



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

(21) **PI0614769-0 A2**

(22) Data de Depósito: 12/10/2006
(43) Data da Publicação: 12/04/2011
(RPI 2101)



(51) *Int.Cl.*:
F16D 65/22

(54) Título: **SUPORTE DE TUBO DE CAME**

(30) Prioridade Unionista: 12/10/2005 US 60/725.933

(73) Titular(es): Hendrickson International Corporation

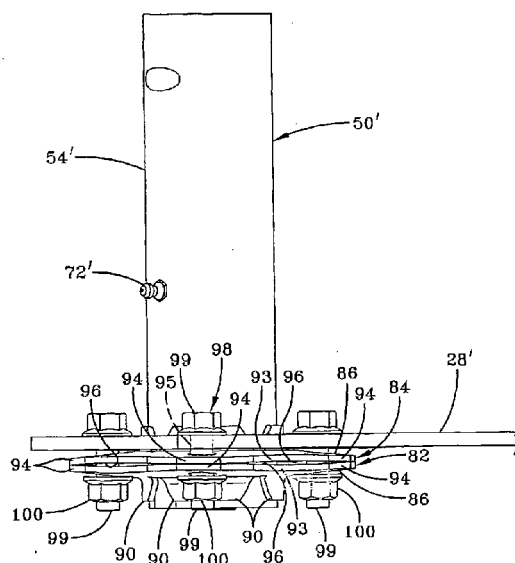
(72) Inventor(es): DANE GREGG, JAY WHITE, JEFF MORRIS,
PHILLIPPI PIERCE

(74) Procurador(es): NELLIE ANNE DANIEL SHORES

(86) Pedido Internacional: PCT US2006040244 de 12/10/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/044928 de 19/04/2007

(57) **Resumo:** SUPORTE DE TUBO DE CAME Um conjunto de invólucro/suporte de eixo de carne para sistemas de freio de veículos de carga pesada é montada em uma travessa de um sistema de suspensão/eixo e inclui um tubo de came (54) Um suporte para conjunto do tubo de came na travessa inclui um par de placas (82, 84) que são montadas na travessa. Cada uma das placas é formada com uma abertura para receber o tubo de carne (54) e inclui pelo menos três linguetas (90), e preferivelmente quatro linguetas, que se estendem para fora a partir de cada placa respectiva adjacente à abertura e contatam a superfície externa do tubo de came (54) . Cada lingueta inclui uma face geralmente arqueada e opcionalmente texturizada para casar com uma superfície externa do tubo de came, que também pode ser opcionalmente texturizada, de modo que quando as placas são montadas, as linguetas engatam o tubo de came em um encaixe do tipo pressão, minimizando o movimento do tubo de came.



"SUPORTE DE TUBO DE CAME"

REFERÊNCIA REMISSIVA A PEDIDO RELACIONADO

Esse pedido reivindica o benefício do pedido de patente provisional US no. de série 60/725.933, depositado
5 em 12 de outubro de 2005.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

CAMPO TÉCNICO

A invenção refere-se a sistemas de freio de veículos de carga pesada, e em particular a montagens de came do
10 sistema de freio. Mais particularmente, a invenção é dirigida a um suporte de tubo de came para um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came que permite instalação eficiente, aumenta capacidade de carga, e oferece resistência aumentada à deflexão axial e de torção de um tubo de came do
15 conjunto de invólucro/suporte de eixo de came, desse modo reduzindo roçadura e fornecendo uma fixação mais segura do tubo de came em um conjunto de suspensão, bem como prolongando a vida do conjunto de invólucro/suporte de eixo de came.

20 TÉCNICA ANTECEDENTE

Em sistemas de freio de veículos de carga pesada, convencionais, um came-S é utilizado para elevar sapatas de freio contra um tambor de freio a fim de desacelerar um veículo. O came-S é integralmente conectado a um eixo de came,
25 o qual é sustentado tipicamente em cada uma de suas extremidades por uma bucha ou mancal. Essas buchas são, normalmente lubrificadas ou engraxadas para reduzir fricção entre as buchas e o eixo de came.

Se as buchas do eixo de came se tornarem gastas e/ou fricção rotacional do eixo de came contra as buchas aumentar, a eficiência geral do sistema de freio diminui. Evidentemente, quando a bucha ou eixo de came excede limites
5 predeterminados, é necessária a substituição da bucha e/ou eixo de came. A prática recomendada na indústria é que quando o eixo de came e/ou buchas em uma extremidade de um eixo necessitarem de substituição, então o eixo de came e/ou buchas na outra extremidade do mesmo eixo também devem ser
10 substituídas, e os eixos de came e/ou buchas em todos os outros eixos do veículo devem ser inspecionados em relação à mesma condição de desgaste.

Há dois fatores de contribuição principais para desgaste de eixo de came e bucha, a saber, desgaste induzido
15 por carga e desgaste induzido por contaminação. Desgaste devido à carga é encontrado em duas condições diferentes que podem ser definidas como quase-estática e dinâmica. O caso quase-estático ocorre quando os freios do veículo são aplicados e forças de frenagem são reagidas nas buchas do eixo
20 de came. Esse cenário é considerado quase-estático devido à velocidade rotacional relativamente baixa do eixo de came e a condição de estado constante quando os freios são mantidos em pressão constante. Em tal caso, as cargas na bucha externa são maiores do que na bucha interna. O caso de carga di-
25 nâmica, por outro lado, ocorre tipicamente quando os freios estão na condição liberada e o eixo de came experimenta vibrações devido a entradas da estrada. Essas vibrações resultam em carga de impacto do eixo de came contra as buchas.

O desgaste de bucha e eixo de came devido à contaminação é causado principalmente por fatores ambientais. Para reduzir essa contaminação, vedações são geralmente dispostas em cada extremidade de cada bucha, que capturam o lubrificante dentro das buchas e limitam ingresso de contaminantes a partir do ambiente exterior. O lubrificante não somente atua para reduzir fricção entre o eixo de came e as buchas, como também suspende quaisquer contaminantes que podem migrar além das vedações para dentro da bucha. O lubrificante também atua como barreira à umidade que poderia causar corrosão do eixo de came.

Desse modo, vários tipos de montagens de invólucro/suporte de eixo de came foram utilizados na técnica do sistema de freio para proteger e sustentar o eixo de came, e assegurar coaxialidade das buchas a fim de evitar fricção rotacional e/ou emperramento excessivo do eixo de came contra uma ou mais das buchas quando os freios são acionados. A manutenção da coaxialidade das buchas também aperfeiçoa o suporte de carga das buchas. Mais particularmente, quando as buchas permanecem coaxiais, cargas são distribuídas mais uniformemente através das superfícies de ambas as buchas e há uma chance reduzida do eixo de came contatar uma pequena área ou borda de uma das buchas. Tal suporte aumenta a área de suporte de carga disponível para o eixo de came, desse modo reduzindo desgaste de bucha devido a condições de carga quase-estática e dinâmica.

Tal conjunto de invólucro/suporte de eixo de came também protege as buchas contra contaminação ambiental. Um

tal tipo de conjunto de invólucro/suporte de eixo de came inclui um tubo de came, e o tubo de came elimina duas vedações sobre buchas que são utilizadas sem um tubo de came, e reduz em dois o número de locais para ingresso de contaminantes nas buchas. O tubo de came também provê um reservatório de graxa maior para melhorar a lubricidade e suspender quaisquer contaminantes que possam migrar além das vedações.

Entretanto, as montagens de invólucro/suporte de eixo de came da técnica anterior exigiram, tipicamente, uma solda no ponto de fixação da extremidade interna do tubo de came ao veículo para reagir à rotação do tubo induzida pela rotação do eixo de came. Infelizmente, tal solda pode estar sujeita à fadiga e falha. Além disso, devido à exigência dessa soldagem, e/ou calçamento potencial durante instalação do conjunto de invólucro/suporte de tubo de came durante produção de um sistema de suspensão/eixo, o conjunto de invólucro/suporte de eixo de came deve ser, tipicamente, adaptada sob encomenda a um tipo único de sistema de suspensão/eixo. Mais especificamente, sistemas de suspensão/eixo diferentes têm distâncias diferentes entre os dois pontos de suporte principais para o conjunto de invólucro/suporte de eixo de came, a saber, a cruzeta do sistema de freio e a travessa do sistema de suspensão/eixo. Desse modo, um tamanho do conjunto de invólucro/suporte de eixo de came com pontos de solda fixos pode falhar em se adaptar em muitos sistemas de suspensão/eixo. Além disso, a adaptação sob encomenda também pode ser necessária nos sistemas de suspensão/eixo do mesmo tipo devido a pequenas tolerâncias na dis-

tância entre os pontos de suporte para o tubo de came causado por variações naturais em processos de fabricação.

Em um esforço para superar as limitações associadas à soldagem, é sabido na técnica utilizar uma placa de suporte de tubo de came ou suporte formado com uma configuração de buraco de fechadura predeterminada, como um formato-D, em combinação com um anel-O para prender o tubo de came e minimizar ou evitar rotação do tubo de came. A configuração de buraco de fechadura de placa de suporte do tubo de came casa com a configuração da periferia da extremidade interna do tubo de came. A placa de suporte de tubo de came reage à rotação do tubo de came e desse modo elimina a possibilidade de fadiga e falha de uma solda. O encaixe deslizante do buraco de fechadura entre o tubo de came e placa de suporte permite ainda a instalação do tubo de came em tipos diferentes dos sistemas de suspensão de eixo, onde a distância entre a cruzeta de freio e ponto de suporte do conjunto de suspensão interna para o tubo de came varia, bem como nas montagens de suspensão do mesmo tipo sem preocupação com distâncias diferentes entre os pontos de suporte causados por variações naturais em processos de fabricação. Entretanto, à medida que o anel-O utilizado em conexão com tais placas de suporte envelhece, pode se tornar menos eficaz em segurar o tubo de came e evitar sua rotação. Além disso, a interface de configuração de buraco de fechadura da placa de suporte de tubo de came com o tubo de came pode não ser suficiente para fixar o tubo de came, de modo que o movimento relativo possa ocorrer nas interfaces tanto de conjunto de

tubo de came com suspensão e tubo de came com cruzeta de freio, dependendo da condição de certos componentes de conjunto de invólucro/suporte de eixo de came, como o anel-O. Essa falha possível combinada para limitar satisfatoriamente o movimento relativo do tubo de came pode causar desgaste indesejável em superfícies de contato de componente que, se não corrigido, pode resultar na necessidade de substituir os componentes gastos.

A presente invenção resolve os problemas descritos acima de possível falha por fadiga e adaptação sob encomenda pela utilização de um suporte ou placa de suporte de tubo de came interno, aperfeiçoado tendo um formato geralmente côncavo antes do conjunto, e três ou mais lingüetas extrusadas para criar um efeito de mola e desse modo exercem forças radiais sobre o tubo de came, com distribuição de força aperfeiçoada para fixar o tubo de came. Além disso, a pluralidade de lingüetas extrusadas de suporte podem ser tornada áspera, que, por sua vez aumenta a interface friccional entre o suporte e tubo de came, resultando em capacidade de carga aumentada e resistência à deflexão axial e de torção do tubo de came e roçadura reduzida. Opcionalmente, um número menor do que três lingüetas extrusadas, que inclui superfícies tornadas ásperas ou texturizadas, pode ser utilizado sem afetar o conceito geral ou desempenho da invenção. A presente invenção provê uma fixação mais segura do tubo de came ao conjunto de suspensão, e também prolonga a vida do conjunto de invólucro/suporte de eixo de came.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Um objetivo da presente invenção é fornecer um suporte de tubo de came aperfeiçoado que aumenta resistência ao movimento de tubo de came induzido por cargas colocadas no sistema de suspensão/eixo durante operação do veículo, bem como a partir de cargas causadas por operação do sistema de freio, e aumenta a capacidade de carga do conjunto de invólucro/suporte de eixo de came, resultando em roçadura reduzida na interface de tubo de came-suporte, de modo que o tubo de came seja fixado de forma mais segura.

10 Ainda outro objetivo da presente invenção é fornecer um suporte de tubo de came que está livre de soldas, desse modo facilitando o conjunto de seus componentes de conjunto de invólucro/suporte de eixo de came, associados em vários tipos de sistemas de suspensão/eixo tendo distâncias diferentes entre a cruzeta de sistema de freio e a travessa de conjunto de suspensão, sem adaptação sob encomenda do conjunto de invólucro/suporte de eixo de came, bem como facilitar conjunto nas montagens de suspensão do mesmo tipo onde tolerâncias de fabricação podem criar diferentes distâncias entre os pontos de suporte para o conjunto de invólucro/suporte de eixo de came.

20 Um objetivo adicional da presente invenção é fornecer um tal suporte de tubo de came que está livre de componentes de agarramento adicionais, como um anel-O, para aumentar resistência ao movimento do tubo de came.

25 Um objetivo ainda adicional da presente invenção é fornecer um tal suporte de tubo de came que facilita conjunto eficiente do conjunto de invólucro/suporte de eixo de ca-

me em um ambiente de produção, e que é de uso durável e eficaz em termos de custo para instalar e manter.

Esses objetivos e vantagens são obtidos pelo suporte para um tubo de came de um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came do sistema de freio da presente
5 invenção. O conjunto de invólucro/suporte de eixo de came é fixada em um sistema de suspensão/eixo de um veículo de carga pesada e inclui pelo menos uma placa montada no sistema de suspensão/eixo. A placa é formada com uma abertura para
10 receber o tubo de came, e inclui pelo menos uma lingüeta que se estende a partir da placa adjacente à abertura. A lingüeta tem uma superfície para casar com uma superfície externa do tubo de came. Uma superfície selecionada entre a superfície de lingüeta e superfície externa de tubo de came tem uma
15 textura superficial, que minimiza movimento do tubo de came.

Esses objetivos e vantagens são também obtidos pelo suporte para um tubo de came de um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came do sistema de freio da presente
invenção. O conjunto de invólucro/suporte de eixo de came é
20 fixada em um sistema de suspensão/eixo de um veículo de carga pesada e inclui pelo menos uma placa montada no sistema de suspensão/eixo. A placa é formada com uma abertura para receber o tubo de came. Pelo menos três lingüetas se estendem da placa adjacente à abertura. Cada uma das lingüetas
25 tem uma superfície para casar com uma superfície externa do tubo de came, que minimiza movimento do tubo de came.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A modalidade preferida da presente invenção, ilustrativa do melhor modo no qual os requerentes consideraram a aplicação dos princípios, é exposta na descrição a seguir e é mostrada nos desenhos, e é particular e distintamente indicada e exposta nas reivindicações em anexo.

A Figura 1 é uma vista em perspectiva parcialmente detalhada, invertida de um sistema de suspensão/eixo do tipo útil em um veículo de carga pesada, como o trailer de um reboque de duas rodas, e mostrando um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came da técnica anterior montada em cada extremidade do sistema de suspensão/eixo;

A Figura 2 é uma vista em perspectiva aumentada de uma das montagens de invólucro/suporte de eixo de came da técnica anterior mostradas na Figura 1;

A Figura 3 é uma vista detalhada de tamanho reduzido de certas componentes do conjunto de invólucro/suporte de eixo de came da técnica anterior mostrada na Figura 2;

A Figura 4 é uma vista plana fragmentária, com porções mostradas em corte e mostradas em seção, e porções ocultas representadas por linhas tracejadas, do conjunto de invólucro/suporte de eixo de came esquerdo da técnica anterior mostrada na Figura 1, e mostrada montada no eixo e travessa de suspensão do sistema de suspensão/eixo;

A Figura 5 é uma vista em elevação do suporte de conjunto de tubo de came de travessa de suspensão da técnica anterior do conjunto de invólucro/suporte do eixo de came;

A Figura 6 é uma vista em elevação, com porções ocultas mostradas em linhas em espectro, do tubo de came da

técnica anterior do conjunto de invólucro/suporte do eixo de came;

A Figura 7A é uma vista em perspectiva de metade do suporte de tubo de came de uma modalidade exemplar da presente invenção;

A Figura 7B é uma vista em perspectiva fragmentária muito aumentada da superfície preferivelmente tornada áspera das lingüetas extrusadas do suporte mostrado na Figura 7A;

A Figura 8A é uma vista em perspectiva fragmentária de uma modalidade exemplar do suporte de tubo de came montado da presente invenção mostrado montado em uma porção de uma travessa de conjunto de suspensão e fixando um tubo de came no lugar; e

A Figura 8B é uma vista em elevação fragmentária do suporte de tubo de came mostrado na Figura 8A, com porções ocultas representadas por linhas tracejadas.

Numerais similares se referem a partes similares em todos os desenhos.

20 DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES PREFERIDAS

Com referência à Figura 1, de modo que a estrutura, operação e vantagens do suporte de tubo de came aperfeiçoado da presente invenção possam ser bem entendidos, um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came da técnica anterior para um veículo de carga pesada será descrita agora no ambiente no qual é utilizado, a saber, com um sistema de suspensão/eixo de veículo de carga pesada, 10. Visto que o sistema de suspensão/eixo 10 inclui montagens de suspensão

geralmente idênticas 11, cada suspensor suspenso de um respectivo par de suspensores 12, somente uma das montagens de suspensão será descrita aqui.

Em particular, o suspensor 12 é, por qualquer meio
5 apropriado, montado fixamente em e pende a partir do lado inferior do trailer de um veículo de carga pesada, como reboque de duas rodas ou um carro reboque completo (não mostrado). Uma bucha (não mostrada) é montada de forma pivotal no suspensor 12 por qualquer meio apropriado como um prende-
10 dor 15. A bucha é, preferivelmente do tipo que tem características multifuncionais. Mais especificamente, as características multifuncionais da bucha incluem razões de reflexão e carga exigidas, ou taxas estáticas, de níveis variáveis em direções diferentes para aplicações de sistema de suspen-
15 são/eixo de reboque de duas rodas. A taxa estática de bucha é rígida na direção radial horizontal, de modo que o sistema de suspensão/eixo 10 permaneça substancialmente perpendicular à direção de movimento do reboque de duas rodas apesar da carga horizontal que pode ser colocada no sistema de sus-
20 pensão/eixo, e relativamente macia na direção radial vertical, para permitir que o sistema de suspensão e bucha absorvam choques de carga vertical e forneçam um deslocamento suave para os ocupantes do veículo e qualquer carga transportada pelo veículo.

25 A extremidade frontal de uma travessa ou braço posterior 24 é, por sua vez, fixado de forma rígida em um tubo de conjunto (não mostrado) contendo a bucha por qualquer meio apropriado, como soldagem. A travessa 24 é geral-

mente de formato retangular e inclui paredes superior e inferior separadas 25 e 26, respectivamente, e paredes laterais interna e externa separadas 27 e 28, respectivamente. A parede superior 25 é formada integralmente com paredes laterais 27, 28 para formar uma estrutura geralmente no formato de U invertido. A parede inferior 26 se estende entre, é soldada a, e interconecta as paredes laterais 27, 28. Uma mola pneumática 29 é montada adequadamente em e se estende entre a superfície superior da extremidade traseira da parede superior 25 e o lado inferior do veículo. Um amortecedor 30 se estende entre e é montado na parede lateral interna 27 da travessa de suspensão 24 e suspensor 12.

Uma câmara de freio duplo 31 do sistema de frenagem de veículo é montada em um suporte 16, que, por sua vez, é montado em e pende da parede inferior 26 da travessa de suspensão 24, pela passagem de uma haste de pistão 32 da câmara dupla 31 através de uma abertura 14 formada no suporte. Prendedores 19 formados integralmente com uma câmara de freio de serviço 17, são passados através das aberturas 20 formadas no suporte 16 para fixar a câmara de freio duplo 31 no suporte. A câmara de freio duplo 31 inclui a câmara de freio de serviço 17 e uma câmara de freio parking 18. O pistão da câmara de freio 32, por sua vez, é fixado de forma pivotal a um dispositivo de ajuste de folga 33.

Um eixo 35 estende-se entre e é capturado de forma imóvel na travessa de suspensão 24 e em sua travessa de suspensão oposta correspondente do sistema de suspensão/eixo

10. Um conjunto de pneus/rodas (não mostrados) é montado em cada extremidade do eixo 35.

Um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came 50 é montada no eixo 35 e travessa de suspensão 24 adjacente a cada conjunto de suspensão 11. Somente uma das montagens de invólucro/suporte de eixo de came 50 será descrita abaixo, visto que a estrutura e operação de cada uma das montagens são similares. Mais particularmente, voltando agora à Figura 2, o conjunto de invólucro/suporte de eixo de came 50 inclui um eixo de came 52 tendo um came-S 53 fixado de forma imóvel na extremidade externa do eixo de came. Uma cruzeta 51 é montada de forma imóvel por qualquer meio apropriado, tipicamente solda, no eixo 35 (Figura 1), e um tubo de came 54 é montado em um furo 55 formado na extremidade de suporte do conjunto de invólucro/suporte de eixo de came da cruzeta. Mais especificamente, e como mostrado melhor nas Figuras 3, 4 e 6, uma extremidade externa 46 do tubo de came 54 é encaixado por deslizamento no furo de cruzeta 55 e encosta-se ao ressalto 65 dentro do furo de cruzeta.

Com referência específica às Figuras 3 e 4, buchas externa e interna 59 e 60, respectivamente, são encaixadas por fricção nas extremidades externa e interna de tubo de came, 46, 47. Uma vedação externa 61 é encaixada por fricção na extremidade externa do tubo de came 46 e é disposta adjacente à extremidade externa da bucha externa 59. Uma vedação interna 63 é encaixada por fricção na extremidade interna do tubo de came 47 adjacente à extremidade interna da bucha interna 60. O eixo de came 52 é montado de forma rotativa em e

passa completamente através de buchas externa e interna 59, 60 e tubo de came 54, de modo que o came-S 53 é exposto e é localizado adjacente à extremidade externa do tubo de came 46, e uma extremidade interna com ranhura 64 do eixo de came 52 é exposta e é localizada adjacente à extremidade interna do tubo de came 47. Uma arruela 57 é capturada em torno do eixo de came 52 entre o came-S 53 e cruzeta 51 para evitar contato de fricção entre o came-S e cruzeta.

A extremidade interna 47 do tubo de came geralmente no formato cilíndrico 54 é formada com uma parte plana 66. Com referência adicional à Figura 1, a extremidade interna de tubo de came 47 passa livremente através de uma abertura 67 formada na parede externa 28 da travessa de suspensão 24, e através de uma abertura 69 formada em uma placa de suporte 68. Mais particularmente, a placa de suporte 68 é fixada na superfície interna da parede lateral externa de travessa 28 por qualquer meio apropriado, como uma junta de prendedor flutuante. Como mostrado nas Figuras 3 e 5, a placa 68 é formada com uma abertura geralmente no formato de D e dimensionada de forma correspondente 69 para receber de forma encaixada por deslizamento a extremidade interna de tubo de came 47 formada com a parte plana 66.

Com referência agora às Figuras 3 e 4, a extremidade interna com ranhura 64 do eixo de came 52 é engatada em forma engrazada com a superfície interior com ranhura (não mostrada) do dispositivo de ajuste de folga 33, como bem sabido por aqueles com conhecimentos comuns na técnica. O dispositivo de ajuste de folga 33 provê a transferência de car-

gas em linha a partir do pistão de câmara de freio 32 (Figura 1) para uma carga de torção no eixo de came 52. Um anel de pressão 62 (Figura 4) é engatado sob pressão em um entalhe (não mostrado) formado em uma extremidade mais interna de diâmetro reduzido 71 do eixo de came 52. A localização do anel de pressão 62, para dentro em relação ao dispositivo de ajuste de folga 33, limita o movimento axial interno do dispositivo de ajuste de folga e desengate a partir do eixo de came 52. Similarmente, uma arruela 58 é capturada em torno do eixo de came 52 entre a extremidade interna de tubo de came 47 e o dispositivo de ajuste de folga 33. Um anel de pressão 70 é engatado sob pressão em um entalhe 75 formado no eixo de came 52 para dentro de e adjacente à extremidade interna com ranhura, do eixo de came 64. A combinação de partes de arruela 58 e anel de pressão 70 evita que o eixo de came 52 se mova em uma direção para fora em qualquer distância apreciável, porém também reduz a folga do eixo de came dentro do tubo de came 54, o que resulta em vida aperfeiçoada de vedações 61, 63. Finalmente, a combinação de arruela 58 e anel de pressão 70 também evita movimento interno apreciável do tubo de came 54.

Uma conexão 72 é montada em uma abertura 73 formada no tubo de came 54 para permitir a introdução de um lubrificante, como graxa espessa no interior do tubo de came a fim de lubrificar o eixo de came 52 e buchas 59, 60.

Como discutido acima, há dois fatores de contribuição principais para o desgaste de eixo de came e bucha, a saber desgaste induzido por carga e desgaste induzido por

contaminação. O desgaste induzido por carga é causado por condições quase estática e dinâmica. No caso quase estático, quando os freios do veículo são aplicados as forças de frenagem são reagidas nas buchas 59, 60. Esse caso é considerado quase estático devido à velocidade rotacional relativamente baixa do eixo de came 52 e a condição de estado constante quando os freios são mantidos em pressão constante. Nesse estado quase-estático, a carga é maior na bucha externa 58 do que na bucha interna 60. O caso de carga dinâmica se desenvolve, tipicamente, quando os freios estão na condição liberada e o eixo de came 52 experimenta vibrações devido a entradas da estrada. Isso resulta em carga de impacto do eixo de came 52 contra as buchas 59, 60.

Entretanto, o uso do tubo de came 54 no conjunto de invólucro/suporte do eixo de came 50 mantém as buchas 59, 60 em relação coaxial para evitar eficazmente cargas quase-estática e dinâmica excessivas nas buchas. Mais particularmente, essa disposição de peças evita fricção rotacional excessiva ou emperramento do eixo de came 52 contra uma ou mais das buchas 59, 60, durante acionamento do freio, e também melhora o suporte de carga das buchas. Isto é, as cargas são distribuídas mais uniformemente através das superfícies das duas buchas 59, 60 e há uma chance reduzida do eixo de came 52 contatar uma área pequena ou borda de uma das buchas. A área de suporte de carga também é aumentada para o eixo de came 52 que contribui para desgaste reduzido das buchas 59, 60. Além disso, o uso do tubo de came 54 elimina duas interfaces de vedação e reduz em dois os pontos possí-

veis de ingresso de contaminação no tubo de came 54, como comparado com as buchas utilizadas sem um tubo. O tubo de came 54 também provê um reservatório de graxa maior para auxiliar a reter e diluir quaisquer contaminantes que possam migrar além das vedações.

A placa de suporte 68 formada com a abertura no formato de D 69 é destinada a evitar rotação do tubo de came 54 induzida pela rotação do eixo de came 52. Mais especificamente, como mostrado nas Figuras 2 e 5, a parte plana 66 formada no tubo de came 54 engata a porção plana F da abertura de placa de suporte 69 e é destinada a reagir cargas de torção transmitidas pelo tubo. A placa de suporte 68 é um aperfeiçoamento em relação a muitos desenhos de conjunto de invólucro/suporte de eixo de came da técnica anterior, nos quais o tubo de came em balanço é soldado em uma placa de suporte de travessa de suspensão, porque tais soldas são suscetíveis à fadiga e falha devido às muitas cargas reagidas pela placa. Embora a placa de suporte 68 elimine a possibilidade de falha ou fadiga de solda porque está livre de soldas, espaço adicional para aperfeiçoamento existe em minimizar ou evitar a rotação e/ou movimento axial do tubo de came 54.

Uma modalidade exemplar da placa de suporte de tubo de came ou suporte da presente invenção, é indicada geralmente em 80 e é mostrada nas Figuras 7 e 8. O ambiente no qual o suporte de tubo de came aperfeiçoado, 80, da presente invenção geralmente opera é similar àquele descrito acima para a placa de suporte da técnica anterior, 68, com quais-

quer diferenças em estrutura e operação entre o ambiente adaptado para uso com a presente invenção e aquele das placas de suporte da técnica anterior, sendo particularmente descritas abaixo. Visto que um par de suportes de tubo de came
5 80 é utilizado em um sistema de suspensão/eixo (não mostrado), porém é geralmente idêntico em estrutura e operação, somente um será descrito aqui.

Especificamente, e com referência agora às Figuras 7A e 7B, o suporte de tubo de came aperfeiçoado, 80, inclui
10 uma placa interna 82 e uma placa externa 84, que são geralmente idênticas. Cada placa 82, 84 é preferivelmente extrusada e construída de um metal durável como aço, embora se considere que outros métodos de produção e/ou materiais duráveis poderiam também ser utilizados sem afetar o conceito
15 geral ou operação da presente invenção. Por exemplo, as placas 82, 84 também podem ser feitas de outros materiais como ferro ou metal em folha, e/ou produzidos por outros métodos como fundição ou forjadura. Visto que a placa interna 82 e placa externa 84 são geralmente idênticas em estrutura e o-
20 peração, somente uma será descrita aqui.

Com referência específica à Figura 7A, na modalidade exemplar da presente invenção, a placa interna 82 compreende uma placa de base 86 que é geralmente quadrada e levemente côncava em uma direção interna, ao contrário de plana.
25 A placa de base 86 é formada com uma abertura 88 localizada na mesma para recebimento do tubo de came 54' (Figura 8A), e com quatro lingüetas geralmente espaçadas igualmente 90 as quais se estendem para fora a partir da placa de base

ao longo da circunferência da abertura 88. Cada placa 82, 84 tem, preferivelmente, quatro lados 93 e quatro cantos 94 e é côncava de tal modo que quando posicionada em série ao longo do tubo de came 54', com as lingüetas 90 se estendendo em

5 direções interna e externa opostas, respectivamente, cada um dos cantos 94 da placa interna 82 está em contato com um canto correspondente 94 da placa externa 84, como ilustrado melhor na Figura 8B. Uma abertura 92 é formada em cada canto 94 de cada placa de base 86 das placas 82, 84, e pares res-

10 pectivos das aberturas são alinhadas para recebimento de um prendedor 98, como descrito mais completamente abaixo. A abertura 88 formada em cada uma das placas interna e externa 82, 84 é levemente de tamanho maior e alinhada para recebimento do tubo de came 54'.

15 Com referência às Figuras 7A e 7B, cada uma das lingüetas 90 compreende ainda uma face geralmente arqueada 97 para casar com a superfície externa do tubo de came 54' (Figura 8A). A superfície da face 97 é preferivelmente texturizada, isto é, consistentemente tornada áspera ou marcada,

20 da, de modo a aumentar o coeficiente de fricção entre a face e a superfície exterior do tubo de came 54' quando adequadamente instalado, o que por sua vez reduz roçadura das interfaces do tubo de came com as lingüetas 90. Além disso, a estrutura e disposição de peças, acima descrito, aumenta a re-

25 sistência à deflexão axial e de torção do tubo de came 54', desse modo fornecendo uma fixação mais segura do tubo na travessa de suspensão. Considera-se que o coeficiente de fricção entre cada face de lingüeta 97 e a superfície exte-

rior do tubo de came 54' também pode ser aumentado por texturizar ou tornar áspera a superfície exterior do tubo de came 54' naqueles locais que contatarão diretamente a face 97 após instalação. As superfícies tornada áspera ou marcada na face 97 e/ou na superfície exterior do tubo de came 54' podem ser obtidas por meio tradicional conhecido na técnica como através do uso de uma matriz com uma face tornada áspera para formar a lingüeta 90 e face de lingüeta 97, ou por pulverização 97 com uma substância para criar um acabamento geralmente áspero como pulverização de plasma ou tinta epóxi com um aditivo abrasivo.

O uso preferido de quatro lingüetas 90, cada uma compreendendo um arco de aproximadamente 90 graus, também aumenta as forças friccionais radiais exercidas sobre o tubo de came 54', quando comparado com placas de suporte ou suportes da técnica anterior, conhecidos, os quais utilizam somente duas lingüetas, cada uma compreendendo um arco de aproximadamente 180 graus, que aumenta a capacidade de carga na interface do tubo 54' e suporte. Alternativamente, três lingüetas 90 podem ser utilizadas, em cujo caso cada lingüeta compreende um arco de aproximadamente 120 graus, que aumenta as forças friccionais radiais no tubo de came 54' quando comparado com suportes da técnica anterior que utilizam somente duas lingüetas.

Também se considera que três ou mais lingüetas 90 podem ser utilizadas sem nenhuma ação específica de texturizar ou tornar áspera, uma vez que foi descoberto que o aumento do número de lingüetas a partir de dois para três ou

mais, desse modo reduzindo o comprimento arqueado de cada lingüeta de 180 graus para 120 graus ou menos, permite que cada lingüeta exiba comportamento semelhante à mola. Esse comportamento semelhante à mola provê distribuição de força mais uniforme, aumentando a força de resistência líquida de cada lingüeta 90, desse modo permitindo que as lingüetas agarrem a superfície do tubo de came 54' em um modo aperfeiçoado em relação à técnica anterior, sem texturizar ou tornar ásperas as faces de lingüeta 97 ou tubo de came 54'. Evidentemente, dependendo das considerações de desenho, três ou mais lingüetas 90 podem ser utilizadas com a ação de texturizar ou tornar áspera pelo menos uma face de lingüeta selecionada 97 sem afetar a operação ou conceito geral da invenção. Tais características estruturais resultam em vida aperfeiçoada do conjunto de invólucro/suporte de eixo de came 50'.

Considera-se ainda que um número menor do que três lingüetas podem ser utilizadas, como uma ou duas, sem afetar o conceito geral da invenção. Isso é realizado por ação de texturizar ou tornar áspera a face 97 das lingüetas 90 e/ou por ação de texturizar ou tornar áspera a superfície externa do tubo de came 54'. Essa ação de texturizar ou tornar áspera permite que as lingüetas 90, com um número menor do que três, agarrem a superfície do tubo de came 54' em um modo aperfeiçoado em relação à técnica anterior.

É ainda considerado adicionalmente que uma placa tendo pelo menos uma lingüeta poderia ser utilizada sem afetar o conceito ou operação geral da invenção, pelo que a

placa e a lingüeta são projetadas para engatar a superfície externa do tubo de came a fim de minimizar movimento do tubo de came.

Tendo descrito a estrutura e disposição das peças das modalidades preferidas do suporte de tubo de came aperfeiçoado, 80, da presente invenção, a instalação e função do suporte de tubo de came serão descritas agora. Mais especificamente, o tubo de came 54' pode ser posicionado em uma direção para dentro ou para fora para levar em conta variações de fabricação na distância entre os dois pontos de suporte principais para o tubo, a saber cruzeta 51' (Figura 1) e parede lateral externa da vida de suspensão, 28' da travessa 24'. Desse modo, soldagem sob encomenda ou calçamento não é necessário durante conjunto do conjunto de invólucro/suporte do eixo de came 50' para levar em conta tais variações. O suporte de tubo de came aperfeiçoado 80 é instalado ao longo do tubo de came 54' pela inserção da extremidade do tubo de came em aberturas 88 da placa externa 84 e placa interna 82 durante a instalação do conjunto de invólucro/suporte do eixo de came 50' em um sistema de suspensão/eixo.

Mais especificamente, voltando para as Figuras 8A e 8B, a placa externa 84 é posicionada adjacente à superfície interna da parede lateral externa 28' de tal modo que as lingüetas 90 seja inseridas na abertura 67' formada na parede lateral externa 28' entre a parede lateral externa e tubo de came 54'. A placa interna 82 é posicionada adjacente à placa externa 84 ao longo do tubo de came 54' de tal modo

que cada canto 94 da placa interna esteja em contato com um canto correspondente 94 da placa externa, e lingüetas 90 das placas interna e externa estejam voltadas em direções interna e externa opostas respectivamente, como mostrado na Figura 8B. Como resultado, as lingüetas 90 da placa externa 84 estão voltadas geralmente para fora e as lingüetas da placa interna 82 estão voltadas geralmente para dentro. Também se considera que a placa externa 84 poderia ser posicionada adjacente à superfície externa da parede lateral externa 281, e a placa interna 82 posicionada adjacente à superfície interna da parede lateral externa 28', desse modo encaixando a parede lateral entre as placas interna e externa, sem afetar o conceito ou operação geral da presente invenção. É ainda adicionalmente considerado que tanto a placa externa 84 como a placa interna 82 poderia ser posicionada adjacentes à superfície externa da parede lateral externa 28', sem afetar o conceito ou operação geral da presente invenção. Também se considera que as placas 82, 84 poderiam ser fixadas ou montadas no eixo do sistema de suspensão/eixo sem afetar o conceito geral da presente invenção.

A abertura 88 formada em cada uma das placas interna e externa 82, 84 é levemente de tamanho maior para permitir instalação fácil no tubo de came 54' e permitir alinhamento de cada uma das aberturas 92 na placa interna 82 e placa externa 84 com uma abertura correspondente 95 na parede externa 28' para recebimento de um prendedor 98. Nas modalidades preferidas, cada um dos prendedores 98 é compreendido de uma cavilha 98 e uma porca 100, porém é considera-

do que outros tipos de prendedores também podem ser utilizados para fixar o suporte de tubo de came, aperfeiçoado, 80 na parede externa 28' sem afetar o conceito geral da invenção.

5 De acordo com outra característica importante da presente invenção, à medida que os prendedores 98 são apertados e a placa interna 82 e placa externa 84 são removivelmente fixadas na parede externa 28', as placas de base 86 das placas interna e externa são puxadas juntas e achatadas, 10 o que, por sua vez, elimina folgas 96 que tinham sido criadas pelo formato côncavo de cada uma das placas de base. Mais especificamente, à medida que os prendedores 98 são apertados e as placas interna e externa 82, 84 são puxadas juntas, cada uma das lingüetas 90 é forçada radialmente para 15 dentro para contato casado com a circunferência do tubo de came 54'. Isto é, quando o tubo de came 54' é inserido nas placas interna e externa 82, 84, há um encaixe por deslizamento entre o tubo de came e as placas interna e externa. Quando os prendedores 98 são apertados, as placas interna e 20 externa 82, 84 engatam o tubo de came 54' em um encaixe do tipo pressão. Mais particularmente, o movimento radialmente para dentro das lingüetas 90 exerce uma força radial sobre a superfície exterior do tubo de came 54' de tal modo a criar um encaixe do tipo pressão entre o suporte de tubo de came 25 aperfeiçoado, 80 e o tubo de came 54'. A força radial aumentada, que pode ser combinada com o coeficiente de fricção preferivelmente aumentado da superfície tornada áspera de cada uma das faces 97, serve para aumentar a fricção entre o

tubo de came 54' e suporte de tubo de came aperfeiçoado 80, que por sua vez aumenta coletivamente a capacidade de carga da interface de suporte-tubo de came, aumenta a resistência a movimento axial ou rotacional do tubo de came, reduz roçadura, e provê uma fixação mais segura e vida prolongada do conjunto de invólucro/suporte de eixo de came 50'.

Embora outros suportes de tubo de came da técnica anterior, como suporte com duas lingüetas tendo faces de lingüeta lisa executem sua função pretendida, o suporte de tubo de came da presente invenção utilizando três ou mais lingüetas 90, como quatro lingüetas, cada uma das quais pode ter uma face tornada áspera 97, aumenta o coeficiente de fricção entre as lingüetas 90 e tubo de came 54'. Isso, por sua vez, aumenta a resistência do tubo de came 54' a movimento, resultando em prevenção de roçadura da interface entre o tubo e suporte 80. Mais especificamente, o suporte de tubo de came 80 da presente invenção apresenta aproximadamente um aperfeiçoamento de 100 por cento em minimizar movimento do tubo de came em relação a suportes da técnica anterior tendo duas lingüetas lisas, resultando em uma fixação mais ativa do tubo à travessa de suspensão 24'. Acredita-se que esse aperfeiçoamento no desempenho, por exemplo, do suporte de tubo de came com quatro lingüetas 80 da presente invenção, em relação a tais suportes com duas lingüetas, da técnica anterior, se deve a uma carga mais uniforme sobre o tubo de came 54' em que a estrutura de quatro lingüetas provê um efeito de mola que melhor aplica pressão em tubos ovais ou levemente distorcidos, os quais não são precisamente

cilíndricos, desse modo aumentando a capacidade de carga da interface de suporte de tubo de came/tubo de came. Não obstante esse aperfeiçoamento realizado por uma disposição de quatro lingüetas, como descrito acima, também se considera
5 que uma disposição de três lingüetas poderia ser utilizada, com cada lingüeta tendo um arco de aproximadamente 120 graus, sem afetar a operação ou conceito geral da presente invenção. Entende-se que o uso de três lingüetas também provê um efeito de mola similar e também aumenta a capacidade
10 de carga da interface de suporte de tubo de came/tubo de came. As vantagens acima também contribuem para prolongar a vida do conjunto de invólucro/suporte do eixo de came, 50'.

Deve ser reconhecido que outros formatos geométricos de placas 86, aberturas 88 e 92 formadas nas placas,
15 lingüetas 90, e o formato correspondente da extremidade interna do tubo de came, 47, engatando as placas podem ser utilizados sem afetar a operação ou conceito geral da presente invenção. Entende-se que meios prendedores diferentes do prendedor 98 poderiam ser empregados. Deve ser também reco-
20 nhecido que o suporte do tubo de came 80 pode ser utilizado com relação a outros tipos de montagens de invólucro/suporte do eixo de came do que mostrados e descritos aqui, e com relação a sistemas de suspensão/eixo diferentes do tipo mostrado e descrito, bem como em todos os tipos de veículos de
25 carga pesada e outros tipos de sistemas de freio como um sistema onde a cruzeta se estende para frente, sem afetar o conceito ou operação geral da presente invenção.

A presente invenção foi descrita com referência a uma modalidade exemplar, específica. Será entendido que essa ilustração é como exemplo e não como limitação. Modificações e alterações em potencial ocorrerão a outros após leitura e
5 compreensão da presente revelação, e entende-se que a invenção inclui todas essas modificações e alterações e equivalentes das mesmas.

Por conseguinte, o suporte de tubo de came aperfeiçoado é simplificado, provê uma estrutura eficaz, segura,
10 barata e eficiente que obtém todos os objetivos enumerados, prevê a eliminação de dificuldades encontradas com suportes de tubo de came da técnica anterior, e resolve problemas e obtém novos resultados na técnica.

Na descrição acima, certos termos foram utilizados
15 para brevidade, clareza e compreensão; porém nenhuma limitação desnecessária deve ser implícita a partir dos mesmos além das exigências da técnica anterior, porque tais termos são utilizados para fins descritivos e pretendem ser amplamente interpretados.

20 Além disso, a descrição e ilustração da invenção são como exemplo, e o escopo da invenção não é limitado aos detalhes exatos mostrados ou descritos.

Tendo agora descrito as características, descobertas e princípios da invenção, o modo no qual o suporte de
25 tubo de came aperfeiçoado é construído, disposto e utilizado, as características da construção e disposição, e os resultados vantajosos, novos e úteis obtidos; os dispositivos,

elementos, disposições, partes e combinações novas e úteis
são expostos nas reivindicações apensas.

REIVINDICAÇÕES

1. Suporte para um tubo de came de um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came do sistema de freio, o conjunto de invólucro/suporte do eixo de came sendo fixado
5 em um sistema de suspensão/eixo de um veículo de carga pesada, o suporte sendo **CARACTERIZADO** por compreender:

pelo menos uma placa montada no sistema de suspensão/eixo, a placa formada com uma abertura para receber o tubo de came e incluindo pelo menos uma lingüeta se estendendo a partir da placa adjacente à abertura, a lingüeta
10 tendo uma face para casar com uma superfície externa do tubo de came; e

uma selecionada entre a face de lingüeta e a superfície externa de tubo de came tendo uma textura de superfície,
15 fície, pelo que o movimento do tubo de came é minimizado.

2. Suporte para um tubo de came de um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came do sistema de freio, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o suporte inclui duas placas, o suporte montado em uma travessa do sistema de suspensão/eixo.
20

3. Suporte para um tubo de came de um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came do sistema de freio, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as placas são placas geralmente côncavas, opostas, e o conjunto de invólucro/suporte de eixo de came compreende ainda
25 meio para comprimir juntas as placas.

4. Suporte para um tubo de came de um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came do sistema de freio, de

acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada uma das placas é formada com pelo menos uma abertura para receber um prendedor, e o meio para comprimir juntas as placas inclui um prendedor mecânico que passa através de aberturas de prendedor alinhadas nas placas.

5 5. Suporte para um tubo de came de um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came do sistema de freio, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a lingüeta inclui uma face geralmente arqueada, tanto a face
10 de lingüeta como a superfície externa do tubo de came tem uma textura de superfície.

6. Suporte para um tubo de came de um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came do sistema de freio, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que
15 a placa inclui pelo menos três das lingüetas.

7. Suporte para um tubo de came de um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came do sistema de freio, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a lingüeta estende-se para fora a partir da placa.

20 8. Suporte para um tubo de came de um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came do sistema de freio, o conjunto de invólucro/suporte do eixo de came sendo fixado em um sistema de suspensão/eixo de um veículo de carga pesada, o suporte sendo **CARACTERIZADO** por compreender:

25 pelo menos uma placa montada no sistema de suspensão/eixo, a placa formada com uma abertura para receber o tubo de came e incluindo pelo menos três lingüetas se estendendo a partir da placa adjacente à abertura, cada uma das

lingüetas tendo uma face para casar com uma superfície externa do tubo de came, pelo que movimento do tubo de came é minimizado.

9. Suporte para um tubo de came de um conjunto de
5 invólucro/suporte de eixo de came do sistema de freio, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o suporte inclui duas placas, o suporte montado em uma travessa do sistema de suspensão/eixo.

10. Suporte para um tubo de came de um conjunto de
10 invólucro/suporte de eixo de came do sistema de freio, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as placas são placas geralmente côncavas, opostas, e o conjunto de invólucro/suporte de eixo de came compreende ainda meio para comprimir juntas as placas.

15 11. Suporte para um tubo de came de um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came do sistema de freio, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada uma das placas é formada com pelo menos uma abertura para receber um prendedor, e o meio para comprimir juntas
20 as placas inclui um prendedor mecânico que passa através de aberturas de prendedor alinhadas nas placas.

12. Suporte para um tubo de came de um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came do sistema de freio, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que
25 as lingüetas incluem uma face geralmente arqueada, pelo menos uma face de lingüeta selecionada tendo uma textura de superfície.

13. Suporte para um tubo de came de um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came do sistema de freio, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a superfície externa do tubo de came tem uma textura de superfície.

14. Suporte para um tubo de came de um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came do sistema de freio, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as lingüetas estendem-se para fora a partir da placa.

FIG-1
TÉCNICA ANTERIOR¹⁰

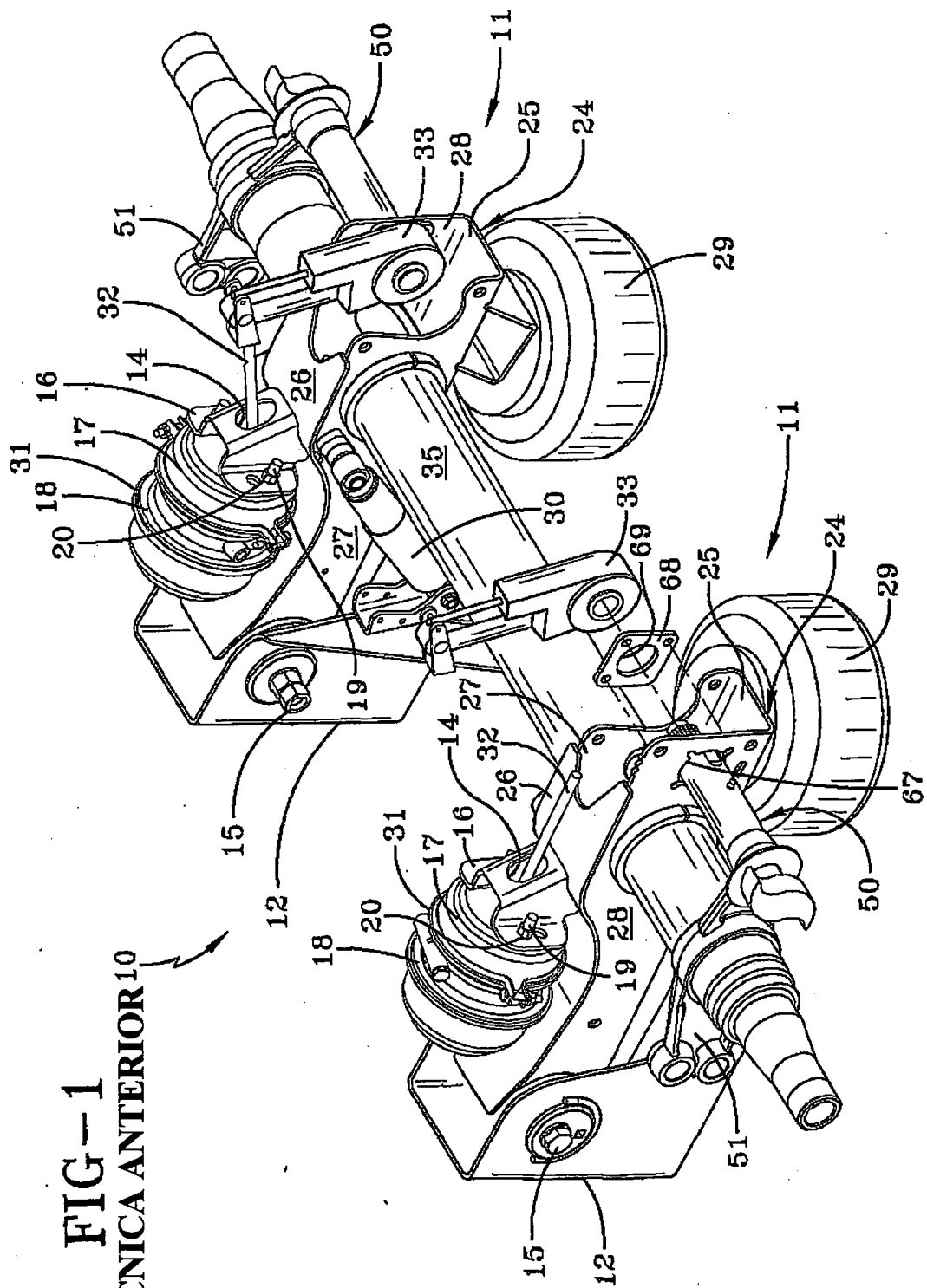


FIG-2
TÉCNICA ANTERIOR

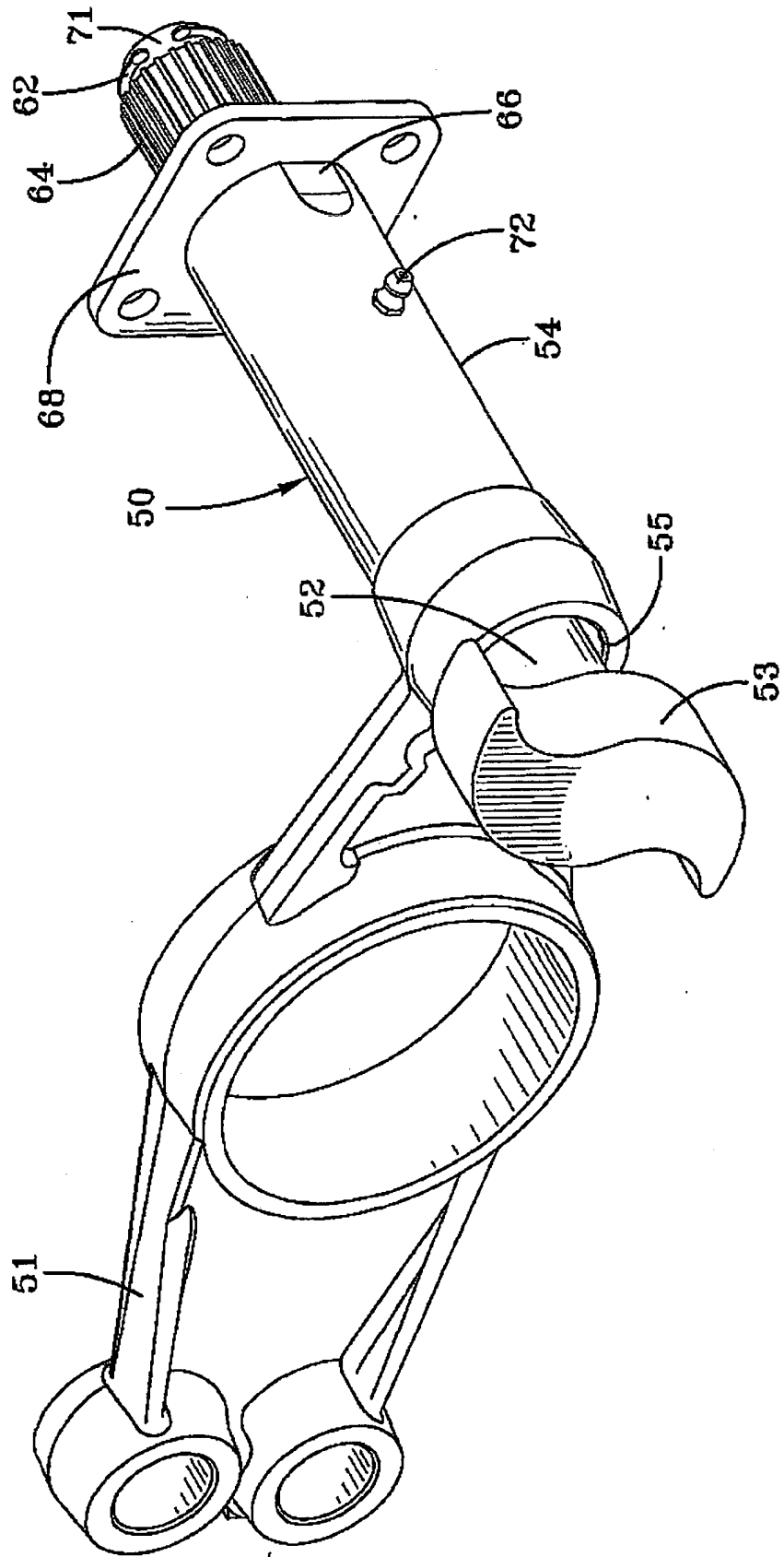
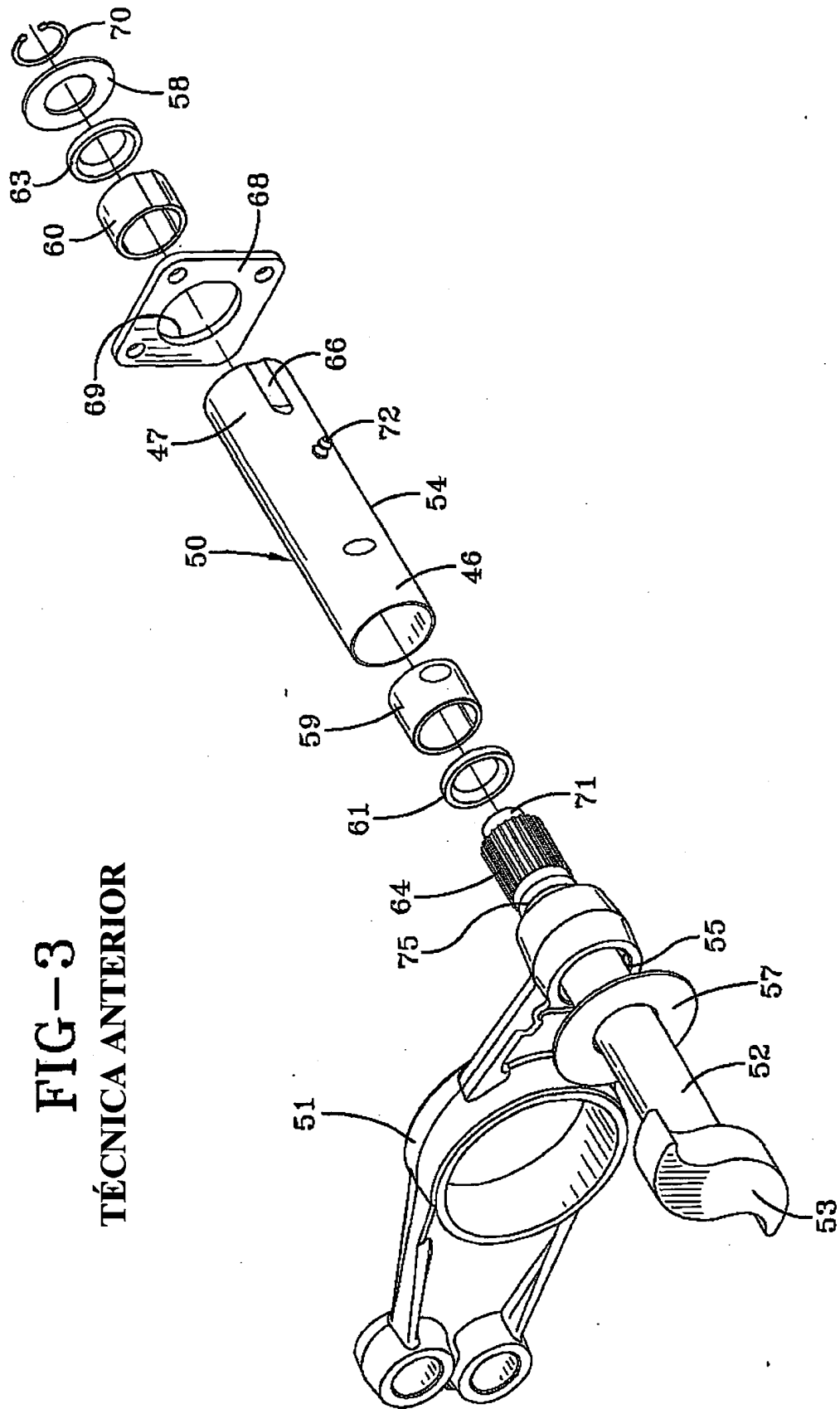


FIG-3
TÉCNICA ANTERIOR



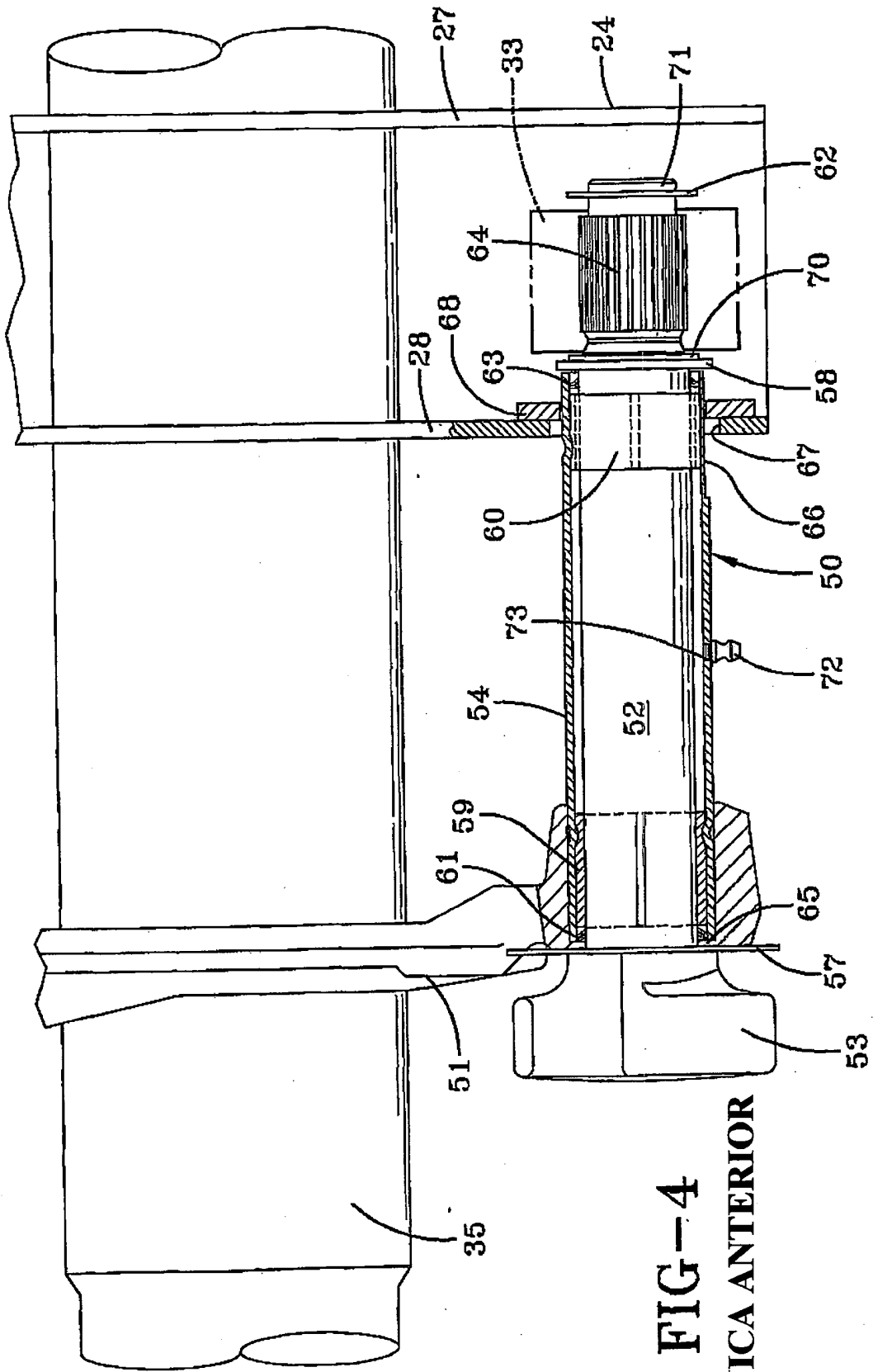


FIG-4
TÉCNICA ANTERIOR

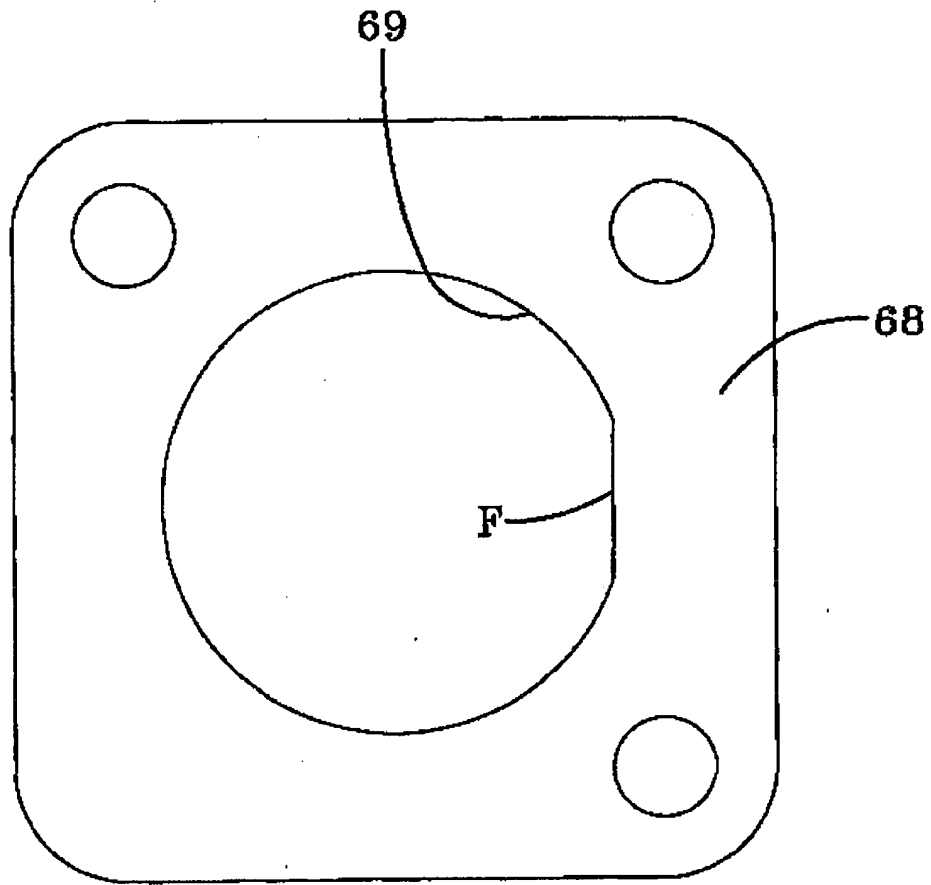


FIG-5
TÉCNICA ANTERIOR

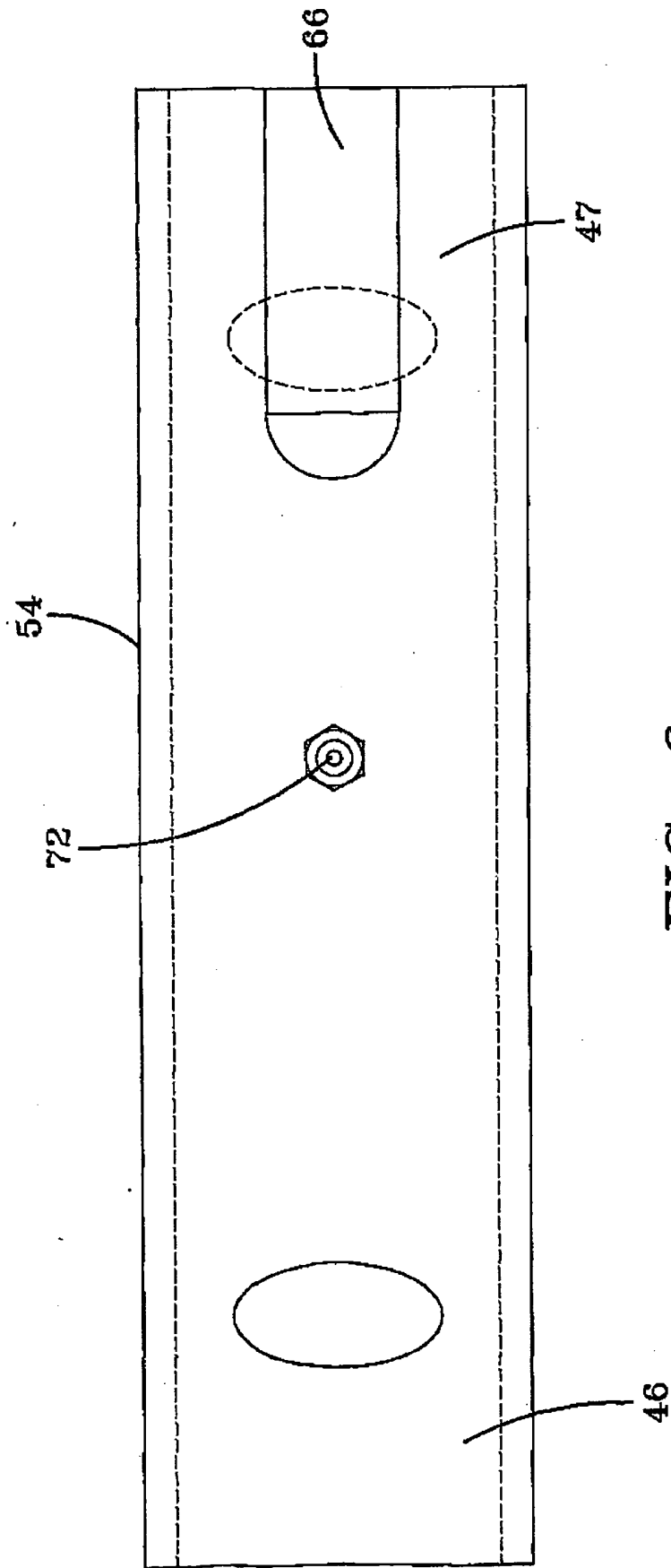


FIG-6
TÉCNICA ANTERIOR

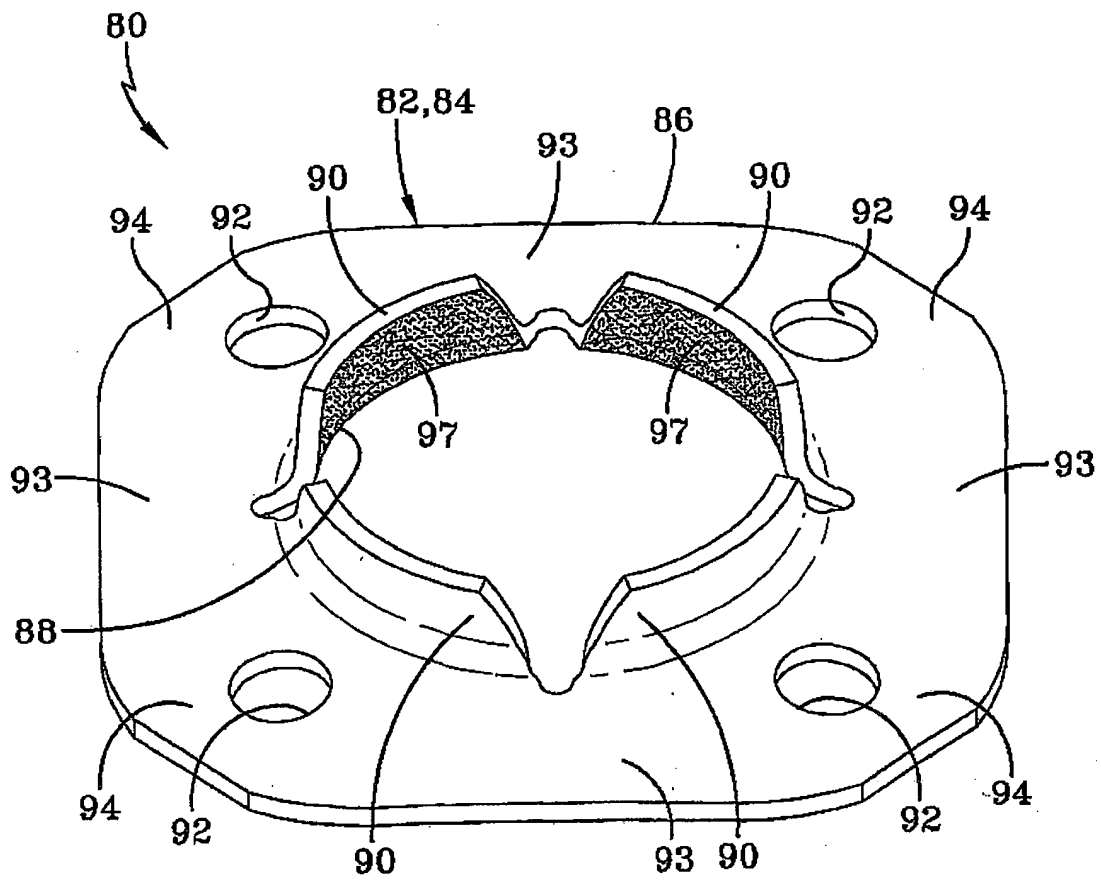


FIG-7A

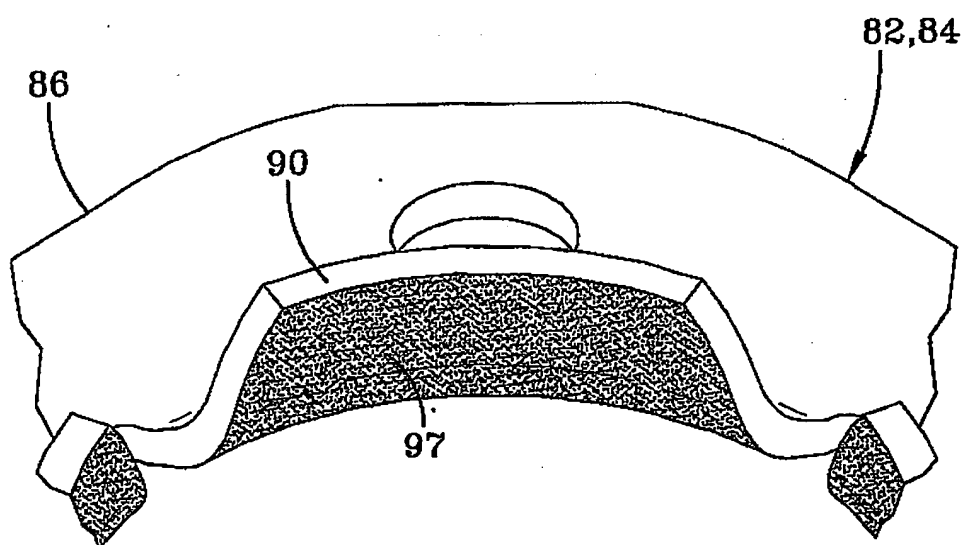
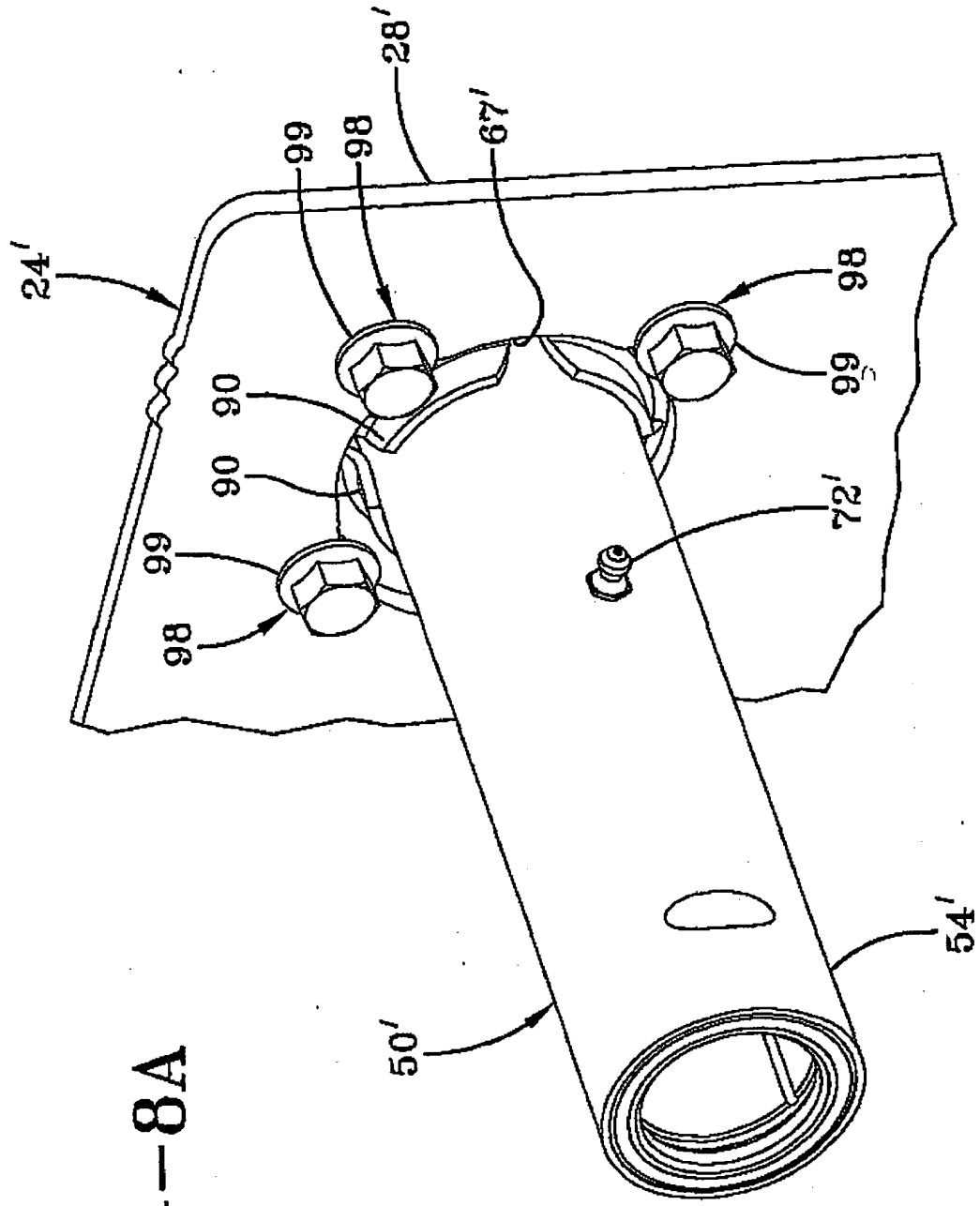
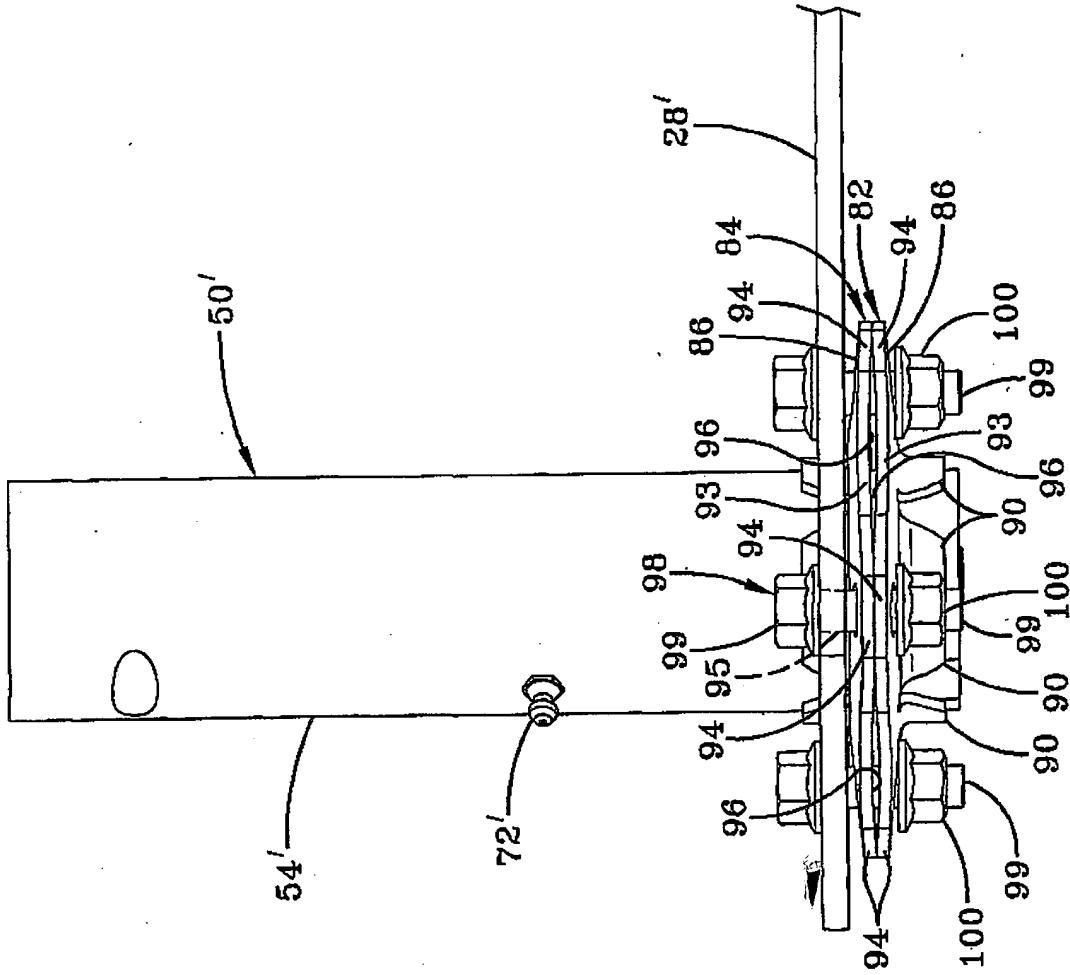


FIG-7B

FIG-8A





RESUMO

"SUPORTE DE TUBO DE CAME"

Um conjunto de invólucro/suporte de eixo de came para sistemas de freio de veículos de carga pesada é montada em uma travessa de um sistema de suspensão/eixo e inclui um tubo de came (54'). Um suporte para conjunto do tubo de came na travessa inclui um par de placas (82, 84) que são montadas na travessa. Cada uma das placas é formada com uma abertura para receber o tubo de came (54') e inclui pelo menos três lingüetas (90), e preferivelmente quatro lingüetas, que se estendem para fora a partir de cada placa respectiva adjacente à abertura e contatam a superfície externa do tubo de came (54'). Cada lingüeta inclui uma face geralmente arqueada e opcionalmente texturizada para casar com uma superfície externa do tubo de came, que também pode ser opcionalmente texturizada, de modo que quando as placas são montadas, as lingüetas engatam o tubo de came em um encaixe do tipo pressão, minimizando o movimento do tubo de came.