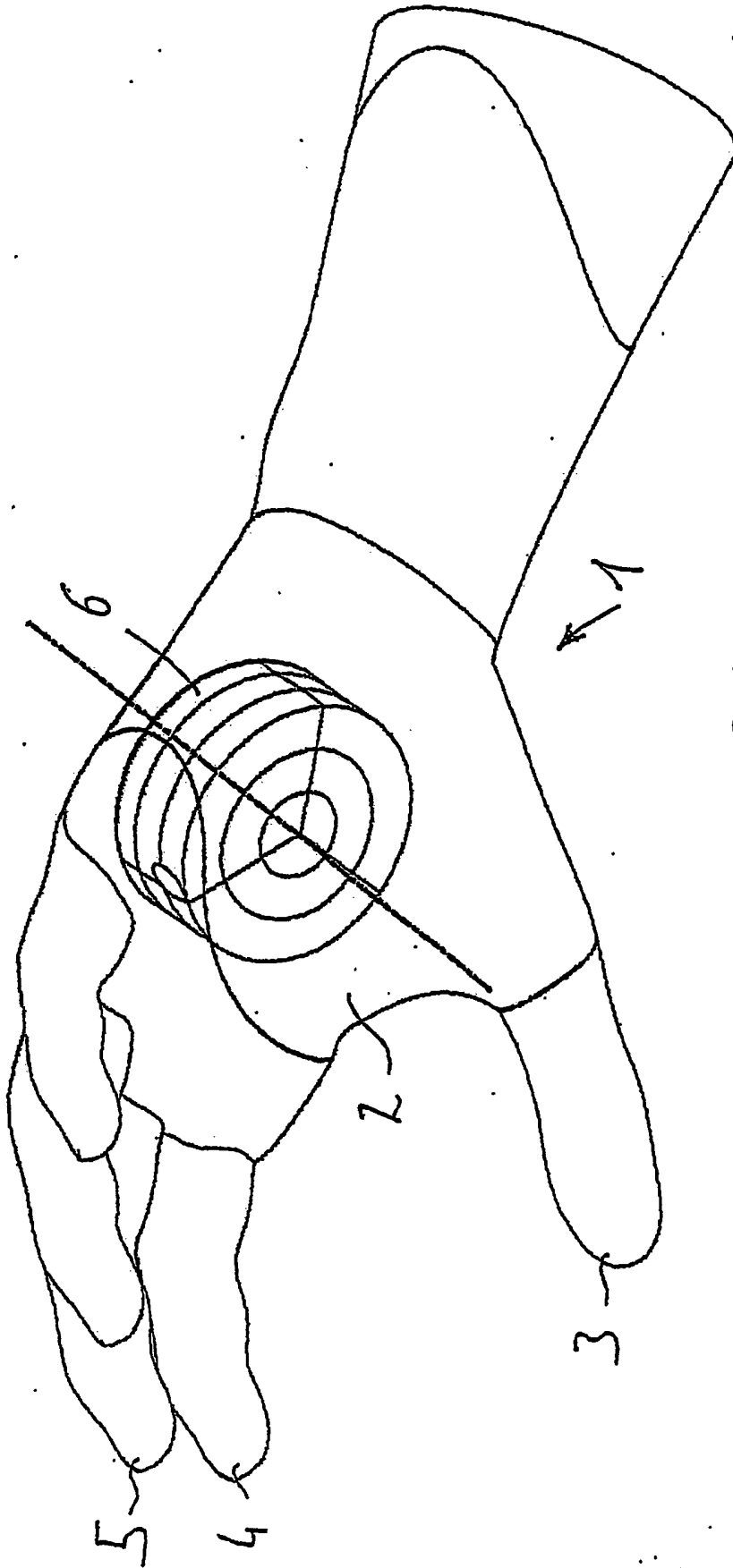


FIG 1

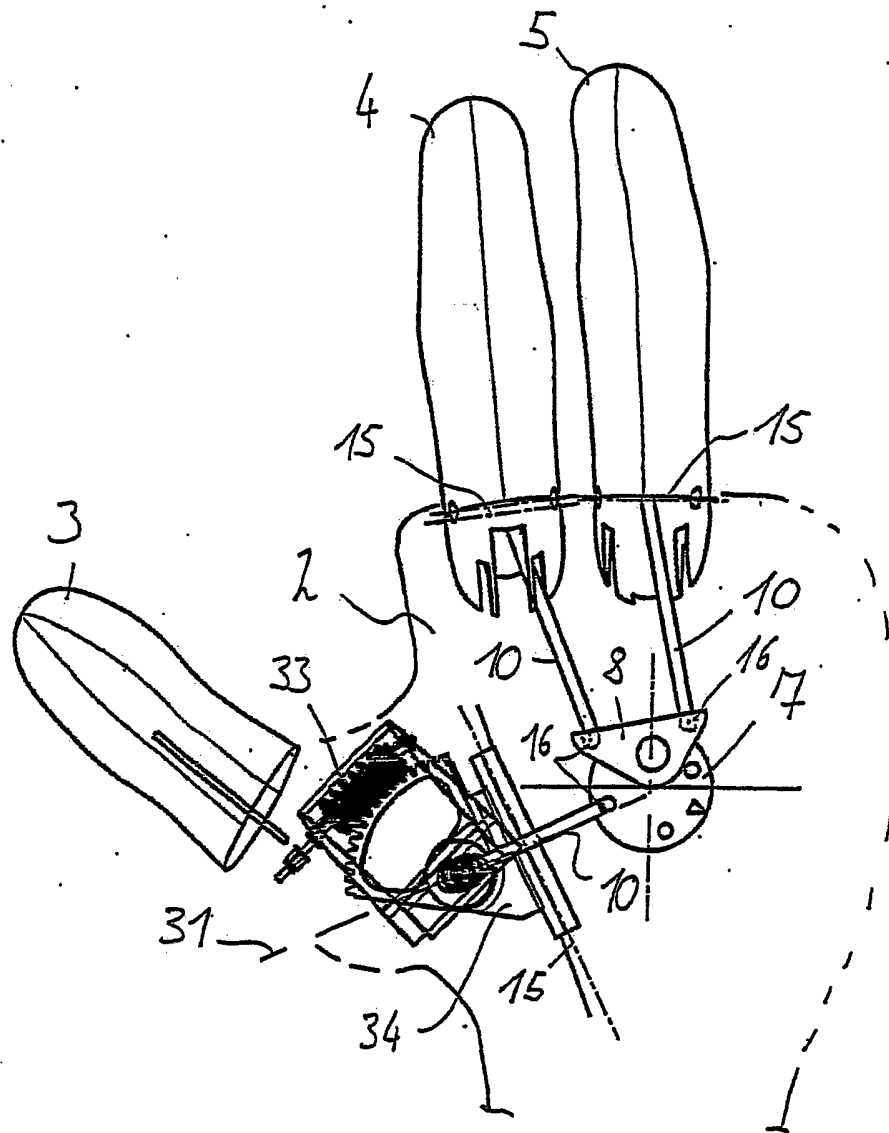


FIG 2

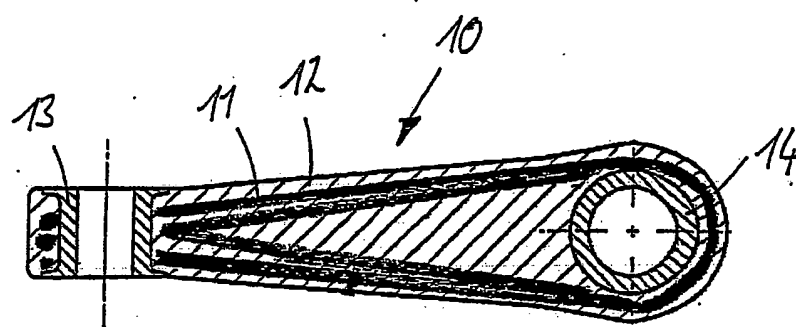


FIG 3a

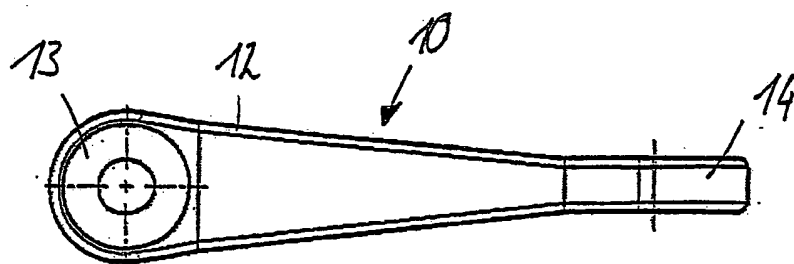


FIG 3b

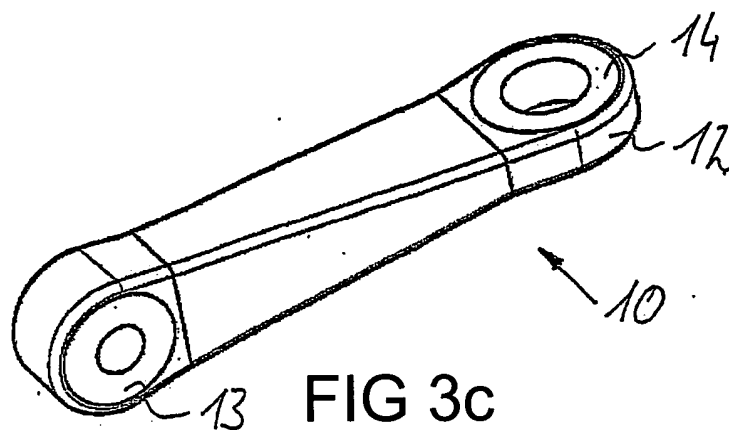


FIG 3c

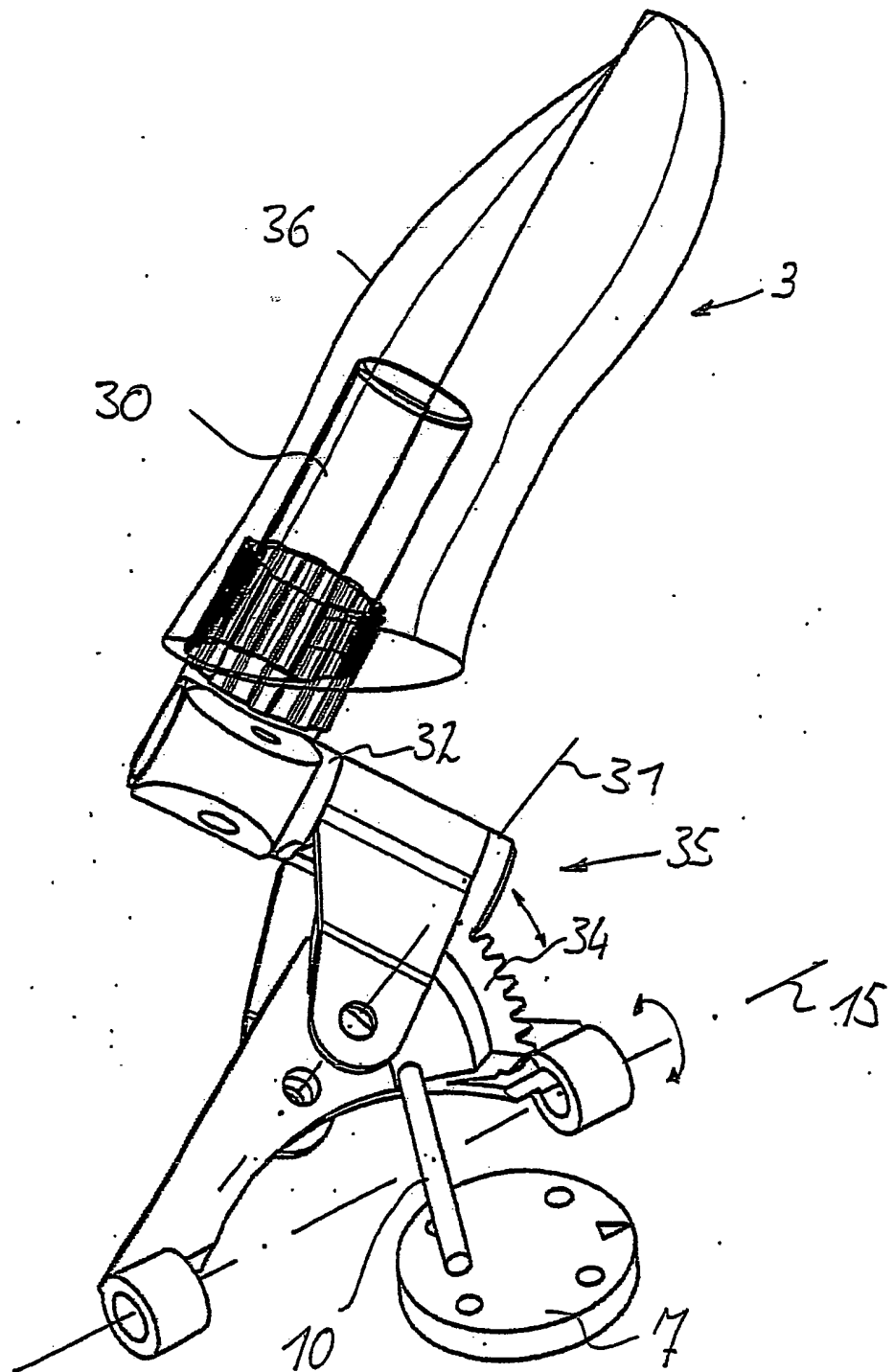


FIG 4

Reclamo 3

RESUMO

Patente de Invenção: "**PRÓTESE DE MÃO**".

A presente invenção refere-se a uma prótese de mão (1), com um chassi (2), no qual está apoiada articulada uma prótese de dedos (3, 4, 5), que através de um acionamento (30, 6) pode ser movimentada em relação ao chassi (2), em torno de, pelo menos, um eixo de rotação (15, 31). Um primeiro acionamento (6) está disposto no chassi (2), e está acoplado com a prótese de dedos (3, 4, 5), através de um dispositivo de transmissão de força (10), e possibilita um giro em torno de um primeiro eixo de rotação (15). Um segundo acionamento (30) está disposto na prótese de dedos (3, 4, 5), e possibilita um giro, pelo menos, de uma parte da prótese de dedos (3, 4, 5), em torno de um segundo eixo de rotação (31) em relação ao primeiro eixo de rotação (15).