



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

**(11) PI 0401102-3 B1**

**(22) Data do Depósito:** 12/04/2004

**(45) Data de Concessão:** 30/08/2016



\* B R F I O 4 0 1 1 0 2 B 1 \*

---

**(54) Título:** JUNTA UNIVERSAL E MÉTODO DE MONTAGEM DE UMA JUNTA UNIVERSAL

**(51) Int.Cl.:** F16D 3/16

**(30) Prioridade Unionista:** 14/04/2003 US 10/412,924

**(73) Titular(es):** AMERICAN AXLE & MANUFACTURING, INC.

**(72) Inventor(es):** MARC M. MENOSKY, SALVATORE N. GRUPIDO

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para: **"JUNTA  
UNIVERSAL E MÉTODO DE MONTAGEM DE UMA JUNTA UNIVERSAL"**.

Antecedentes da Invenção

A presente invenção se refere, de um modo geral, a uma  
5 junta universal para uso em uma linha de acionamento de um  
veículo motorizado. Mais especificamente, a presente  
invenção pertence a uma junta universal equipada com um  
mecanismo para fixação de um conjunto de copo de mancal a  
um munhão cruciforme.

10 Como é conhecido comumente, as juntas universais são  
usadas em aplicações de linha de acionamento de veículo  
motorizado para interligar um par de eixos rotativos e  
permitir mudanças na angularidade entre eles. Muitas juntas  
universais convencionais incluem um par de garfos  
15 bifurcados, que são presos aos eixos rotativos. Os garfos  
bifurcados são interligados por uma estrutura em forma de  
aranha ou um elemento cruciforme para rotação em torno de  
eixos geométricos independentes. O elemento cruciforme  
inclui quatro munhões, com cada um se opondo ao par de  
20 munhões alinhados axialmente, montados em um par de furos  
alinhados, formados nos garfos bifurcados. Tipicamente, um  
copo de mancal é preso em cada furo e um conjunto de mancal  
é retido no copo de mancal, de modo que cada garfo é  
suportado para movimento em pivô em relação a um dos pares

de munhões. Além disso, é conhecido usar uma arruela de escora entre o munhão e o copo de mancal para absorver as forças de tração, radialmente direcionadas, que podem ocorrer entre eles.

## 5 Sumário da Invenção

Durante a montagem da junta universal, dificuldades podem surgir quando da tentativa de acoplar os conjuntos de mancais aos garfos bifurcados. Tipicamente, cada copo de mancal, arruela de escora e copo de mancal são posicionados em um munhão, mas não são retidos positivamente no mesmo. Durante o processo de montagem, o copo de mancal e o conjunto de mancal pode ser rompido, acidentalmente, e separados do munhão. As forças gravitacionais também podem causar a separação dos componentes, durante o processo de montagem. A possível contaminação do mancal e a perda de produtividade podem resultar. Em alguns casos, correias estranhas, rede, ou outros acondicionamentos são usados para reter os conjuntos de copo de mancal no lugar, durante embarque e manipulação. Essas correias devem ser removidas e descartadas pelo usuário final, requerendo gasto de tempo e custo. Conseqüentemente, será vantajoso proporcionar uma junta universal tendo conjuntos de copos de mancais, que são retidos nos munhões, sem o uso de dispositivos externos descartáveis.

A presente invenção é dirigida a uma junta universal para interligar um par de eixos rotativos. A junta universal inclui um par de garfos bifurcados interligados por um elemento cruciforme. O elemento cruciforme inclui 5 quatro munhões ortogonais. Cada munhão inclui uma seção extrema protuberante. Cada seção extrema protuberante retém um conjunto de mancal no munhão.

#### Breve Descrição dos Desenhos

A presente invenção se tornará mais completamente 10 compreendida da descrição detalhada e dos desenhos anexos, em que:

A figura 1 é uma vista em perspectiva de uma junta universal de acordo com os princípios da presente invenção;

A figura 2 é uma vista em perspectiva explodida da 15 junta universal mostrada na figura 1;

A figura 3 é uma vista parcial em perspectiva explodida de um munhão e um conjunto de copo de mancal da presente invenção;

A figura 4 é uma vista seccional transversal parcial 20 lateral de uma junta universal, incluindo um munhão e uma arruela de escora construídos de acordo com os ensinamentos da presente invenção; e

A figura 5 é uma vista lateral seccional transversal parcial de uma concretização alternativa de um munhão e uma

arruela de escora construídos de acordo com os ensinamentos da presente invenção.

#### Descrição Detalhada da Concretização Preferida

Em geral, a presente invenção é dirigida a uma junta universal do tipo usado em aplicações de linha de acionamento de veículo motorizado para interligar os eixos de rotação em uma maneira que permita mudanças na angularidade entre eles.

Fazendo referência às figuras 1 e 2, uma junta universal 10 é mostrada conectando um primeiro eixo 12 a um segundo eixo 14. Em geral, a junta universal 10 inclui um primeiro garfo 16 preso a uma extremidade do primeiro eixo 12, um segundo garfo 18 preso a uma extremidade do segundo eixo 14 e um elemento cruciforme 20 interligando o primeiro garfo 16 ao segundo garfo 18. O primeiro garfo 16 é bifurcado e inclui um par de pernas espaçadas lateralmente 22, que são, de preferência, simétricas com relação ao eixo rotativo do primeiro eixo 12, conforme denotado pela linha de construção "A". As pernas 22 incluem uma superfície interna 24 e uma superfície externa 26 com uma chumaceira 27 estendendo-se entre elas. Aberturas 28 são formadas pelo acoplamento de um par de tampas extremas 30 às pernas 22 através de prendedores 31. As tampas extremas 30 cooperam com chumaceiras 27 para completar as aberturas 28. As

aberturas 28 são alinhadas em um primeiro eixo de munhão, conforme denotado pela linha de construção "Y", que passa através e é ortogonal com relação ao eixo rotativo "A" do primeiro eixo 12.

5 O segundo garfo 18 é bifurcado e inclui um par de pernas espaçadas lateralmente 32, as quais são, de preferência, simétricas com relação ao eixo geométrico rotativo do segundo eixo 14, como denotado pela linha de construção "B". As pernas 32 incluem uma superfície interna  
10 34 e uma superfície externa 36 com uma abertura 38 estendendo-se entre elas. As aberturas 38 são alinhadas em um segundo eixo geométrico de munhão, conforme denotado pela linha de construção "Z", que passa transversalmente e é ortogonal com relação ao eixo rotativo "B" do segundo  
15 eixo 14. As aberturas 38 são furos transversais, que incluem uma ranhura anular 40 formada entre a superfície interna 34 e a superfície externa 36. Deve ser notado que a forma e as dimensões das aberturas 28 e 38 podem ser idênticas ou diferentes, dependendo das dimensões  
20 particulares do elemento cruciforme 20 usado com as mesmas. Deve ser notado que a ranhura anular 40 pode ser formada através de usinagem, fundição ou por meio de técnica similar.

Conforme visto melhor na figura 2, o elemento cruciforme 20 inclui um cubo central 42 do qual um par de primeiros munhões 44 e um par de segundos munhões 46 se estendem. Os primeiros munhões 44 são ortogonais com relação aos segundos munhões 46. Os primeiros munhões 44 são adaptados para inserção nas aberturas 28 nas pernas 22 do primeiro garfo 16 de modo a ficarem alinhados axialmente no primeiro eixo geométrico de munhão "Y". Similarmente, os segundos munhões 46 são adaptados para serem inseridos em aberturas 38 nas pernas 32 do segundo garfo 18 de modo a ficarem alinhados no segundo eixo geométrico de munhão "Z". Com os primeiros munhões 44 e segundos munhões 46 instalados nos primeiro e segundo garfos 16 e 18, respectivamente, os eixos geométricos de munhões "Y" e "Z" passam através de um plano comum "C", que intersecta, ortogonalmente, o eixo geométrico rotativo do elemento cruciforme 20, conforme mostrado na figura 1.

A junta universal 10 também inclui um primeiro par de conjuntos de copos de mancais 48 adaptados para serem montados em aberturas 28 e um segundo par de conjuntos de copos de mancais 50 adaptados para serem montados em aberturas 38. Os primeiros conjuntos de copos de mancais 48 são proporcionados para receber e suportar, de forma girável, os primeiros munhões 44 nas aberturas 28.

Similarmente, segundos conjuntos de copos de mancais 50 são proporcionados para receber e suportar giravelmente segundos munhões 46 em aberturas 38. Para fins de brevidade, a descrição a seguir será limitada aos 5 componentes dos primeiros conjuntos de copos de mancais 48 com a compreensão de que os componentes correspondentes do conjunto de copos de mancais 50 são substancialmente idênticos.

As figuras de 2 a 4 representam cada conjunto de copo 10 de mancal 48 como incluindo um copo de mancal 52, uma arruela de escora 54, mancais de rolamento 56, uma arruela de vedação 58 e uma vedação elastomérica 60. O copo de mancal 52 é substancialmente oco e cilíndrico na forma. O copo de mancal 52 inclui um segmento tubular 15 substancialmente cilíndrico 62 fechado em uma extremidade por um segmento extremo 64. O segmento tubular 62 inclui uma superfície de parede externa 66 e uma superfície de parede interna 68. O segmento extremo 64 inclui uma superfície externa 70 e uma superfície interna 72. Os 20 mancais de rolamento 56 são posicionados entre a superfície de parede interna 68 e uma superfície de parede externa 74 de uma porção substancialmente cilíndrica 75 do munhão 44 para permitir movimento rotativo relativo entre o copo de mancal 52 e o munhão 44 para permitir o movimento rotativo

relativo entre o copo de mancal 52 e o munhão 44. Os mancais de rolamento 56 são orientados para girar em um eixo geométrico paralelo ao eixo geométrico "Y" dos munhões 44 e são dispostos em um arranjo circunferencial em torno desse eixo geométrico. Uma extremidade de cada mancal de rolamento 56 é suportada para rolar contra a superfície de mancal 76 formada em um segmento de flange circunferencial 78 da arruela de escora 54. As extremidades opostas dos mancais de rolamento 56 são capturadas pela arruela de vedação 58, que, por sua vez, é retida pela vedação 60. A vedação 60 se estende entre a superfície de parede externa 66 do copo de mancal 52 e a superfície de parede externa 74 do munhão 44 para proteger mancais de rolamento 56 de contaminação e manter o lubrificante dentro do conjunto de copo de mancal 48.

Conforme melhor mostrado na figura 4, o munhão 44 inclui uma extremidade afunilada 81 posicionada adjacente à porção substancialmente cilíndrica 75 para auxiliar na retenção do respectivo conjunto de copo de mancal no munhão durante a montagem da junta universal. A extremidade afunilada 81 inclui uma protuberância 82 que se estende circunferencialmente em torno do munhão 44. A protuberância 82 se estende radialmente para fora além da superfície de parede externa 74 da porção substancialmente cilíndrica 75.

A protuberância 82 inclui um detentor 84, uma superfície de retenção 85 e um chanfro 86. O detentor 84 é formado na transição entre a superfície de parede externa 74 e a superfície de retenção 85. O chanfro 86 proporciona um guia  
5 para instalar mancais de rolamento 56 e a arruela de escora 54. O chanfro 86 interliga a protuberância 82 e uma superfície extrema 87 do munhão 44.

Para montar a junta universal 10, os primeiros conjuntos de copos de mancais 48 e os segundos conjuntos de  
10 copos de mancais 50 são instalados nos respectivos munhões. A protuberância 82 é dimensionada para proporcionar uma interferência menor com mancais de rolamento 56. Como os mancais de rolamento são mais duros do que o munhão, a protuberância 82 é ligeiramente deformada ou danificada,  
15 enquanto os mancais de rolamento 56 encaixam a superfície de parede externa 74 da porção substancialmente cilíndrica 75.

A arruela de escora 54 inclui um segmento de disco 88 do qual o flange circunferencial 78 se estende. Uma  
20 abertura central 90 se estende através do segmento de disco 88 e está em comunicação com uma passagem de lubrificante 92 encontrada em cada munhão. Um encaixe (não mostrado) montado no cubo central 42 do elemento cruciforme 20 se comunica com a passagem de lubrificante 92. O encaixe é

usado para fornecer lubrificante à passagem 92 para lubrificar mancais de rolamento 56, bem como para fornecer uma película de lubrificante entre superfícies relativamente móveis. O segmento de disco 88 inclui uma superfície de face externa 96 que faceia e contata a 5 superfície interna 72 do copo de mancal 52. O segmento de disco 88 também inclui uma superfície de face interna 98, que faceia e contata uma superfície extrema 87 do munhão 44. A superfície de face interna 98 e a superfície de face 10 externa 96 são substancialmente paralelas de modo que o segmento de disco 88 tem uma espessura constante. Além disso, a arruela de escora 54 inclui uma superfície de parede interna circunferencial 102 e uma superfície de parede externa circunferencial 104, conforme definido pelo 15 segmento de flange 78. A superfície de parede interna circunferencial 102 é adaptada para facear a superfície de parede externa 74 do munhão 44. A superfície de parede interna circunferencial 104 facea a superfície de parede interna 68 do copo de mancal 52. Como tal, a arruela de 20 escora 54 funciona para alinhar o copo de mancal 52 e o munhão 44.

Na figura 5, uma arruela de escora 54' da concretização alternativa é mostrada. A arruela de escora 54' inclui um segmento de flange circunferencial 78', que

define um abertura cilíndrica tendo um diâmetro interno ligeiramente menor do que o diâmetro externo definido pela protuberância 82'. Durante a instalação, o chanfro 86' guia uma superfície de parede interna circunferencial 102' do segmento de flange 78' através da protuberância 82'. Como a arruela de escora é construída de um material resiliente, tal como náilon moldado por injeção, pelo menos uma porção de segmento de flange circunferencial 78' salta de volta para encaixar a superfície de retenção 85'. Dessa maneira, a arruela de escora 54' e os mancais de rolamento 56' são retidos no munhão 44'. Alguém habilitado na técnica apreciará que a extremidade afunilada 81' é posicionada fora da superfície de parede externa 74' e não interfere com a função adequada do mancal de rolamento, uma vez que cada conjunto de copo de mancal tenha sido acoplado a um respectivo munhão.

Uma vez que os conjuntos de copos de mancais 48 e 50 são instalados nos munhões 44 e 46, os conjuntos de copos de mancais são inseridos nas aberturas de pernas 28 e 38. Em seguida, o elemento cruciforme 20 é centralizado, dinamicamente equilibrado e acoplado às pernas 22 e 32. Uma variedade de métodos para prender os garfos 16 e 18 ao elemento cruciforme 20 estão disponíveis. Um método inclui a montagem de um anel de pressão 122 dentro de uma ranhura

circunferencial 124 formada na superfície de parede externa 66 do copo de mancal 52. O anel de pressão 122 encaixa a superfície interna 24 para reter o conjunto de mancal. Alternativamente, as porções da superfície externa 26 circundando as aberturas 28 podem ser deformadas usando processos tais como estaqueamento ou martelagem para criar áreas locais que encaixam a superfície externa 70 do copo de mancal 52. Outro método envolve resina moldada por injeção dentro de uma passagem que se estende entre a perna e o copo de mancal. A resina fundida se solidifica para reter o copo de mancal dentro da abertura da perna. Ainda, outro método de retenção incorpora o uso de projeções (não mostradas) estendendo-se das pernas 22, que podem ser deformadas para encaixar o anel de pressão 122 contra a superfície externa extrema 70 do copo de mancal 52. Um ou mais desses métodos são divulgados nas patentes norte-americanas nº 6.280.335, nº 6.162.126 e nº 6.336.868, a exposição total de cada uma sendo aqui incorporada através de referência.

Além disso, a discussão precedente divulga e descreve apenas concretizações exemplificativas da presente invenção. Alguém habilitado na técnica prontamente reconhecerá, a partir dessa discussão, e dos desenhos anexos e reivindicações, que várias mudanças, modificações

e variações podem ser feitas na mesma, sem afastamento do espírito e do escopo da invenção, conforme definido nas reivindicações anexas.

## REIVINDICAÇÕES

1. Junta universal **caracterizada** pelo fato de compreender:

um garfo incluindo uma perna tendo uma abertura que se  
5 estende através dela;

um elemento cruciforme tendo um munhão, o referido  
munhão incluindo uma porção substancialmente cilíndrica e  
uma porção afunilada em sua extremidade distal, em que a  
porção afunilada inclui uma protuberância que se estende  
10 radialmente para fora além de uma superfície externa da  
referida porção substancialmente cilíndrica; e

um mancal posicionado giravelmente na referida porção  
substancialmente cilíndrica, em que o referido mancal  
define um diâmetro interno tendo um tamanho menor do que um  
15 diâmetro máximo da referida porção afunilada.

2. Junta universal, de acordo com a reivindicação 1,  
**caracterizada** pelo fato de ainda incluir uma arruela de  
escora posicionada na referida extremidade distal do  
referido munhão adjacente ao referido mancal, a referida  
20 arruela de escora tendo um flange circunferencial que  
encaixa a referida porção afunilada do referido munhão.

3. Junta universal, de acordo com a reivindicação 1,  
**caracterizada** pelo fato de a referida arruela de escora ser

acoplada ao referido munhão em uma disposição de encaixe por pressão.

4. Junta universal, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de a referida protuberância ser  
5 pelo menos parcialmente deformada, durante o posicionamento do referido mancal na referida porção substancialmente cilíndrica.

5. Junta universal, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de a referida porção afunilada  
10 incluir um detentor posicionado entre a referida protuberância e a referida superfície externa da referida porção substancialmente cilíndrica e pelo fato de o referido mancal ser posicionado adjacente ao referido detentor para resistir à remoção do referido mancal do  
15 referido munhão.

6. Junta universal, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de a referida porção afunilada incluir uma superfície em cone que se estende axialmente e radialmente para fora da referida extremidade distal em  
20 direção à referida protuberância e uma superfície de retenção que se estende radialmente para dentro da referida protuberância para a referida porção substancialmente cilíndrica.

7. Junta universal, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada** pelo fato de a referida arruela de escora encaixar, pelo menos parcialmente, a referida superfície de retenção.

5 8. Método de montagem de uma junta universal **caracterizado** pelo fato de compreender as etapas de:

posicionamento de um mancal em um munhão de um elemento cruciforme, em que o referido munhão inclui uma porção substancialmente cilíndrica e uma porção afunilada  
10 em uma de suas extremidades distais, em que a referida porção afunilada inclui uma protuberância que se estende radialmente para fora de uma superfície da referida porção substancialmente cilíndrica;

acoplamento de uma arruela de escora à referida  
15 extremidade distal do referido munhão, a referida arruela de escora incluindo um flange circunferencial que encaixa a referida porção afunilada; e

posicionamento de um copo de mancal através da referida arruela de escora, do referido mancal e da  
20 referida porção substancialmente cilíndrica do referido munhão.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de a etapa de posicionamento de um mancal incluir

vencer uma condição de interferência entre o referido mancal e a referida porção afunilada.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de a etapa de posicionamento de um mancal em um  
5 munhão incluir a deformação de pelo menos uma porção da referida protuberância.

11. Método, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de a etapa de posicionamento de um mancal em um munhão incluir a rotação do referido mancal em torno de um  
10 eixo geométrico longitudinal definido pelo referido munhão.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de ainda incluir a transmissão de uma força axial de instalação sobre o referido mancal enquanto o referido mancal está sendo girado.

15 13. Método, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de o referido copo de mancal ser posicionado sobre o referido mancal e a referida arruela de escora, antes de ser posicionado no referido munhão.

14. Método, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado**  
20 pelo fato de ainda incluir o encaixe de um segmento de disco da referida arruela de escora com uma face extrema do referido munhão.

15. Método de montagem de uma junta universal **caracterizado** pelo fato de compreender as etapas de:

obtenção de um elemento cruciforme com um munhão tendo uma porção substancialmente cilíndrica e uma porção afunilada em uma extremidade distal do referido munhão;

5 posicionamento de um mancal dentro de um copo de mancal;

posicionamento do referido copo de mancal através do referido munhão;

vencimento de uma interferência entre o referido mancal e a referida porção afunilada para alinhar o  
10 referido mancal com a referida porção substancialmente cilíndrica e reter o referido mancal no referido munhão; e

acionamento do referido copo de mancal a um elemento acionado.

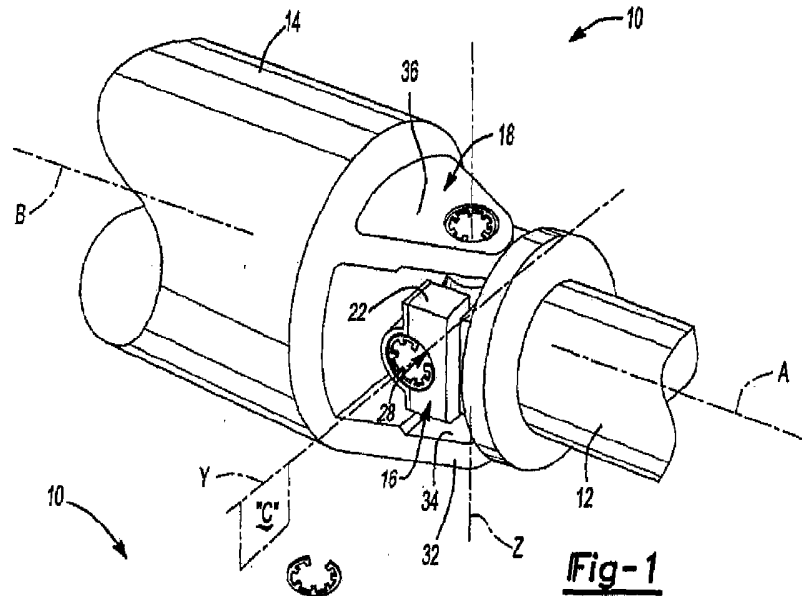
16. Método, de acordo com a reivindicação 15,  
15 **caracterizado** pelo fato de ainda incluir o posicionamento de uma arruela de escora dentro do referido copo de mancal.

17. Método, de acordo com a reivindicação 16,  
**caracterizado** pelo fato de ainda incluir o encaixe, de maneira impulsionável, de um segmento de flange, que se  
20 estende circunferencialmente, da referida arruela de escora com a referida porção afunilada.

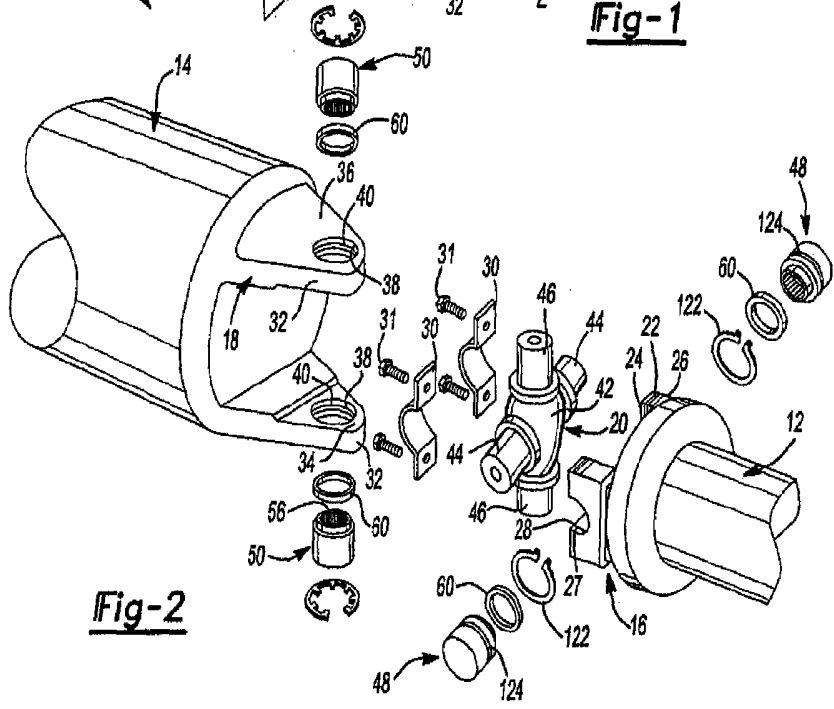
18. Método, de acordo com a reivindicação 15,  
**caracterizado** pelo fato de a referida porção afunilada

incluir uma projeção que se estende radialmente para fora da referida porção substancialmente cilíndrica.

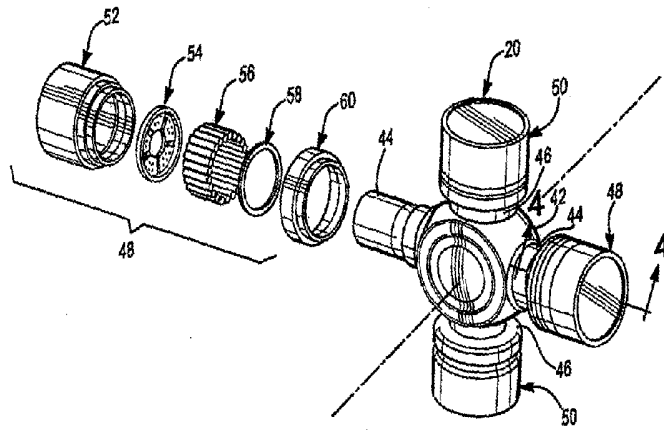
19. Método, de acordo com a reivindicação 18, **caracterizado** pelo fato de a referida projeção definir um diâmetro externo, o referido mancal definir um diâmetro interno e o referido diâmetro externo ser maior do que o referido diâmetro interno, assim, definindo a referida interferência.



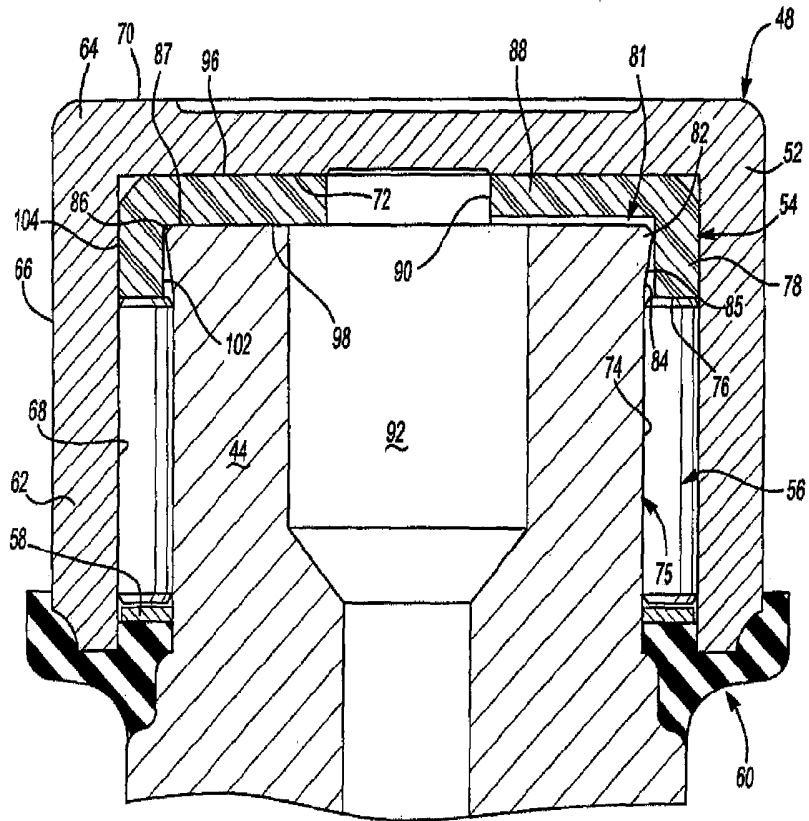
**Fig-1**



**Fig-2**



**Fig-3**



**Fig-4**

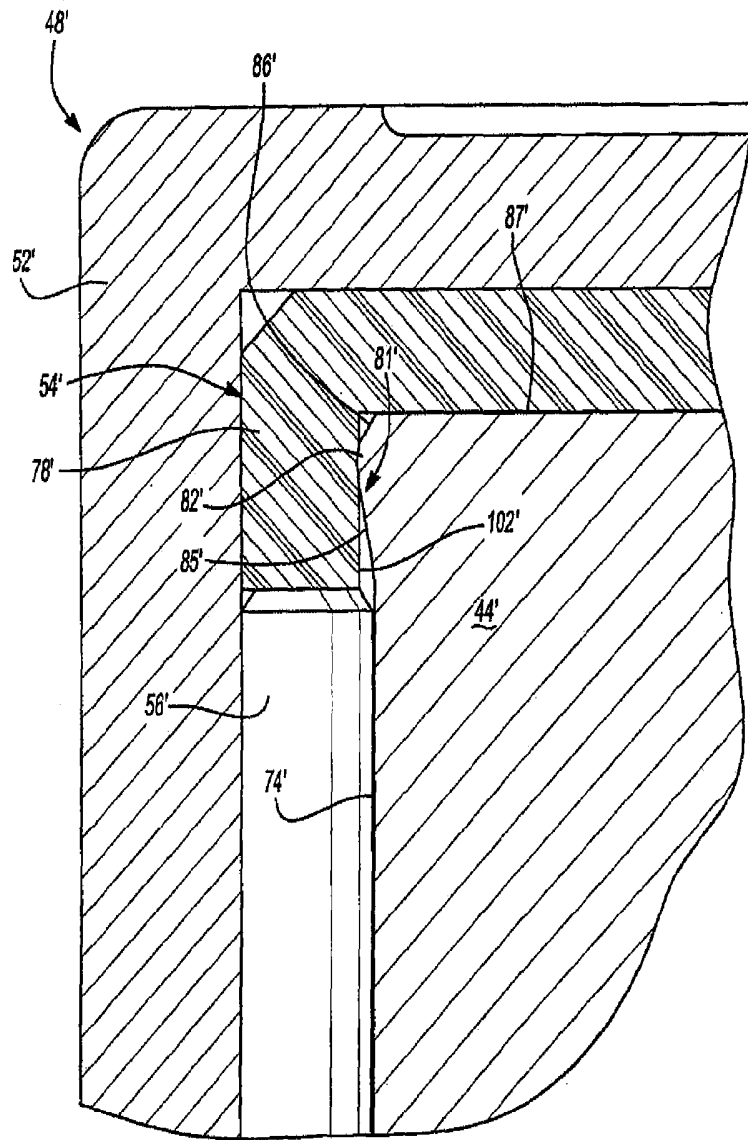


Fig-5

Resumo da Patente de Invenção para: **“JUNTA UNIVERSAL E MÉTODO DE MONTAGEM DE UMA JUNTA UNIVERSAL”**.

Uma junta universal inclui um par de garfos bifurcados interligados por um elemento cruciforme. O elemento  
5 cruciforme inclui quatro munhões ortogonais, cada um deles incluindo uma seção extrema afunilada. Um mancal é retido no munhão pela seção extrema afunilada.