



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

(21) **PI 1002137-0 A2**



(22) Data de Depósito: 14/06/2010  
(43) Data da Publicação: 07/02/2012  
(RPI 2144)

(51) *Int.Cl.:*  
F16C 19/38  
F16C 33/78  
F16C 35/063

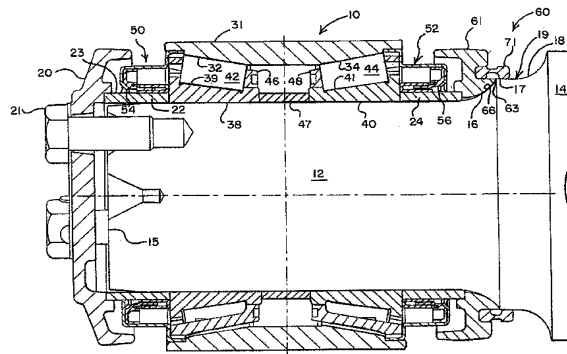
(54) **Título:** COMBINAÇÃO DE ANEL DE SUPORTE COM UMA ÁRVORE, E, CONJUNTO DE MANCAL

(30) **Prioridade Unionista:** 14/09/2009 US 12/584820

(73) **Titular(es):** Amsted Rail Company, Inc.

(72) **Inventor(es):** John D. Oliver, Mark Fetty, Paul A. Hubbard

(57) **Resumo:** COMBINAÇÃO DE ANEL DE SUPORTE COM UMA ÁRVORE, E, CONJUNTO DE MANCAL. Um conjunto anel de suporte de duas peças inovador para um eixo de veículo ferroviário é apresentado. O conjunto anel de suporte tem um corpo anelar fixado ao filete do mancal e um anel de travamento para prender ainda mais o corpo anelar em posição sobre o mancal. O anel de travamento tem uma extremidade interna fixada ao protetor de poeira da árvore e uma extremidade externa para engatar uma fenda no corpo anelar. O conjunto anel de travamento pode ser aperfeiçoado para eixo de veículo ferroviário de geração mais velha para aumentar a rigidez estrutural do conjunto de mancal e minimizar desgaste de atrito provocado por deflexão do eixo de veículo ferroviário.



## “COMBINAÇÃO DE ANEL DE SUPORTE COM UMA ÁRVORE, E, CONJUNTO DE MANCAL”

### **Campo da Invenção**

Esta invenção é relativa a mancais anti-fricção e, mais particularmente em uma modalidade, aos anéis de suporte utilizados com mancais de rolamento afilados em um eixo de veículo ferroviário.

### **Fundamento da Invenção**

Mancais de rolamento afilados em eixos de veículo ferroviário suportam cargas operacionais capazes de produzir deflexões significativas de flexão na árvore e, em particular, na porção de munhão da árvore sobre a qual o mancal de rolamento afilado é fixado. As tensões impostas pelas cargas operacionais são particularmente elevadas na porção de munhão da árvore no ou junto ao anel de suporte.

Como resultado de deflexões da árvore, o anel de suporte e o munhão muitas vezes experimentam desgaste por atrito quando o anel de suporte move em relação ao munhão. Desgaste por atrito pode ser suficiente para afrouxar o anel de suporte, aumentando a folga axial do mancal no munhão. O anel de suporte frouxo acelera desgaste sobre o conjunto de mancal e munhão potencialmente conduzindo a falha da árvore ou do mancal.

Em um esforço para reduzir falhas por desgaste por atrito novo anel de suporte e padrões de árvore foram desenvolvidos e padronizados para aplicação na indústria ferroviária. Este novo projeto é agora configurado na geração atual de anel de suporte que está hoje em serviço em diversos eixos de veículo ferroviário.

O projeto de anel de suporte da geração atual é um componente de peça única que tem um rebordo anelar que se estende de maneira concêntrica sobre a porção de protetor de poeira da árvore. O rebordo do anel de suporte produz um ajuste por interferência com o protetor de poeira. O anel de suporte da geração atual é denominado um anel de suporte

“ajustado” devido a seu ajuste por interferência. Esta é também a base para distinguir entre o anel de suporte ajustado da geração atual e o anel de suporte não ajustado da geração precedente. O anel de suporte não ajustado da geração precedente não tem um rebordo saliente e não pode conectar à protetor de poeira. Isto reduz substancialmente a rigidez do anel de suporte não ajustado em comparação ao anel de suporte ajustado. Como resultado, os conjuntos de eixo de veículo ferroviário da geração precedente têm taxas de desgaste mais elevadas do que a geração atual.

As especificações sob os novos padrões se aplicam não somente ao anel de suporte ajustado, mas também à protetor de poeira no eixo de veículo ferroviário. Os novos padrões requerem um diâmetro de protetor de poeira com tolerância apertada para produzir um ajuste por interferência com o rebordo do anel de suporte ajustado.

Novos eixos que utilizam o anel de suporte ajustado da geração atual têm diâmetros exteriores de protetor de poeira ligeiramente maiores do que eixo de veículo ferroviário da geração precedente. Os anéis de suporte ajustados da geração atual, contudo, podem ainda ser utilizados de maneira intercambiável com eixo de veículo ferroviário de geração precedente. Embora anéis de suporte ajustados venham se ajustar os eixos de veículo ferroviário de geração precedente, eles não irão produzir um ajuste por interferência sobre o diâmetro exterior do protetor de poeira. Consequentemente, certas vantagens de anéis de suporte ajustados não são realizadas quando utilizados para recondicionar mancais em eixo de veículo ferroviário de geração precedente.

25

### **Sumário da Invenção**

Para reduzir o potencial por desgaste por atrito sobre munhões e anéis de suporte, um conjunto anel de suporte inovador é apresentado, tendo a estabilidade aumentada para reduzir desgaste por atrito. O conjunto anel de suporte inovador é composto de dois componentes: (1) um corpo anelar

fixado ao filete do munhão e (2) um anel de travamento para conectar com e ainda prender o corpo anelar sobre o munhão. O anel de travamento tem uma extremidade de exterior que engata o corpo anelar e uma extremidade interior fixada ao diâmetro exterior do protetor de poeira. O anel de travamento reduz movimento axial no corpo anelar resultante de deflexão da árvore e munhão.

Uma vez que mancais são componentes de alto valor, fabricados com padrões de qualidade restritos, é genericamente a prática da indústria ferroviária recondicionar conjuntos de mancal gastos. Este conjunto de anel de suporte pode ser aperfeiçoado para eixo de veículo ferroviário de geração precedente com a modificação do anel de suporte da geração precedente. Da mesma maneira, anéis de suporte ajustados podem ser modificados para aceitar um anel de travamento para produzir o conjunto anel de suporte inovador. Alternativamente, seja em eixo de veículo ferroviário na geração precedente ou na geração atual, um novo conjunto anel de suporte pode ser instalado durante recondicionamento de mancal. Este conjunto anel de suporte inovador também pode ser fabricada é utilizado em conjunto com eixo de veículo ferroviário de geração atual, fabricados recentemente, para produzir uma alternativa ao anel de suporte ajustado.

### **Breve Descrição das Figuras**

Diversas modalidades do conjunto anel de suporte inovador estão descritas e ilustradas nas figuras que acompanham. As figuras são fornecidas como exemplos somente, e não têm intenção de serem consideradas como limitações à invenção. Conseqüentemente, o conjunto de mancal que inclui o conjunto anel de suporte são ilustrados à guisa de exemplo e não de limitação nas figuras que acompanham, nas quais:

A figura 1 é uma vista em corte de uma modalidade do conjunto anel de suporte inovador;

A figura 2 é uma vista isométrica explodida de uma modalidade do conjunto anel de suporte;

A figura 3 é uma vista em corte ampliada do conjunto anel de suporte para o conjunto de mancal ilustrado na figura 1;

5 A figura 5 é uma vista em corte ampliada do conjunto anel de suporte para o mancal ilustrado na figura 3, com uma vedação de anel de suporte; e

A figura 5 é uma vista em corte ampliada de uma modalidade do conjunto anel de suporte aperfeiçoado para um anel de suporte da geração atual e conjunto de eixo de veículo ferroviário.

### **Descrição Detalhada**

10 Fazendo referência à figura 1, uma modalidade do conjunto anel de suporte está ilustrada. Nesta modalidade o conjunto de mancal 10 é um mancal de rolamento afilado do tipo comumente utilizado em aplicações ferroviárias para suportar uma roda de veículo ferroviário. O conjunto de mancal 10 descrito nas modalidades a seguir, contudo, pode ser adaptado para  
15 utilização em diversas outras aplicações industriais comuns. Conseqüentemente, o conjunto de mancal 10 ilustrado e descrito abaixo com relação a um conjunto de mancal de rolamento afilado para uma roda de veículo ferroviário, é apenas por conveniência.

20 O conjunto de mancal 10 é tipicamente pré-montado antes de ser montado sobre uma árvore 14, por exemplo, um eixo de veículo ferroviário. Em cada extremidade livre da árvore 14 um munhão 12 termina em uma seção afilada ligeiramente cônica 15 para facilitar a instalação do conjunto de mancal 10 sobre o munhão. O conjunto de mancal 10 é prensado sobre o munhão 12 da árvore 14 para estabelecer um ajuste por interferência.

25 Um protetor de poeira 18 com um diâmetro maior do que o munhão 12 é localizado axialmente para dentro a partir do munhão 12. Axialmente para dentro a partir do protetor de poeira 18 a árvore 14 se estende até seu diâmetro máximo. O peso da automotriz é transferido através do conjunto de mancal 10 para a árvore e ainda transferido para o terreno

através das rodas da automotriz (não mostrado) ajustadas para dentro do protetor de poeira sobre a árvore.

Alguns conjuntos mancal 10 têm a anéis de desgaste 22, 24 ajustados sobre o munhão 12 e que encontram cada extremidade do conjunto de mancal 10. Os anéis de desgaste 22, 24 tipicamente têm uma dimensão de diâmetro interior para fornecer um ajuste por interferência com o munhão 12 sobre no mínimo uma porção de seu comprimento. Os anéis de desgaste 22, 24 giram com a árvore quando ele gira.

Embora o conjunto de mancal 10 seja prensado sobre o munhão 12, restrição adicional genericamente é requerida contra cargas axiais. Para fornecer esta restrição axial o conjunto de mancal 10 é capturado entre um conjunto anel de suporte 60 no lado interno e uma tampa de retenção de mancal 20 no lado externo do conjunto de mancal 10.

No lado interno do munhão 12 o conjunto de mancal 10 é capturado pelo corpo anelar 61 através do anel de desgaste interposto e de encontro 24. O corpo anelar 61 tem uma superfície perfilada interior 66 que permite um aperto ou é fixada a um ajuste superficial complementar com uma superfície complementar sobre o filete 16 sobre a extremidade interna do munhão 12. O filete 16 conduz a um ressalto 17, o ressalto se estendendo para formar um protetor de poeira 18 que tem uma superfície cilíndrica 19. O corpo anelar 61 tem uma aresta distal do lado interno 63 na superfície perfilada 66 genericamente encontrando o ressalto 17.

Um anel de travamento 71 fixado ao protetor de poeira 18, engata o corpo anelar 61 e restringe o corpo anelar contra deflexão e deslocamento axial. O corpo anelar 61 e o anel de travamento 61 formam, juntos, o conjunto anel de suporte 60. O corpo anelar 61, o componente o mais para o lado de dentro fixado ao mancal 12, fixa o conjunto de mancal 10 contra deslocamento axialmente para dentro.

Na extremidade externa do munhão, o conjunto de mancal 10 é

capturado pela tampa de retenção de mancal 20 através do anel de desgaste externo interposto e de suporte 22. A tampa de retenção de mancal 20 é fixada a extremidade livre do munhão 12 com parafusos ou prisioneiros de tampa 21 rosqueados em uma pluralidade de furos rosqueados. A tampa de retenção de mancal 20 completa a montagem do conjunto de mancal 10 sobre o munhão 12 fornecendo uma força de prensão para restringir o conjunto de mancal contra deslocamento axialmente para fora.

O conjunto de mancal 10 é pré-montado a partir de inúmeros componentes individuais, inclusive dois cones de mancal 38, 40 e um copo de mancal 31. O copo de mancal 31 tem uma superfície interior que tem pistas exteriores direcionadas radialmente para dentro 32, 34. Os cones de mancal 38, 40 têm pistas interiores direcionadas radialmente para fora 39, 41. Um espaçador central 47 é posicionado entre os cones de mancal 38, 40 para manter os cones em posição espaçada de maneira precisa, um em relação ao outro, e permitir folga lateral adequada de mancal. As pistas exteriores 32, 34 no copo de mancal 31 operam em conjunto com as pistas interiores 39, 41 nos cones de mancal 38, 40 para capturar e suportar duas fileiras de rolamentos afilados 42, 44. Em algumas modalidades gaiolas 46, 48 mantêm o posicionamento espacial circunferencial dos rolamentos 42, 44.

Vedações de mancal 50, 52 cobrem as extremidades do conjunto de mancal 10 para minimizar ao mesmo tempo vazamento de lubrificantes do mancal e inclusão de contaminantes no mancal. Em uma modalidade as vedações de mancal 50, 52 são fixadas ao lado estacionário, isto é, não rotativo, do conjunto de mancal 10, tal como o copo de mancal 31, por meio de ajuste por interferência ou outro método apropriado.

Um corpo de vedação 54, 56 tipicamente de construção elastomérica e preso a vedação de mancal 50, 52 para formar uma vedação dinâmica entre componentes do conjunto de mancal estacionários e móveis. Em uma modalidade o corpo de vedação 54, 56 é forçado contra o anel de

desgaste 22, 24 para vedar o conjunto de mancal 10.

Os anéis de desgaste 22, 24 protegem o munhão 12 contra desgaste de atrito do corpo de vedação 54, 56 fornecendo uma superfície de desgaste 23. Contato direto entre o corpo de vedação 54, 56 e o munhão 12 poderia criar potencialmente suficiente desgaste de atrito para degradar e potencialmente provocar falha da árvore.

Em outra modalidade, anéis de desgaste 22, 24 não são requeridos. Ao invés disto, a própria vedação de mancal 50, 52 ao invés dos anéis de desgaste 22, 24 fornece a superfície de desgaste, isto é, uma superfície rotativa contra a qual o corpo de vedação 54, 56 forma uma vedação. Nesta modalidade as vedações de mancal 50, 52 compreendem dois componentes: um estojo de vedação exterior e um estojo de vedação interior (estojo de vedação interior e exterior não mostrados).

O estojo de vedação exterior, similar à modalidade descrita acima, é fixado ao copo de mancal e tem um corpo de vedação. O estojo de vedação interior é uma carcaça genericamente cilíndrica fixada ao cone de mancal que gira com a árvore 14. O estojo de vedação interior tem uma superfície de desgaste, para a qual se estende o corpo de vedação para contatar e criar uma vedação dinâmica. Este tipo de vedação de mancal pode ser referido como uma vedação de mancal de cone que monta, porque o estojo de vedação interior é fixado no cone de mancal.

Com a vedação de mancal de cone que monta o conjunto de mancal 10 não tem anéis de desgaste. Nesta modalidade o conjunto de mancal é fixado diretamente entre o conjunto anel de suporte e a tampa de retenção de mancal. Em contraste, na outra modalidade de conjunto de mancal, anéis de desgaste encontram diretamente cada extremidade do conjunto de mancal nas extremidades interna e externa dos cones de mancal. A despeito do tipo de vedação de mancal empregado, o conjunto anel de suporte inovador 60 pode ser aplicado a qualquer tipo de modalidade de vedação de mancal.

Além desta aplicação a uma ampla variedade de projetos de conjunto de mancal, este conjunto anel de suporte inovador também pode ser aplicado a uma variedade de conjuntos árvore os e conjunto de mancal e eixo de veículo ferroviário da geração atual e precedente. Por exemplo, este conjunto anel de suporte inovador pode ser incorporado na produção de conjuntos novos de árvore e mancal como uma alternativa o eixo de veículo ferroviário com anéis de suporte ajustados ou aperfeiçoados para eixo de veículo ferroviário de geração precedente e conjuntos mancal com anéis de suporte não ajustados. O conjunto anel de suporte inovador pode também ser aperfeiçoado para eixo de veículo ferroviário de geração atual com anéis de suporte ajustados com tolerância apertada.

Fazendo referência à figura 2, uma ilustração isométrica explodida do conjunto anel de suporte 60 é fornecida. O conjunto anel de suporte 60 compreende dois componentes de intertravamento: (1) um corpo anelar 61 e (2) um anel de travamento 71. O anel de travamento 71 tem uma extremidade externa 72 para engatar com uma fenda 65 na superfície direcionada axialmente para dentro 62 do corpo anelar 61.

Nesta modalidade a extremidade interna 74 e a extremidade externa 72 têm formas anelares distintas e separadas: a extremidade interna 74 e a extremidade externa 72 tendo diferentes diâmetros interior e exterior. Em outras modalidades a extremidade interna e a extremidade externa podem ter o mesmo diâmetro dimensionado exterior ou interior.

Fazendo referência à figura 3, o conjunto anel de suporte 60 das figuras 1 e 2 está ilustrado em uma vista em corte ampliada. O corpo anelar 61 tem uma superfície perfilada interior 66 fixada ao munhão 12 na superfície complementar do filete 16. Nesta modalidade a superfície perfilada interior 66 se afasta da superfície complementar do filete 16 criando um espaço 13 entre o corpo anelar 61 e o filete junto à superfície direcionada axialmente para fora 64 do corpo anelar.

Uma fenda 65 na superfície direcionada axialmente para dentro 62 do corpo anelar 61 recebe a extremidade externa 72 do anel de travamento 71 em um ajuste por interferência. Em uma modalidade a profundidade da fenda 65 é suficiente para permitir que a extremidade externa 72 do anel de travamento 71 engate o corpo anelar sem contatar a superfície cilíndrica 19 do protetor de poeira 18, isto é, genericamente, colocando a extremidade externa 72 na fenda 65 radialmente para fora a partir do filete 16.

O anel de travamento 71 ainda tem uma extremidade interna 74 para receber a superfície cilíndrica do protetor de poeira 18. Nesta modalidade a extremidade interna anelar 74 circunda o protetor de poeira 18 em um ajuste por interferência.

A extremidade interna 74 e a extremidade externa 72 são conectadas em uma modalidade por um elemento de conexão 78. Em uma modalidade o elemento de conexão 78 tem uma forma anelar com uma superfície interior 73 e uma superfície exterior 75. O elemento de conexão 78, em uma modalidade, que depende dos diâmetros interior e exterior das extremidades interna e externa do anel de travamento 71, pode conectar de maneira oblíqua cada extremidade do anel de travamento. Isto estabelece um tipo de balanço no elemento de conexão 78 entre as duas extremidades do anel de travamento 71.

Em uma modalidade o anel de travamento 71 pode ter uma ranhura circunferencial interior 76 em sua superfície cilíndrica interior 73. A ranhura interior 76 no anel de travamento 71 aumenta a flexibilidade do anel de travamento entre a extremidade interna 74 e a extremidade externa 72.

Em outra modalidade uma ranhura circunferencial exterior 77 pode estar na superfície cilíndrica exterior 75 do anel de travamento 71. Isto reduz ainda mais a seção transversal axial do anel de travamento 71, aumentando sua flexibilidade. Qualquer combinação de ranhuras interior e exterior, ou nenhuma ranhura, pode estar presente no anel de travamento 71.

\*\*\*O anel de travamento 71 com sua conexão entre o corpo anelar 61 e a superfície cilíndrica 19 do protetor de poeira 18 reforça e ancora o corpo anelar 61 contra deslocamento axial e deflexão. Acredita-se que a flexibilidade do anel de travamento 71 permita o corpo anelar 71 mover mais facilmente com a deflexão do munhão 12 e ainda permita que o anel de travamento restrinja o deslocamento axial do corpo anelar reduzindo seu movimento em relação ao munhão.\*\*\*

Além de fornecer resistência a deflexão a partir de cargas dinâmicas aplicadas à árvore 14, a ranhura interior 76 fornece uma oportunidade para vedar a junta circunferencial ao longo do encontro da aresta distal 63 do corpo anelar 61 com a árvore 14. A junta produzida por este encontro fornece um trajeto potencial para inclusão de umidade no conjunto de mancal. Nesta modalidade, depois que o conjunto anel de suporte 60 é fixado à árvore, a ranhura circunferencial interior 76 é genericamente localizada radialmente para fora da junta circunferencial. A ranhura interior nesta configuração forma um volume anelar 79.

Fazendo referência à figura 4, o volume anelar formado pela ranhura interior 76 pode ser, em uma modalidade, conectado por uma passagem 81 ao exterior do mancal e pode terminar em um acessório 82. O volume anelar pode ser enchido com um vedante 83 tal como, por exemplo, como silicone RTV, através da passagem 81. Quando curado, (por exemplo, reticulado), o vedante 83 produz uma vedação de anel de suporte resistente à umidade 80 ao redor da circunferência da junta. Em outra modalidade, uma vedação de anel de suporte pode ser formada em ambas, na ranhura interior 76 e na ranhura exterior 77 do conjunto anel de suporte 60.

Em ainda outra modalidade, a ranhura interior 70 pode ser dimensionada para aceitar um anel-O, anel quadrangular ou outro tipo similar de anel de vedação elastomérico. O anel-O pode ser pré-ajustado no anel de travamento 71 antes de ajustar comprimindo o anel de travamento sobre a

superfície cilíndrica 19 do protetor de poeira 18.

O conjunto anel de suporte inovador discutido acima pode ser incorporado como um aperfeiçoamento em ambos os conjuntos mancal, da geração atual e precedente que requeiram recondicionamento. Estes procedimentos de aperfeiçoamento requerem genericamente usinagem do anel de suporte ajustado ou não ajustado, para uma configuração que possa aceitar um anel de travamento.

Para a geração precedente, anel de suporte não ajustado, um procedimento de aperfeiçoamento pode ser implementado para usinagem da fenda dimensionada apropriada para a superfície direcionada axialmente para dentro do anel de suporte não ajustado, com efeito, criando o corpo anelar 61 do conjunto anel de suporte 60 para receber um anel de travamento 71.

\*\*\*Embora o eixo de veículo ferroviário de geração precedente tenha um protetor de poeira com tolerância menor e mais frouxa aos quais a extremidade interna 74 do anel de travamento 71 é fixada, ajustes de interferência do tipo prensado são concebidos mesmo com um conjunto anel de suporte de dimensão padronizada 60 para instalação em qualquer de eixo de veículo ferroviário da geração precedente ou atual. Acredita-se que a flexibilidade do elemento de conexão 71 que liga a extremidade externa 72 e a extremidade interna 74 do anel de travamento 71 forneçam mecanismo para alcançar este ajuste por interferência de tipo prensado.\*\*\*

Além de recondicionar conjuntos de eixo de veículo ferroviário de geração precedente, o conjunto anel de suporte também pode ser aperfeiçoado para eixo de veículo ferroviário de geração atual com os anéis de suporte ajustados. Embora muito melhorada, a geração atual de anéis de suporte ajustados e eixo de veículo ferroviário são ainda suscetíveis de desgaste relacionado à degradação e, periodicamente, requerem recondicionamento.

Fazendo referência à figura 5, um ilustração de um anel de

suporte ajustado modificado para aceitar o conjunto de anel de suporte inovador 60 está delineada. O anel de suporte modificado foi usinado a partir de um anel de suporte ajustado, para formar um corpo anelar 61 capaz de engatar com um anel de travamento 71. Nesta modalidade dois processos de usinagem diferentes foram requeridos para este aperfeiçoamento.

O primeiro processo de usinagem requer um furo rebaixado no anel de suporte ajustado para receber o anel de travamento 71. O anel de suporte ajustado tem um rebordo anelar 67 que se estende de maneira concêntrica sobre a superfície cilíndrica 19 do protetor de poeira 18. O rebordo 67, contudo, interfere com o engatamento do anel de travamento 71. Para receber o anel de travamento 71 um furo rebaixado 69 é usinado na superfície cilíndrica interior do rebordo anelar 67.

O segundo processo de usinagem permite ao corpo anelar 61 engatar o anel de travamento 71. Uma fenda 65 é usinada na superfície direcionada axialmente para dentro 62 para receber a extremidade externa 72 do anel de travamento 71. Usinar estas superfícies converte o anel de suporte ajustado no corpo anelar 61 capaz de receber o anel de travamento 71.

Nesta modalidade, a extremidade interna 74 do anel de travamento 71 recebe a superfície cilíndrica 19 do protetor de poeira 18 em um ajuste por interferência. O ajuste por interferência é facilmente controlado e reproduzível uma vez que o eixo de veículo ferroviário da geração atual tem um protetor de poeira de tolerância pequena. O resultado final é a incorporação do conjunto anel de suporte 60 em um anel de suporte ajustado e eixo de veículo ferroviário.

Em outra modalidade a extremidade interna 74 do anel de travamento 71 pode ter um ajuste por interferência não somente com a superfície cilíndrica 19 do protetor de poeira 18, mas também com a superfície cilíndrica interior do rebordo anelar 67.

\*\*\*Embora a discussão acima seja relativa ao

recondicionamento de conjuntos de eixo de veículo ferroviário de geração corrente e precedente, também é possível simplesmente aperfeiçoar o eixo de veículo ferroviário, seja de geração atual ou precedente, com novo conjunto anel de suporte. Como observado acima, o conjunto anel de suporte pode  
5 facilmente estabelecer um ajuste prensado com o protetor de poeira de geração atual de tolerância aproximada. Além disto, o anel de travamento devido a seu elemento de conexão também pode produzir facilmente um ajuste por interferência com o eixo de veículo ferroviário de geração precedente, a despeito de suas tolerâncias frouxas.

10                   Embora a invenção tenha sido ilustrada em relação a diversas modalidades específicas, estas modalidades são ilustrativas ao invés de limitativas. Diversas modificações e adições poderiam ser feitas a cada uma destas modalidades, como será evidente para aqueles versados na técnica. Conseqüentemente, a invenção não deveria ser limitada pela descrição acima  
15 ou às modalidades específicas fornecidas como exemplos. Ao invés disto, a invenção deveria ser definida somente pelas reivindicações a seguir.

## REIVINDICAÇÕES

1. Combinação de anel de suporte com uma árvore que tem um munhão em uma extremidade livre da árvore, o munhão se estendendo até um filete que se junta com um ressalto de uma superfície cilíndrica de diâmetro maior, e com um conjunto de mancal fixado ao redor do munhão e uma tampa de extremidade de mancal fixada à extremidade livre do munhão para prender o conjunto de mancal sobre a árvore, caracterizada pelo fato de o anel de suporte compreender:

um corpo anelar fixado ao filete, o corpo anelar ainda tendo uma fenda, e

um anel de travamento que tem uma extremidade externa para engatar a fenda e uma extremidade interna para receber a superfície cilíndrica.

2. Combinação de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a fenda estar na superfície voltada axialmente para dentro do corpo anelar.

3. Combinação de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a extremidade interna do anel de travamento estabelecer um ajuste por interferência com a superfície cilíndrica.

4. Combinação de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de a extremidade externa do anel de travamento estabelecer um ajuste por interferência com a fenda.

5. Combinação de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de cada uma da extremidade externa e da extremidade interna do anel de travamento ser anelar.

6. Combinação de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de o anel de travamento ainda compreender um elemento de conexão para conectar a extremidade externa à extremidade interna do anel de travamento.

7. Combinação de acordo com a reivindicação 1, caracterizada

pelo fato de o anel de travamento ainda compreender uma ranhura interior sobre uma superfície interior do anel de travamento.

5 8. Combinação de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de o anel de travamento ainda compreender uma ranhura exterior sobre uma superfície exterior do anel de travamento.

9. Combinação de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de m ainda compreender um vedante colocado na ranhura interior.

10 10. Combinação de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de ainda compreender uma vedação de anel de suporte elastomérica colocada na ranhura interior.

11. Combinação de anel de suporte com uma árvore que tem um munhão e uma extremidade livre da árvore, o munhão se estendendo até um filete que se funde com um ressalto de uma superfície cilíndrica de diâmetro maior, e com um conjunto de mancal fixado ao redor do munhão e uma tampa de extremidade de mancal fixada na extremidade livre do munhão para prender o conjunto de mancal sobre a árvore, caracterizada pelo fato de que o anel de suporte compreende:

20 um corpo anelar fixado ao filete, o corpo anelar tendo uma superfície direcionada axialmente para dentro que tem uma fenda, o corpo anelar ainda tendo um rebordo anelar que se estende da superfície direcionada axialmente para dentro concêntrica com a superfície cilíndrica; e

um anel de travamento que tem uma extremidade externa para engatar a fenda em uma extremidade interna para receber a superfície cilíndrica.

25 12. Combinação de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de a extremidade interna do anel de travamento estabelecer um ajuste por interferência com a superfície cilíndrica.

13. Combinação de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de a extremidade interna do anel de travamento

estabelecer um ajuste por interferência com o rebordo anelar.

14. Combinação de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de a extremidade externa do anel de travamento estabelecer um ajuste por interferência com a fenda.

5 15. Combinação de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de cada uma da extremidade externa e da extremidade interna do anel de travamento ser anelar.

10 16. Combinação de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de um elemento de conexão conectar a extremidade externa à extremidade interna do anel de travamento.

15 17. Conjunto de mancal fixado a uma árvore, a árvore tendo um ressalto espaçado de uma extremidade livre, um munhão de diâmetro menor do que a árvore entre o ressalto e a extremidade livre, e um filete que conduz do mancal até o ressalto, e uma superfície cilíndrica que se estende do ressalto, o conjunto de mancal adaptado para ser ajustado sobre o munhão da árvore, caracterizado pelo fato de compreender:

um copo de mancal que tem uma pista direcionada radialmente para dentro;

um cone de mancal fixado ao munhão;

20 uma pluralidade de rolamentos capturados entre a pista exterior e o cone de mancal;

uma vedação de mancal fixada ao copo de mancal que tem um corpo de vedação forçado contra uma superfície de desgaste; e

um conjunto anel de suporte que compreende:

25 um corpo anelar fixado ao filete, o corpo anelar tendo uma fenda, e

um anel de travamento que tem uma extremidade externa para engatar a fenda e uma extremidade interna para receber a superfície cilíndrica exterior.

18. Conjunto de mancal de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de ainda compreender uma tampa de retenção de mancal fixada à extremidade livre do munhão.

5 19. Conjunto de mancal de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de a superfície de desgaste ser um anel de desgaste fixado à árvore.

20. Conjunto de mancal de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de a fenda estar na superfície voltada axialmente para dentro do corpo anelar.

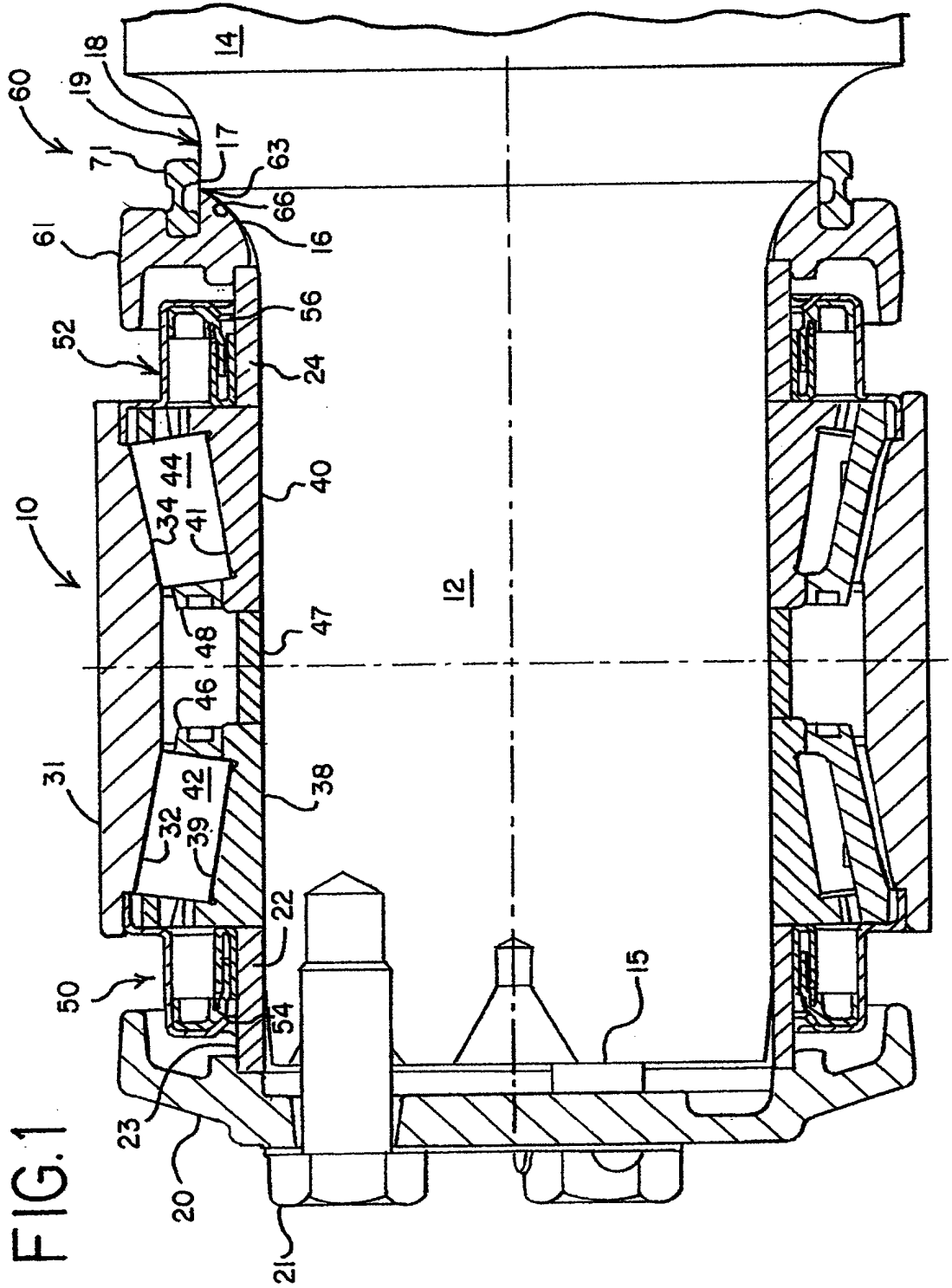


FIG. 2

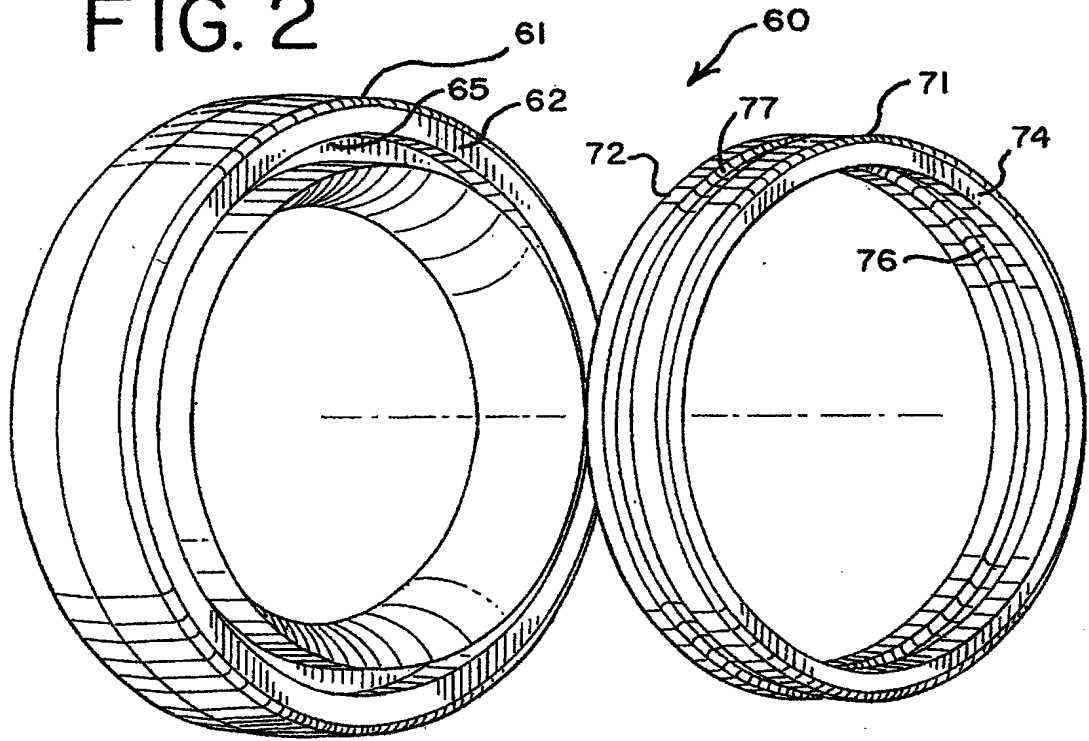


FIG. 3

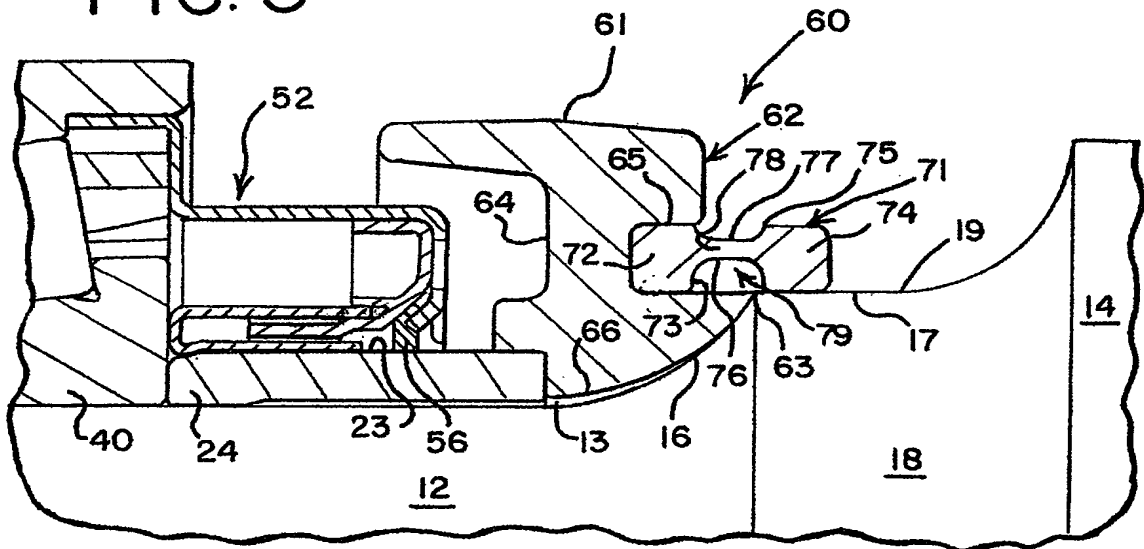


FIG. 4

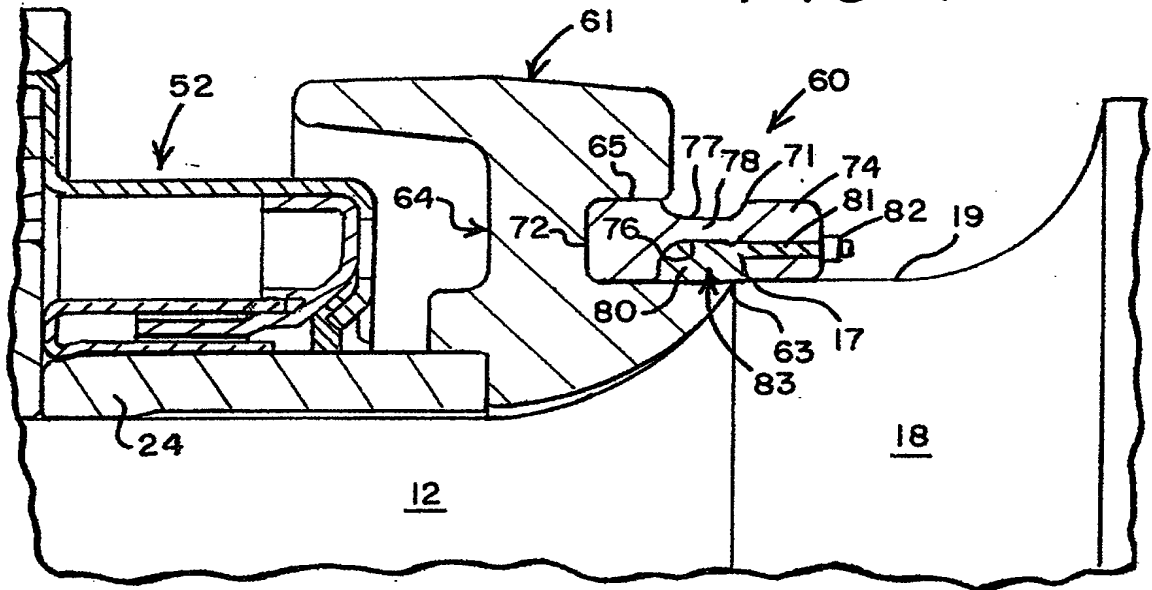
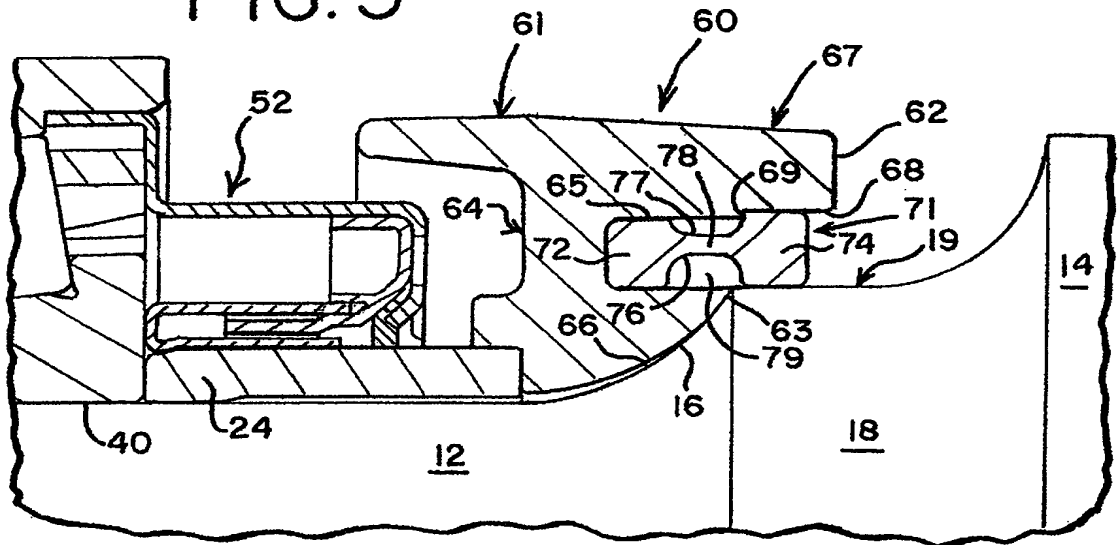


FIG. 5



RESUMO

“COMBINAÇÃO DE ANEL DE SUPORTE COM UMA ÁRVORE, E, CONJUNTO DE MANCAL”

Um conjunto anel de suporte de duas peças inovador para um eixo de veículo ferroviário é apresentado. O conjunto anel de suporte tem um corpo anelar fixado ao filete do mancal e um anel de travamento para prender ainda mais o corpo anelar em posição sobre o mancal. O anel de travamento tem uma extremidade interna fixada ao protetor de poeira da árvore e uma extremidade externa para engatar uma fenda no corpo anelar. O conjunto anel de travamento pode ser aperfeiçoado para eixo de veículo ferroviário de geração mais velha para aumentar a rigidez estrutural do conjunto de mancal e minimizar desgaste de atrito provocado por deflexão do eixo de veículo ferroviário.