



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

(11) PI 0721201-1 B1



(22) Data do Depósito: 21/12/2007

(45) Data de Concessão: 29/01/2019

(54) Título: SISTEMA DE VEDAÇÃO DE JUNTA DE LAGARTA

(51) Int.Cl.: B62D 55/088; B62D 55/21.

(30) Prioridade Unionista: 30/01/2007 IT MI2007A000147.

(73) Titular(es): BERCO S.P.A..

(72) Inventor(es): FRANCESCO GRENZI.

(86) Pedido PCT: PCT IB2007004130 de 21/12/2007

(87) Publicação PCT: WO 2008/093160 de 07/08/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 30/07/2009

(57) Resumo: SISTEMA DE VEDAÇÃO DE JUNTA DE LAGARTA Um sistema de vedação de junta de lagarta compreende um pino (43) tendo, em cada extremidade, um primeiro elo de lagarta (41), rotativamente acoplado ao pino por meio de interposição de uma bucha (49) e um elemento extremo (42) acoplado à extremidade do pino (43); o elemento extremo (42) compreende um suporte de sede anular (57), alojado, um grupo de vedação (56) cooperando com a bucha (49) para fazer a vedação da junta; a bucha (49) é provida na extremidade com uma sede de cabeça anular (58), provida para alojar um inserto de bucha (53) provido com uma superfície de contato (48), destinado a ficar em contato com uma parte de vedação (47) do grupo de vedação (56).

“SISTEMA DE VEDAÇÃO DE JUNTA DE LAGARTA”

[0001] A presente invenção refere-se a um sistema de vedação de junta de lagarta para veículos de lagarta.

[0002] As lagartas de um veículo de trabalho provido de lagarta geralmente compreendem um par de correntes paralelas, em que cada corrente é feita por meio de uma sequência contínua de juntas articuladas do tipo dobradiça, conectadas entre si e mantidas a uma constante distância por meio de apropriados membros de conexão rígidos, chamados elos de lagarta.

[0003] As lagartas também compreendem uma pluralidade de buchas e pinos interpostos entre os elos para conectar suas extremidades, a fim de formar as correntes.

[0004] Os elos de lagarta e buchas cooperam entre si para formar uma pluralidade de juntas de lagarta, que permitem o necessário movimento rotacional entre elos de lagarta adjacentes.

[0005] Isto permite a articulação dos elos de lagarta adjacentes, quando a lagarta gira, enrolando em torno das rodas do meio de lagarta.

[0006] A rotação da lagarta permite que a maquinaria provida de lagarta mova-se no solo, a fim de realizar as muitas operações para as quais é destinada.

[0007] As juntas de lagarta são tipicamente equipadas com um sistema de vedação, que tem o objetivo de manter afastadas misturas corrosivas e abrasivas de água, sujeira, areia, pedra ou outros elementos minerais ou químicos a que a corrente é exposta durante seu uso.

[0008] O sistema de vedação tem a função de reter um lubrificante dentro da junta de corrente, a fim de facilitar o movimento de articulação relativo dos elos de lagarta.

[0009] As funções acima mencionadas são geralmente realizadas por meio de um sistema de vedação frontal, obtido através de elementos de vedação dispostos dentro do alojamento do elo de lagarta e tendo partes de vedação que fazem pressão contra superfícies extremas das respectivas buchas.

[0010] Os sistemas de vedação de acordo com a técnica anterior são ilustrados

na seção extrema das figuras 1 – 5, além disso um dispositivo de vedação deste tipo forma o objeto da Patente Europeia EP0953497 (correspondente à US 6.176.491) em nome do Requerente.

[0011] Sistemas de vedação de acordo com a técnica anterior também são mostrados nos documentos US 6.105.969 e US 6.102.408, que descrevem sistemas de vedação de junta de lagarta de acordo com a matéria descrita no preâmbulo da reivindicação 1 do presente pedido.

[0012] Em particular, a figura 1 mostra um exemplo de um tipo de junta de acordo com a técnica anterior.

[0013] A junta de lagarta ilustrada compreende dois elos de lagarta 1 e 2, que são interconectados com um pino 3 e um sistema de vedação 10.

[0014] O sistema de vedação 10 compreende uma bucha 9, que é coaxialmente inserida no pino e conjunto de vedação, em cada extremidade do pino, por sua vez compreendendo um anel de vedação resiliante 4, um anel espaçador 5 e um anel de contato pré-carregado 6.

[0015] Com referência à figura 2, o sistema de vedação 10 pode também ser produzido com uma bucha 9 e um conjunto de vedação compreendendo uma única vedação resiliante 4 e um anel espaçador 5.

[0016] Em ambos os casos, do anel de vedação 4 estende-se uma borda de vedação 7, provida para contato com a superfície extrema 8 da bucha 9.

[0017] Outra maneira de produzir a vedação de junta é por meio do provimento de uma superfície de contato estendida; tal forma de realização forma o objeto da patente europeia EP0953497 (correspondendo à US 6.176.491) em nome do Requerente, exemplificada na figura 3.

[0018] Neste caso, o anel de vedação 4 é rígido e não resiliante como no caso das vedações de borda.

[0019] O sistema de vedação 10 compreende também, neste caso, um sistema de vedação composto de um anel de vedação 4 em contato com a extremidade de bucha 9, um anel espaçador 5 e um anel pré-carregado 6.

[0020] Os elos de lagarta 1 e 2 são unidos, através dos pinos 3 e das buchas 9,

a juntas adjacentes (não mostradas), a fim de criar uma cadeia para maquinaria do tipo provido de lagarta.

[0021] A corrente para máquinas providas de lagarta pode também ser produzida com o uso de cartuchos, como ilustrado nas figuras 4 e 5.

[0022] O conjunto de cartucho ilustrado 21, com respeito a uma das duas extremidades do pino, compreende uma bucha 9, um pino 3, um colar 22 e um sistema de vedação 10 na forma esquemática exemplificante das figuras 4 e 5.

[0023] O cartucho pode ser mantido na direção axial com o colar 22 em ambos os lados do cartucho.

[0024] O colar 22 pode ser conectado ao pino 3 com um anel de vedação 23, com inserto por interferência ou por meio de junta soldada.

[0025] O cartucho é particularmente adaptado para ser inserido dentro dos elos de lagarta sobrepondo-se 1 e 2, para criar uma junta de lagarta.

[0026] As vantagens do sistema de cartucho supracitado são numerosas, incluindo o fato de que o cartucho acima mencionado é auto-contido, provendo todas as funções essenciais de vedação e suporte, requeridas pelo conjunto de junta de corrente; além disso, se necessário, pode ser facilmente reparado removendo-se o cartucho velho gasto 21 e substituindo-o por um novo cartucho 21.

[0027] A remoção e substituição do inteiro conjunto de cartucho 21 para reparar a junta de lagarta são mais econômicas e eficazes com respeito à prática normal de substituir cada única peça da junta de lagarta.

[0028] Contudo, mesmo com tal sistema, o problema de desgaste em excesso ou frequente dos conjuntos de lagarta permanece sem solução.

[0029] O Requerente, ao tratar do problema de estender o tempo de vida operacional de uma junta de lagarta, constatou que este tempo de vida operacional é diretamente conectado com a integridade da bucha, de que o tempo de vida do inteiro sistema de vedação conseqüentemente depende, bem como o da junta e, conseqüentemente, das lagartas.

[0030] A causa principal de avaria dos sistemas de vedação de acordo com a técnica anterior é devida ao desgaste da superfície extrema da bucha sujeita ao

contato de raspadura da borda ou parte da vedação pela rotação relativa das partes.

[0031] Este contato pode gerar sulcos na superfície extrema da bucha.

[0032] Se tais sulcos tornarem-se suficientemente profundos, a integridade do sistema de vedação é comprometido e partículas abrasivas e corrosivas externas podem penetrar na junta.

[0033] Estes sulcos são também responsáveis pela perda de lubrificante contido dentro da junta de corrente.

[0034] Os problemas acima mencionados podem rapidamente causar a deterioração da integridade da junta e, assim, também da integridade da própria corrente.

[0035] O Requerente foi capaz de resolver o problema acima mencionado por meio de um sistema de vedação adaptado para preservar a integridade da superfície extrema de uma bucha de junta de lagarta por um longo tempo.

[0036] De acordo com um primeiro aspecto da invenção, um sistema de vedação de junta de lagarta é portanto provido de acordo com aquele exposto na reivindicação 1.

[0037] Outras características da invenção são o objetivo das reivindicações subordinadas.

[0038] As características e vantagens do sistema de vedação de junta de lagarta, de acordo com a presente invenção, serão mais evidentes pela seguinte descrição exemplificativa e não limitante, referida nos desenhos esquemáticos anexos, em que;

[0039] A Figura 1 – 5 ilustra, em seção esquemática parcial, uma extremidade das juntas de lagarta de acordo com a técnica anterior.

[0040] A Figura 6 ilustra uma seção extrema esquemática parcial de uma junta de lagarta equipada com o sistema de vedação de acordo com a presente invenção;

[0041] A Figura 7 ilustra um detalha ampliado do sistema de vedação da figura 6;

[0042] As Figuras 8 e 9 ilustram, em seção extrema esquemática parcial, formas de realização de junta de lagarta equipada com sistemas de vedação de acordo com a presente invenção.

[0043] Com referência às figuras 6 – 9, uma parte extrema é ilustrada de uma junta de corrente de lagartas de um veículo provido de lagarta.

[0044] Tal junta de corrente é substancialmente simétrica com respeito ao plano intermediário do pino, de modo que os elementos identificados estão também presentes na extremidade do pino oposta àquela mostrada como exemplo.

[0045] A junta de corrente compreende um primeiro elo de lagarta 41 e um elemento extremo 42, coaxialmente interconectados por meio de um pino substancialmente cilíndrico 43, tendo eixos longitudinais 54.

[0046] Com particular referência às formas de realização das figuras 6 – 8, o elemento extremo assume a configuração de um segundo elo de lagarta 42, enquanto com referência à forma de realização da figura 9 tal elemento extremo tem a forma de um colar 62 sobre o qual o segundo elo de lagarta 42 é acoplado.

[0047] Os elos de lagarta 41 e 42 são conectados com as juntas das correntes adjacentes (não mostradas), para criar uma corrente para as máquinas providas de lagarta.

[0048] Retornando às figuras 6 – 8, um segundo elo de lagarta 42 é acoplado com interferência a cada extremidade do pino 43 como um elemento extremo, enquanto um correspondente primeiro elo de lagarta 41 é rotativamente acoplado ao pino 43 internamente, próximo da extremidade do pino, por meio da interposição de uma bucha 49, por sua vez acoplado com interferência no primeiro elo de lagarta 41, a bucha 49 sendo coaxialmente inserida sobre o pino 43.

[0049] O segundo elo de lagarta 42 tem um a sede anular 57 produzida centralmente sobre a superfície interna do elo de lagarta 42, a fim de ser voltado para o primeiro elo de lagarta 41 na montagem completada. Tal sede 57 é prevista para alojar um grupo de vedação 56, destinado a cooperar com a bucha 49, a fim de produzir um sistema de vedação 50 da junta.

[0050] De acordo com as formas de realização ilustradas nas figuras 6 e 7, o grupo de vedação 56 compreende um anel de vedação 44 montado concêntricamente sobre um anel espaçador 45, colocado diretamente em contato com o pino 43 e um anel pré-carregado 46, disposto concêntricamente do lado de

fora do anel de vedação 44 e em contato com a parede da sede 57, para manter o anel de vedação comprimido.

[0051] O anel de vedação 44 pode, além disso, ser provido com um núcleo metálico 59, para torná-lo mais rígido e o anel pré-carregado 46 pode ser integrado no anel de vedação 44 ou separado do último.

[0052] O anel pré-carregado 46 é preferivelmente feito de um material resiliente.

[0053] A vedação da junta é obtida devido à cooperação do grupo de vedação 56 com uma superfície de contato 48 de um inserto de bucha 53, alojada dentro de uma sede de cabeça anular 58 produzida na extremidade da bucha, a fim de ser voltado para a sede 57 do segundo elo de lagarta; uma câmara de lubrificante 55 é definida entre o grupo de vedação e a superfície de contato.

[0054] Em particular, uma parte de vedação 47 em forma de borda ou superfície, é axialmente estendida em direção ao lado interno da junta do anel de vedação 44, a fim de criar um contato de vedação com a superfície de contato 48 do inserto de bucha 53.

[0055] O inserto de bucha 53 compreende um inserto rígido 52, circumferencialmente posicionado na sede anular 58 sobre o espaçador 45 e um anel elástico 51, concêntrico com e superposto sobre o inserto rígido 52, e destinado a circumferencialmente contatar a sede 58, a fim de gerar o necessário empuxo de compressão sobre o inserto rígido.

[0056] O inserto de bucha 53 é posicionado concentricamente ao eixo de rotação 54 dentro do alojamento 58 da bucha 49.

[0057] A fim de assegurar a retenção do lubrificante dentro da câmara de lubrificante 55 e evitar a entrada de partículas abrasivas e corrosivas pelo lado externo, o anel de vedação 44 fica em acoplamento de vedação dinâmica com a superfície de contato 48 do inserto rígido 52 e simultaneamente o anel elástico 51 fica em acoplamento de vedação estática com o alojamento 58 provido na bucha 49.

[0058] O anel elástico 51 é então comprimido entre o alojamento 58 e o inserto rígido 52, tanto radial como axialmente.

[0059] A pressão axial radial exercida pelo anel elástico 51 sobre o inserto rígido

52 permite centragem do inserto concentricamente ao longo do eixo de rotação 54.

[0060] A pressão axial, exercida pelo anel elástico 51 sobre o inserto rígido 52, serve para manter constante o contato entre a vedação 44 e a superfície de contato 48 do inserto rígido 52, mesmo na presença de colisões ou vibrações típicas no uso de máquinas providas de lagarta.

[0061] As pressões axial e radial combinadas, exercidas pelo anel elástico 44, evitam a rotação do inserto de bucha 53 em relação ao alojamento 58.

[0062] O anel elástico 51 pode ser integral ou não integral com o inserto rígido 52, a fim de suportar o inserto rígido 52 em acoplamento de vedação estática com o alojamento 58. O inserto rígido 52, preferivelmente, tem uma seção substancialmente conformada em “L”, a fim de criar em um lado a superfície de contato 48 e no outro um alojamento 60 para o anel elástico 51.

[0063] A superfície de contato 48 do inserto rígido 52 é preferivelmente endurecida por meio de tratamento térmico (geralmente preferivelmente esfriamento rápido e têmpera do material do inserto rígido 52) ou é coberta por uma cobertura de plasma de camada única ou multicamadas de endurecimento, que permite aumentar o nível de dureza pelo menos para valores de dureza Rockwell HRC 65, no caso de tratamento térmico do liga de ferro fundido e pelo menos e a pelo menos a valores de dureza Vickers HV 900 (igual a HRC 67), no caso de cobertura de superfície.

[0064] As buchas típicas para correntes lubrificadas são em vez disso construídas em aço de cementação com baixo nível de carbono cementado e são esfriada rapidamente e estiradas.

[0065] Após o tratamento térmico, a dureza HRC 58 – 62 é geralmente alcançada na superfície da peça cementada, enquanto no núcleo com baixo nível de carbono e, em consequência, pouca sensibilidade ao efeito de endurecimento do esfriamento rápido, há ductilidade e dureza junto com considerável resistência.

[0066] É muito importante manter-se esta combinação de dureza e tenacidade de superfície no núcleo, o que dá origem a uma alta resistência ao desgaste, um tempo de vida aumentado com fadiga e capacidade para resistirem a tensões pico, que são frequentes em maquinaria provida de lagarta.

[0067] O aumento do tempo de vida operacional, isto é, a resistência ao desgaste do sistema de vedação, é feito de acordo com a presente invenção substituindo-se a superfície extrema da bucha com um elemento adicional, o inserto de bucha, que tem uma superfície mais dura com respeito à dureza obtenível nas superfícies finais das buchas produzidas com o método tradicional.

[0068] O inserto rígido 52 substitui a superfície de contato da bucha com uma superfície mais dura provida em um lado deste inserto rígido.

[0069] O inserto rígido é preferivelmente feito com um ou mais dos seguintes materiais:

- liga de ferro fundido resistente a corrosão, por exemplo, liga de ferro fundido com alto teor de cromo, liga de ferro fundido de cromo-molibdênio e liga de ferro fundido de níquel-cromo e similares que, devido ao tratamento térmico endurecedor, alcança uma dureza igual a HRC 65 na superfície de contato;

- aço endurecido com tratamento térmico e com uma cobertura de plasma de camada única ou de multicamadas adicional sobre a superfície de contato, que permite aumentar o nível de dureza da superfície a níveis de dureza Vickers de pelo menos HV900;

- aço cementado ou esfriado rapidamente.

[0070] O anel elástico 51 tem a função de vedar a junta entre o inserto de bucha 53 e o alojamento de bucha 58 e manter o contato contínuo da superfície de contato do inserto de bucha 53 com o borda ou superfície de vedação 47.

[0071] Esta função é exercida por uma compressão do anel elástico entre o inserto de bucha e a própria vedação.

[0072] O anel elástico pode ter uma seção circular ou rombóide em relação ao formato dos alojamento de bucha e aos formatos do inserto de bucha.

[0073] O material do anel elástico é preferivelmente um elastômero capaz de criar uma força de compressão de vedação necessária, para continuamente manter esta força na presença de óleo, água, areia e partículas em geral em várias temperaturas e/ou com colisões e/ou vibrações.

[0074] A aspereza da superfície de contato 48 do inserto rígido 52 é prearranjada

em relação ao material do anel 44 em contato com o inserto 52, geralmente acabamento de superfície é preferido com valor médio Ra na faixa de 0,2 – 0,4 micrômetros, obtido por meio de polimento.

[0075] O anel espaçador 45 pode ser livre para ser posicionado sobre o pino 43, entre o segundo elo de lagarta 42 e a bucha 49, a fim de limitar a folga axial mínima entre eles.

[0076] O inserto de bucha 53 de acordo com a presente invenção pode ser usada em combinação com um anel de vedação de superfície, como aquele de acordo com a Patente Européia EP0953497 em nome do Requerente ou, mais em geral, com grupos de vedação convencionais, que suprem uma parte de vedação operando em contato com a superfície extrema da bucha.

[0077] Como pode ser visto na Figura 9, o sistema de vedação 10 pode ser instalado dentro de um conjunto de cartucho 61 compreende, análogo às formas de realização precedentes, a bucha 49 equipada com inserto de bucha 53 já descrito de acordo com a presente invenção, o pino 43, um colar 62 e o grupo de vedação 56, alojado dentro de uma sede 57 produzida centralmente sobre a superfície interna do cartucho 61 que, nesta forma de realização, atua como um elemento extremo retendo o grupo de vedação na posição central, em uma maneira inteiramente similar ao grupo de vedação do segundo elo de lagarta 42, quando este é diretamente engatado no pino 43.

[0078] O cartucho pode ser mantido na direção axial pelos colares 62 em ambos os lados do próprio cartucho.

[0079] O colar 52 pode ser conectado com o pino 43 por um anel de segurança elástico 63, por interferência ou por meio de junta de soldagem.

[0080] O cartucho é adaptado para ser inserido como uma conexão rotativa entre os elos de lagarta 41 e 42, neste caso o segundo elo de lagarta 42 sendo engatado no colar 62.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de vedação de junta de lagarta, compreendendo um pino (43) tendo, em cada extremidade, um primeiro elo de lagarta (41), rotativamente acoplado com dito pino por meio de interposição de uma bucha (49) e um elemento extremo (42) engatado na extremidade de dito pino (43), dito elemento extremo (42) compreendendo uma sede anular (57) contendo, alojado, um grupo de vedação (56) cooperando com dita bucha, para produzir a vedação de junta, em cada extremidade de dita bucha sendo feita uma sede de cabeça anular (58), provida para alojar um inserto de bucha (53) provido com uma superfície de contato (48) destinada a ficar em contato com uma parte de vedação (47) do grupo de vedação (56), o dito inserto de bucha (53) compreendendo um inserto circunferencial rígido (52), posicionado na sede de cabeça anular (58) e um anel elástico (51) concêntrico com e superposto sobre o inserto rígido (52) e destinado a circunferencialmente contatar a sede de cabeça anular (58) para gerar o necessário empuxo de compressão sobre o inserto rígido, dito anel elástico (51) sendo feito integral ou não-integral com o inserto rígido (52) para suportar o inserto rígido (52) em acoplamento de vedação estática com a sede de cabeça anular (58), caracterizado pelo fato de que dito inserto rígido (52) tem uma seção substancialmente conformada em “L” destinada a criar em um lado a superfície de contato (48) e no outro lado um alojamento (60) para o anel elástico (51) quando este é feito não-integral com o inserto rígido.

2. Sistema de vedação de junta de lagarta de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de dito inserto de bucha (53) ser posicionado concentricamente ao eixo de rotação longitudinal (54) do pino (43), dentro da sede de cabeça anular (58) da bucha (49).

3. Sistema de vedação de junta de lagarta de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de dito grupo de vedação (56) compreender um anel de vedação (44) montado concentricamente sobre um anel espaçador (45) colocado diretamente em contato com o pino (43) e um anel pré-carregado (46) disposto concentricamente fora do anel de vedação (44) e em contato com a parede da sede anular (57), para manter o anel de vedação (44) comprimido.

4. Sistema de vedação de junta de lagarta de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de dita parte de vedação (47) do grupo de vedação (56) e dita superfície de contato (48) em contato definirem uma câmara de lubrificação (55) entre elas com o anel de vedação (44) em acoplamento de vedação dinâmica com a superfície de contato (48) do inserto rígido (52) e, simultaneamente, o anel elástico (51) em acoplamento de vedação estática com a sede de cabeça anular (58) provida na bucha (49).

5. Sistema de vedação de junta de lagarta de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de dito inserto rígido (52) ser feito de um ou mais materiais escolhidos de:

- liga de ferro fundido resistente a corrosão, liga de ferro fundido, liga de ferro fundido com elevado teor de cromo, liga de ferro fundido de cromo-molibdênio e liga de ferro fundido de níquel-cromo;
- aço endurecido com tratamento térmico;
- aço cementado ou temperado.

6. Sistema de vedação de junta de lagarta de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de dita superfície de contato (48) do inserto rígido (52) ser endurecida por meio de tratamento térmico ou ser coberto com uma cobertura de plasma de camada única ou de múltiplas camadas endurecedora, que permite aumentar o nível de dureza pelo menos aos valores de dureza Rockwell HRC 65, no caso de tratamento térmico da liga de ferro fundido e pelo menos a valores de dureza Vickers HV 900, no caso de cobertura de superfície.

7. Sistema de vedação de junta de lagarta de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de dito anel elástico (51) ter uma seção circular ou rombóide em relação ao formato dos alojamentos de bucha (58; 60) e aos formatos do inserto de bucha (53) e ser produzido de material elastomérico.

8. Sistema de vedação de junta de lagarta de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de a superfície de contato (48) do inserto rígido (52) ser produzido com acabamento de superfície com valor de aspereza médio Ra na faixa de 0,2 – 0,4 micrômetros, obtido por meio de polimento.

9. Sistema de vedação de junta de lagarta de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de dito elemento extremo (42) ser um segundo elo de lagarta, que pode ser engatado diretamente no pino (43) ou ser um colar (62) de um conjunto de cartucho (61), o segundo elo de lagarta (42) sendo engatável em dito colar.

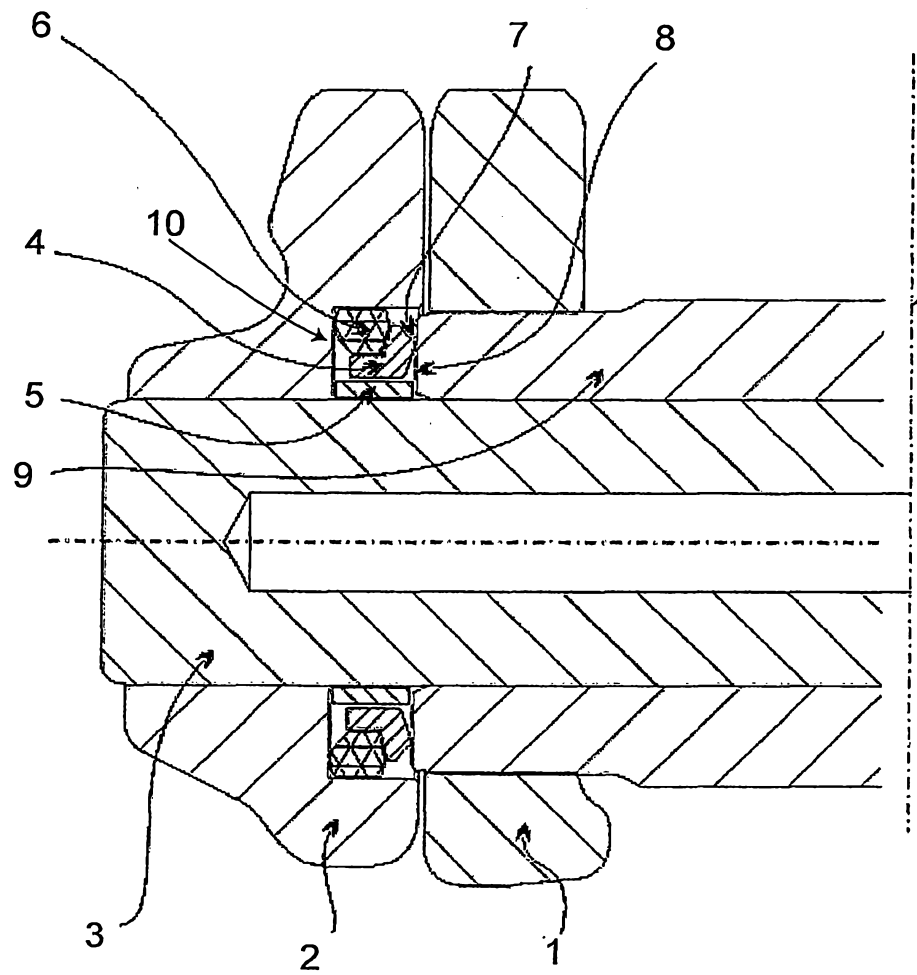


Fig. 1
Técnica anterior

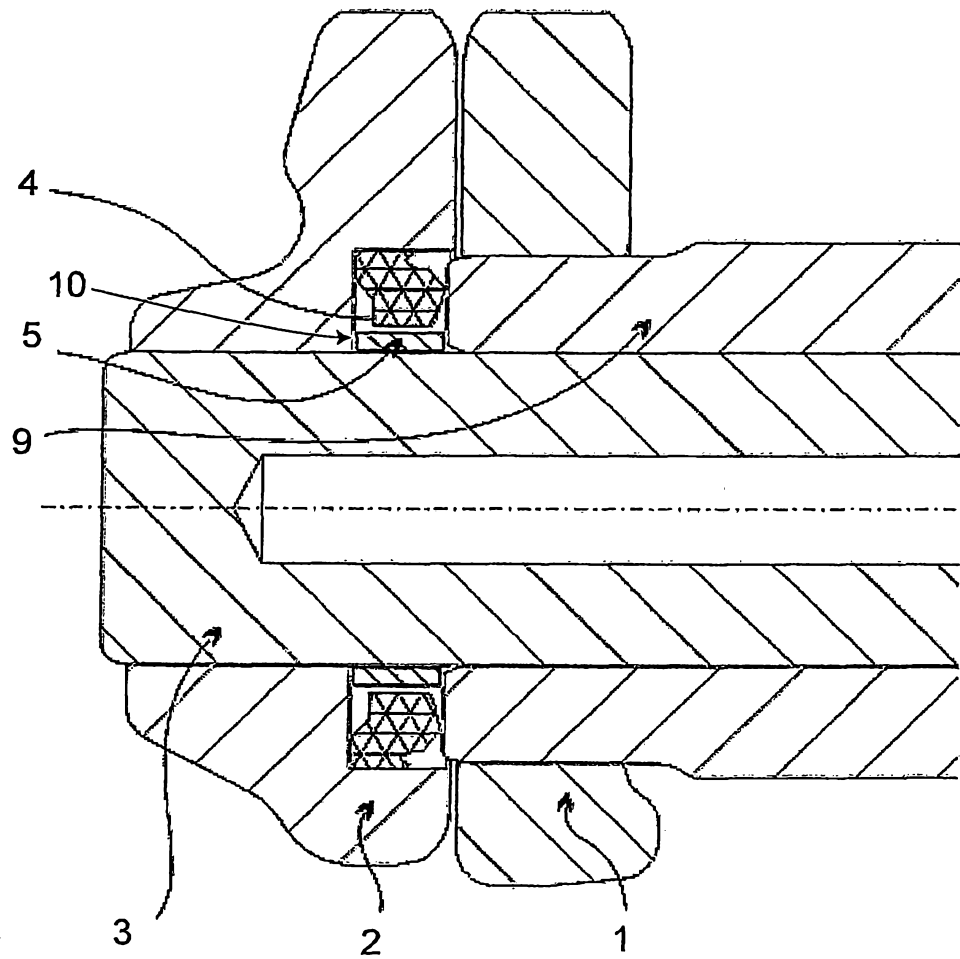


Fig. 2

Técnica anterior

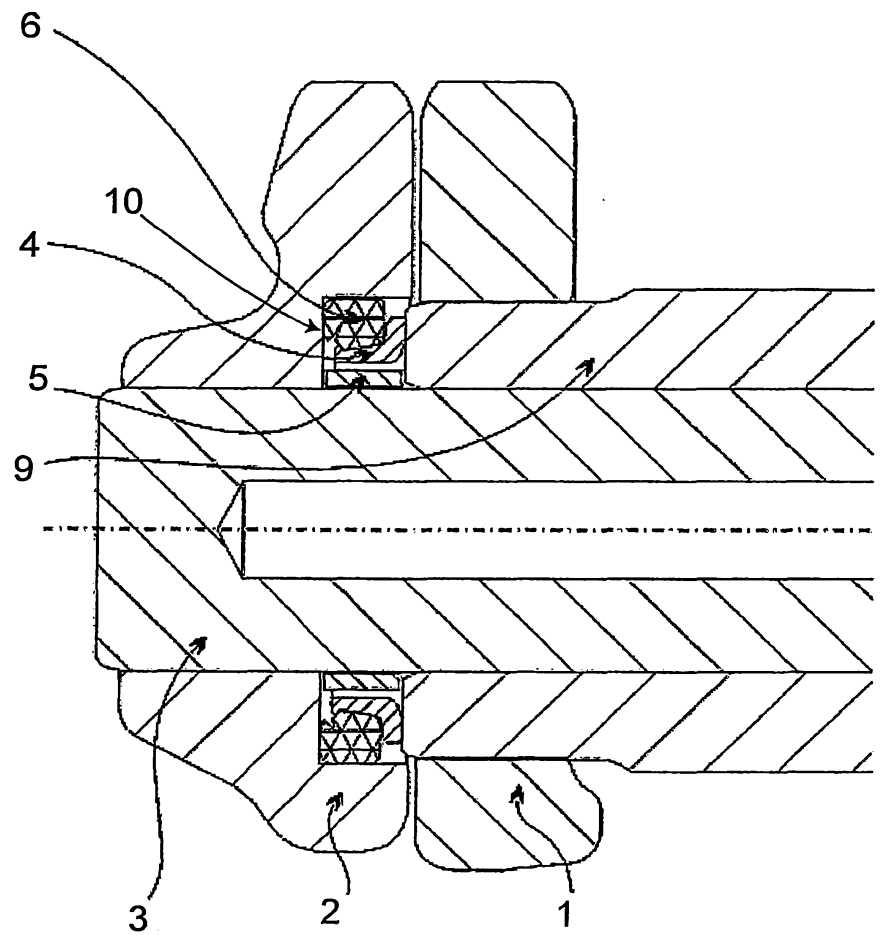


Fig. 3

Técnica anterior

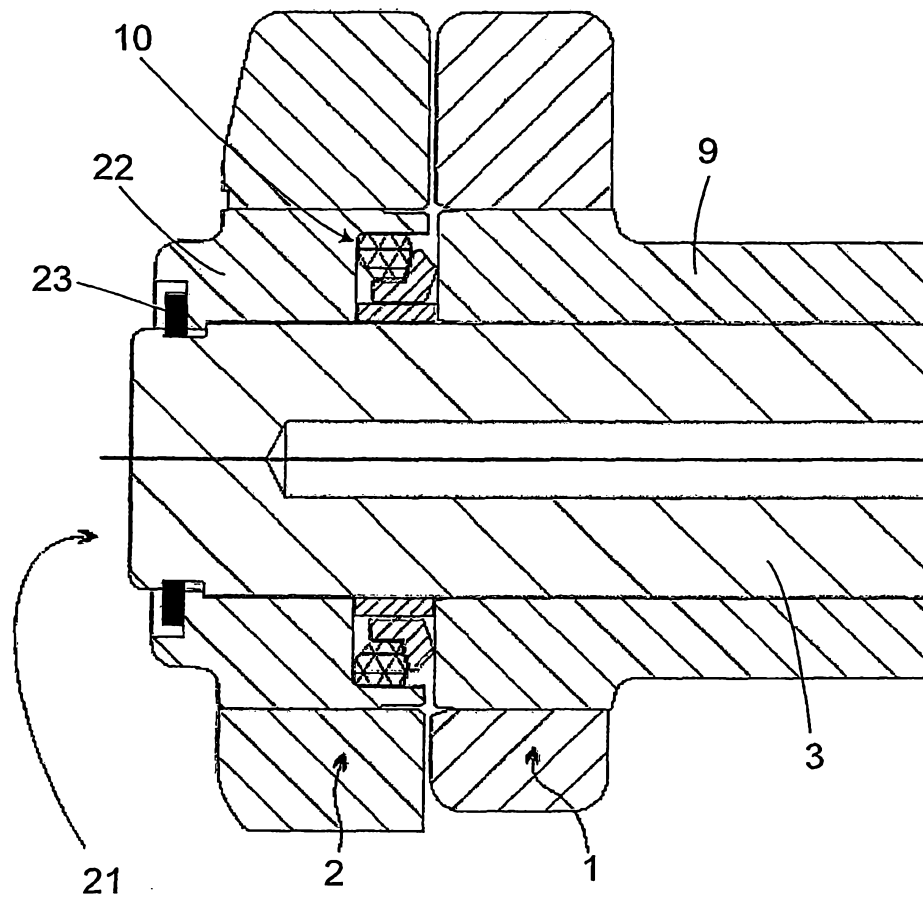


Fig. 4

Técnica anterior

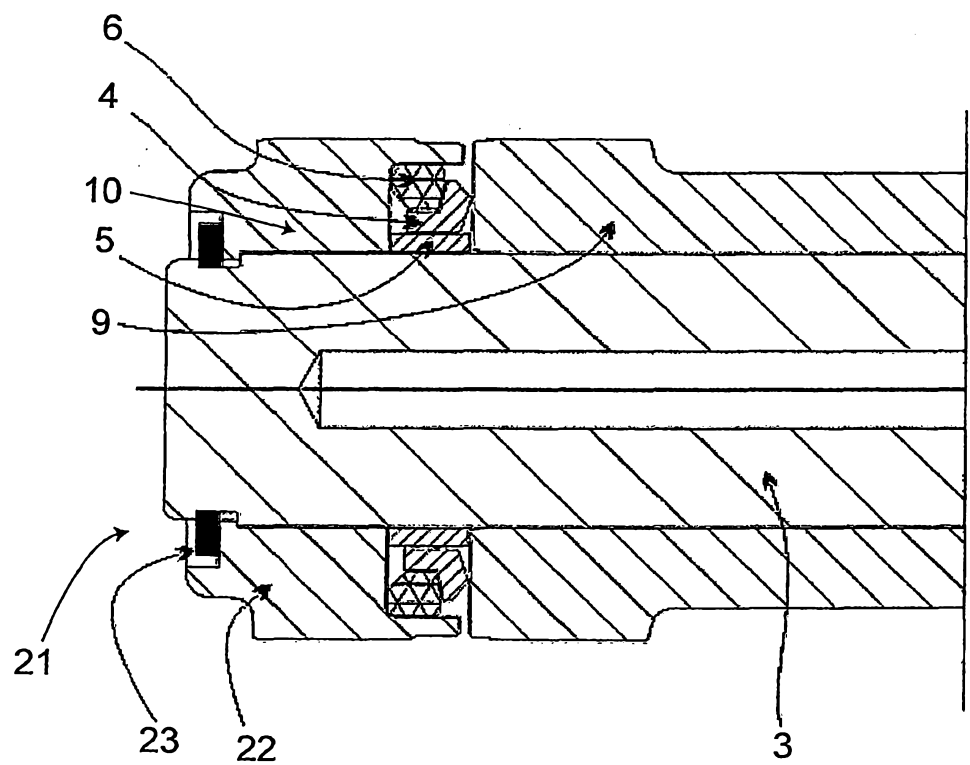


Fig. 5

Técnica anterior

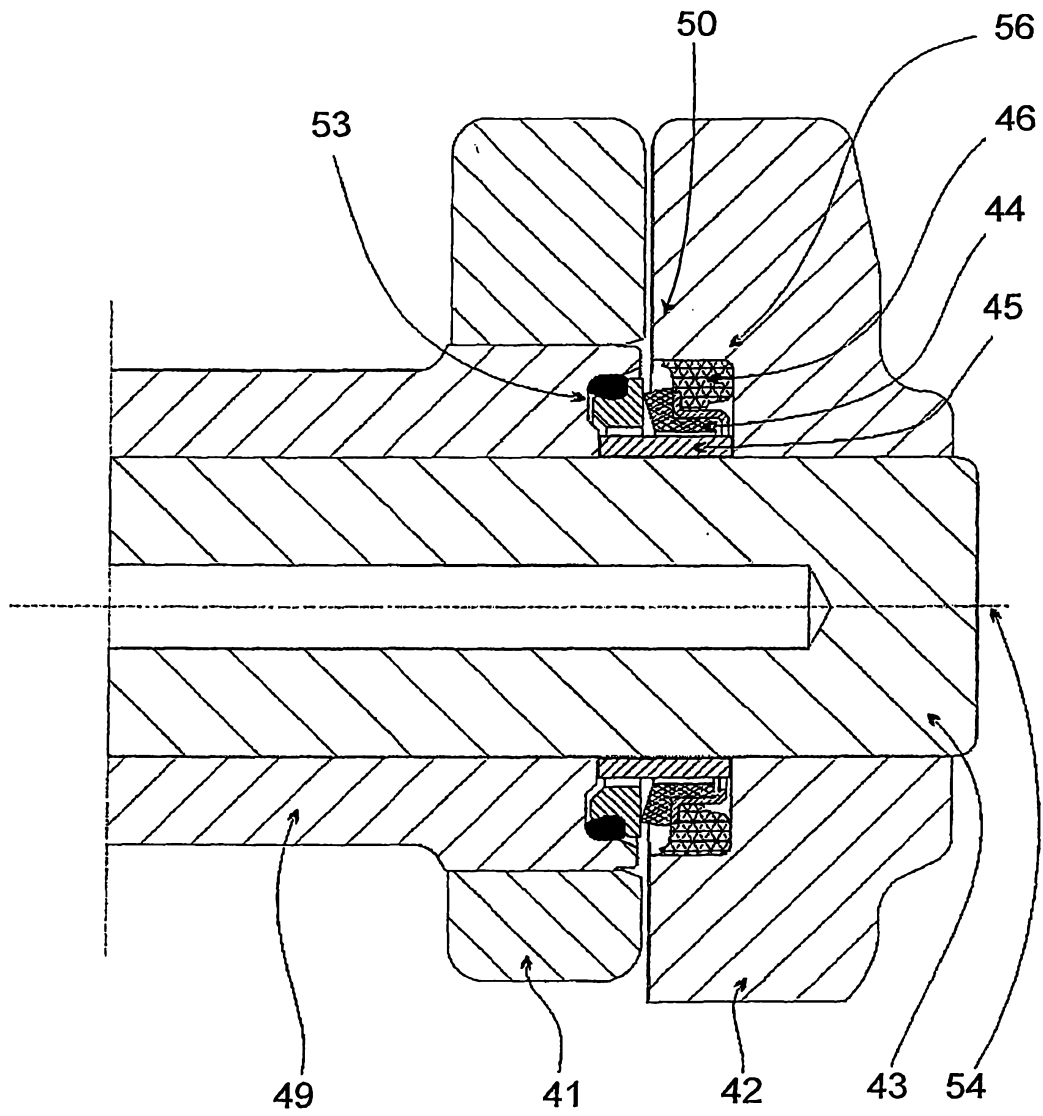


Fig. 6

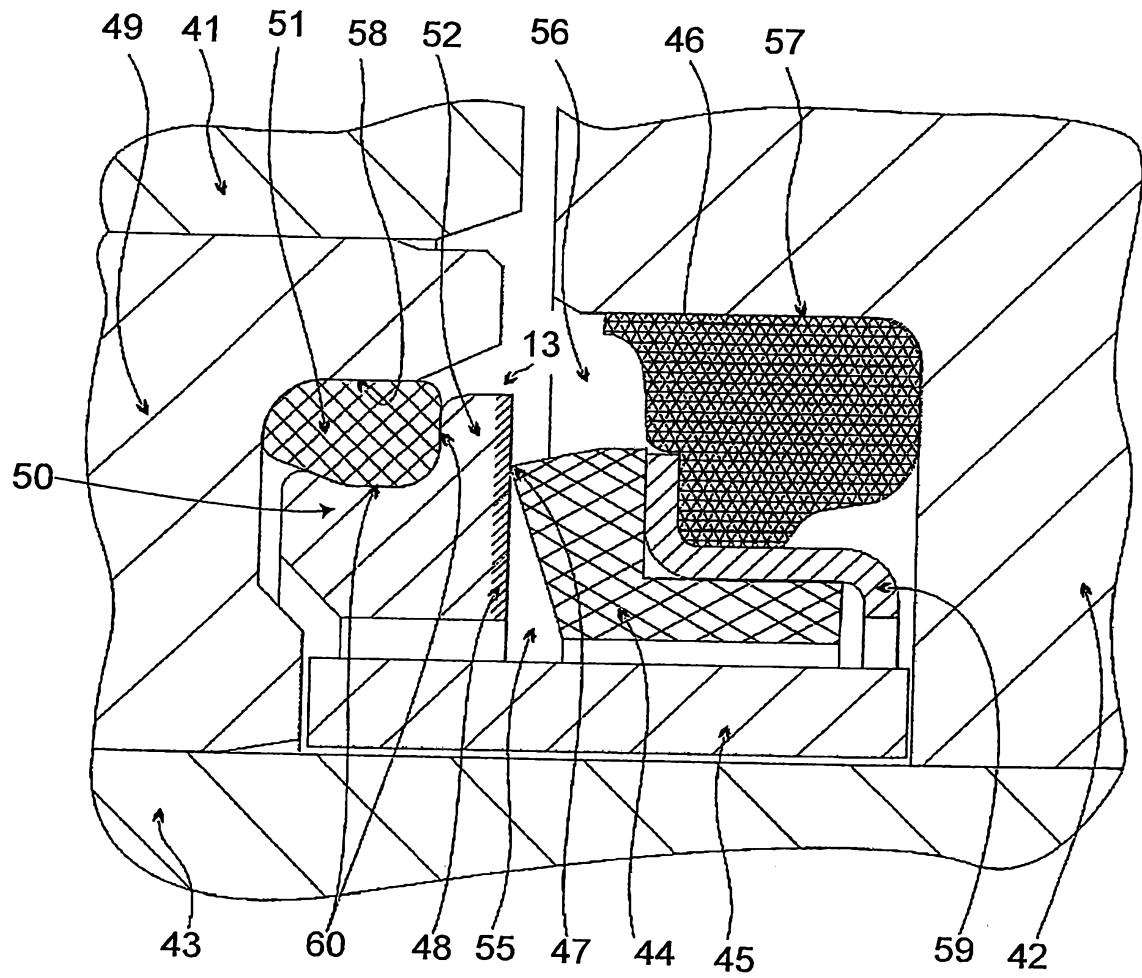


Fig. 7

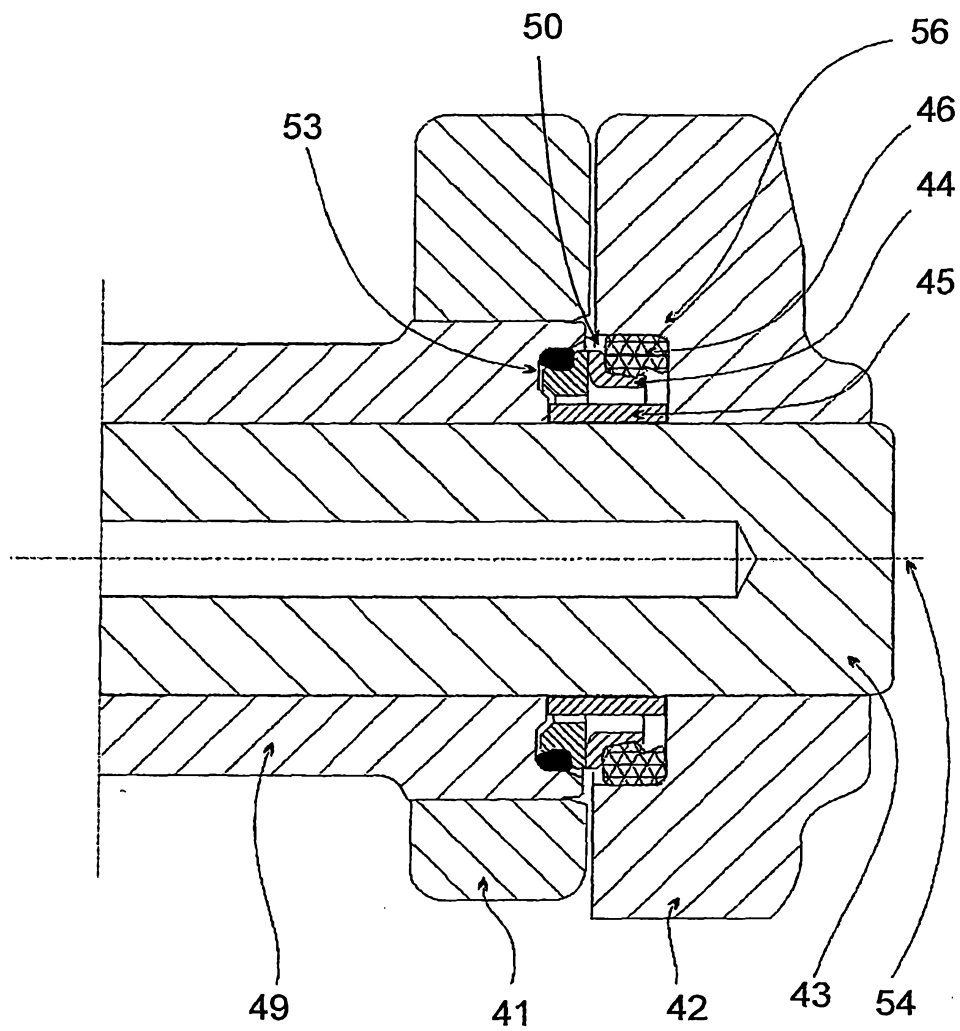


Fig. 8

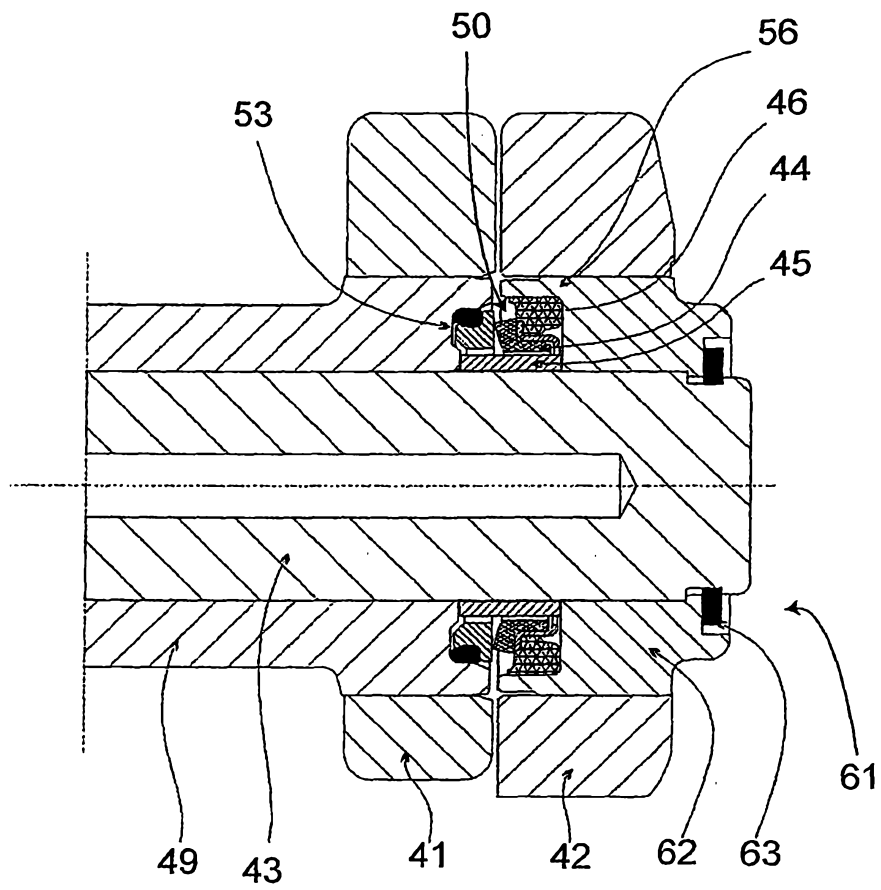


Fig. 9