



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

(11) PI 0601560-3 B1



* B R P I 0 6 0 1 5 6 0 B 1 *

(22) Data do Depósito: 26/04/2006

(45) Data de Concessão: 08/12/2020

(54) Título: MONTAGEM DE RETENÇÃO DE EIXO PARA DIFERENCIAIS

(51) Int.Cl.: B60K 17/00.

(30) Prioridade Unionista: 27/04/2005 US 11/116,068.

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

(72) Inventor(es): PAUL J. VALENTE.

(57) Resumo: MONTAGEM DE RETENÇÃO DE EIXO PARA DIFERENCIAIS E MÉTODO DE MONTAGEM. Um montagem diferencial inclui um alojamento diferencial que define uma câmara e um par de aberturas alinhadas que se comunicam com a câmara. Um par de eixos de saída estende-se através das aberturas no alojamento diferencial e inclui segmentos terminais localizados dentro da câmara. Um par de engrenagens laterais é posicionado dentro da câmara e fixado aos segmentos terminais do eixo da saída. Conjuntos pareados de pinhão são montados, de forma rotacionável, dentro do alojamento diferencial e posicionados em encaixe enredado um com o outro e com uma das engrenagens laterais. Uma montagem de retenção interconecta os segmentos terminais e inclui um espaçador tendo a teia posicionada entre e paredes abrangendo parcialmente os segmentos terminais. A montagem de retenção inclui um anel que circunda o espaçador para reter seletivamente e permitir remoção dos cliques encaixados com os segmentos terminais.

"MONTAGEM DE RETENÇÃO DE EIXO PARA DIFERENCIAIS".Campo da invenção

[001] A presente invenção refere-se a diferenciais para uso em linhas de acionamento automotivas e, mais particularmente, a uma montagem de retenção de eixo para um diferencial de engrenagem helicoidal.

Antecedentes da Invenção

[002] Diferenciais do tipo usado em linhas de acionamento automotivas, em geral, incluem um conjunto de engrenagens planetárias suportado dentro de um alojamento diferencial para facilitar rotação relativa (isto é, diferenciação de velocidade) entre um par de eixos de saída. Diferenciais de engrenagens helicoidais, o conjunto de engrenagem, tipicamente, inclui engrenagens laterais helicoidais fixadas à extremidade dos eixos de saída que estão enredados com conjuntos pareados de pinhões helicoidais apoiados em cavidades de engrenagem formadas no alojamento diferencial. Uma vez que as cavidades de engrenagem estão paralelas ao eixo de rotação do alojamento diferencial, os pinhões rodam nos eixos que estão paralelos ao eixo comum dos eixos de saída e as engrenagens laterais. Em resposta à diferenciação de velocidade entre os eixos de saída, o torque transmitido através do encaixe enredado das engrenagens laterais e pinhões gera forças de impulso que são exercidas pelos componentes da engrenagem contra a superfície da parede das cavidades de engrenagem e outras superfícies de impulso dentro do alojamento diferencial para limitar, de forma friccionada, tal diferenciação de velocidade e torque de proporção entre os eixos de saída.

[003] Um problema associado com alguns diferenciais de engrenagem helicoidal é a separação axial dos eixos de saída dentro do alojamento diferencial em relação às engrenagens laterais. Um problema relacionado envolve a manutenção de uma relação espacial adequada entre as extremidades dos eixos de saída. Mais tipicamente, um retentor de clipe tipo C montado em ranhuras são utilizados para reter as extremidades dos eixos de saída em relação às engrenagens laterais. Além disso, também é conhecido instalar espaçadores (isto é, pinos blocos, placas de impulso etc.) no alojamento diferencial entre as extremidades terminais dos eixos de saída. Devido ao acesso limitado ao conjunto de engrenagem, no entanto, tais espaçadores podem ser de difícil instalação dentro do alojamento diferencial. Exemplos de espaçadores conhecidos e disposições de clipe em diferenciais helicoidais são mostrados nas patentes n^{os} US 4,495,835, US 4,512,221, US 5, 221,238, US 5,554,081, US 5,671,640 e US 5,984,823. A patente US 5,221,238 representa o estado da arte mais próximo

Sumário da Invenção

[004] Assim, é um objetivo da presente invenção fornecer uma montagem de retenção para uso em um diferencial helicoidal que é superior aos dispositivos de espaçamento e retenção de clipe tipo C em termos de função e montagem simplificada.

[005] A presente invenção é direcionada a um diferencial que compreende um alojamento que define uma câmara e um par de aberturas alinhadas. Um par de eixos de saída tendo segmentos terminais que se estendem através das

aberturas alinhadas no alojamento é posicionado na câmara. Um conjunto de engrenagem é operável para transferir energia rotacional do alojamento para os eixos de saída, enquanto permite diferenciação de velocidade entre os eixos de saída. O conjunto de engrenagem é retido na câmara e inclui um par de engrenagens laterais engrenadas, de forma acionável, com os seguimentos terminais dos eixos de saída. Uma montagem de retenção é posicionada dentro da câmara e é operável para manter a posição axial dos segmentos terminais dos eixos de saída. A montagem de retenção inclui um anel tendo janelas, um espaçador tendo recessos e um prendedor, o recesso sendo em recebimento dos segmentos terminais, o espaçador sendo rotacionável dentro do anel para alinhar os recessos com as janelas a fim de permitir que um par de cliques passe através das mesmas e em encaixe com os segmentos terminais. O prendedor é operável para interconectar o anel e o espaçador quando os recessos estão fora de alinhamento com as janelas, capturando, desse modo, o par de cliques dentro dos recessos do espaçador.

[006] O mecanismo de retenção de eixo da presente invenção é aplicável para o uso em diversas variações de montagem de diferencial e, tal como, a estrutura particular ilustrada destina-se a ser meramente um exemplo. Áreas adicionais de aplicabilidade da presente invenção tornar-se-ão aparentes a partir da descrição detalhada proporcionada aqui a seguir.

Breve Descrição dos Desenhos

[007] A presente invenção tornar-se-á mais completamente entendida a partir da descrição detalhada e desenhos anexos, em que:

[008] A figura 1 é uma vista em perspectiva de uma montagem diferencial equipada com a montagem de retenção da presente invenção.

[009] A figura 2 é uma vista terminal da montagem diferencial mostrada na figura 1.

[010] A figura 3 é uma vista seccional tomada geralmente ao longo da linha 3-3 da figura 2.

[011] A figura 4 é uma vista seccional tomada geralmente ao longo da linha 4-4 da figura 2.

[012] A figura 5 é uma vista em perspectiva explodida da montagem de retenção da presente invenção.

[013] A figura 6 é uma vista em perspectiva da montagem de retenção em um primeiro estágio de montagem.

[014] A figura 7 é uma vista em perspectiva da montagem de retenção em um segundo estágio de montagem.

[015] A figura 8 é uma vista em perspectiva da montagem de retenção em um estágio de montagem final.

Descrição Detalhada da Concretização Preferida

[016] Com referência às figuras 1 a 8, um mecanismo de retenção de eixo para uso com uma montagem diferencial 10 será descrito. A montagem diferencial 10 será descrita em detalhes suficientes para descrever a estrutura e a função do mecanismo de retenção de eixo. Em particular, a montagem diferencial 10 é o tipo de eixo paralelo helicoidal usado em aplicações de linha de acionamento de veículo automotor. No entanto, deve ser entendido que o mecanismo de retenção de

eixo da presente invenção é aplicável para uso com muitas variantes da montagem diferencial 10 e, como tal, a estrutura particular mostrada é pretendida meramente para ser exemplificativa em natureza.

[017] A montagem diferencial 10 inclui uma montagem de alojamento 12, que define uma câmara interna 14. A montagem de alojamento 12 inclui um tambor principal 16 e tampa terminal 18 que é presa a um flange radial 20 do tambor 16 por uma pluralidade de parafusos (não mostrados) instalados através dos furos de sobreposição alinhados 22. Como é conhecido, um anel ou engrenagem de oblíqua pode ser fixada ao flange radial 20 na montagem de alojamento 12 para transferir energia rotacional (isto é, torque de acionamento) do mesmo. A montagem de alojamento 12 define um par de aberturas alinhadas axialmente 24 e 26 em comunicação com a câmara 14 e que é adaptado para receber e suportar, de forma rotacionável, os segmentos terminais de um par de eixos de saída, aqui a seguir referido como eixos 28a e 28b. O segmento terminal dos eixos 28a e 28b inclui uma ranhura anular em recesso correspondente 30a e 30b, que separa uma almofada terminal semelhante a botão 32a, 32b de um segmento externamente ranhurado 34a, 34b. As almofadas terminais 32a, 32b têm uma superfície periférica circular correspondente 36a, 36b, uma superfície de face externa 38a, 38b e a superfície de face interna 40a, 40b. O diâmetro externo das almofadas terminais 32a, 32b é mostrado para ser ligeiramente menor que o diâmetro externo do segmento ranhurado 34a, 34b nos eixos 28a, 28b. Como será detalhado, uma montagem de retenção 42 é instalada entre as almofadas terminais 32a,

32b para manter o espaçamento axial entre os eixos 28a e 28b e impedem separação axial dos mesmos.

[018] A montagem diferencial 10 inclui um conjunto de engrenagem planetária, que é operável para transferir torque de acionamento da montagem de alojamento 12 para os eixos 28a, 28b em uma maneira que facilita a diferenciação de velocidade entre os mesmos. O conjunto de engrenagem é montado na câmara 14 e inclui um par de engrenagens laterais 44a, 44b que tem ranhuras internas 46a, 46b enredadas com segmentos externamente ranhurados 34a, 34b em um correspondente dos eixos 28a, 28b. Além disso, as engrenagens laterais 44a, 44b incluem eixos axiais 45a, 45b, que são retidos em encaixes anulares correspondentes 47a, 47b formados no tambor 46 e tampa terminal 18 da montagem de alojamento 12. Os retentores dimensionados do tipo C, ou cliques do tipo C 48a, 48b são retidos em ranhuras alinhadas 30a, 30b para impedir que o eixo mova-se para fora.

[019] O conjunto de engrenagem helicoidal também inclui uma série de primeiros pinhões 50 suportados, na forma de mancal, nas cavidades 52 formadas nos segmentos de eixo aumentados 54 do tambor 16, e uma série de segundo pinhões 56 suportados, na forma de mancal, em cavidades 58 também formados em segmentos de eixo 54 do tambor 16. As cavidades 52 e 58 são formadas em conjuntos pareados tal que eles comunicam-se um com o outro e com a câmara 14. Além disso, as cavidades 52 e 58 são alinhadas para serem substancialmente paralelas ao eixo de rotação dos eixos 28a, 28b. Quando montados, os primeiros pinhões 50 enredamse com as engrenagens laterais 44a, enquanto os segundos pinhões 56

enredam-se com a engrenagem lateral 44b. Além disso, os conjuntos pareados são dispostos tal que um dos primeiros pinhões 50 também enreda com um dos segundos pinhões 56. As janelas 60 são formadas no tambor 16 entre os segmentos de eixo 54 e são proporcionados para permitir acesso ao conjunto de engrenagens dentro da câmara 14.

[020] De acordo com a presente invenção, a montagem de retenção 42 é fornecida para manter engrenagens laterais 44a, 44b e eixos 28a, 28b em relação axialmente espaçada um em relação ao outro, enquanto permite impedir liberação não intencional dos cliques tipo C 48a, 48b das ranhuras 30a, 30b. A montagem de retenção 42 inclui um anel 62, um espaçador 64, cliques tipo C 48a, 48b e um prendedor 66. Como será melhor visualizado na figura 5, o anel 62 é de formato substancialmente cilíndrico tendo uma superfície cilíndrica interna 68 e uma superfície cilíndrica externa 70 que se estende de uma primeira face terminal 72 para uma segunda face terminal 74. A superfície cilíndrica externa 70 é interrompida por uma pluralidade de semicírculos. Os semicírculos 76 funcionam para impedir que o anel 62 rode dentro da montagem de eixo 12. Uma fenda alongada 78 estende-se radialmente através do anel 62 a fim de fornecer uma abertura de acesso para os prendedores 6, como será descrito em maiores detalhes aqui a seguir. Um contrafuro 80 é formado em uma porção da superfície cilíndrica externa 70 em comunicação com a fenda alongada 78 para fornecer um assento para uma arruela 82 usada em conjunto com o prendedor 66. Um par de janelas 84a e 84b é formado dentro do anel 62 para proporcionar acesso aos cliques tipo C 48a e 48b. A janela

84a estende-se da superfície cilíndrica interna 68 para a superfície cilíndrica 48a. A janela 84b é similarmente dimensionada, formatada e posicionada como uma característica removida da segunda face terminal 74.

[021] O espaçador 64 é um membro substancialmente cilíndrico que tem uma superfície externa 86 que se estende a partir de uma primeira face terminal 88 para uma segunda face terminal 90. O espaçador 64 inclui primeiro e segundo recessos 92a e 92b dimensionados e formatados para recebimento dos segmentos terminais dos eixos 28a, 28b, bem como cliques tipo C 48a, 48b. O recesso 92a é substancialmente em formato "C", tendo uma primeira região substancialmente planar 94a espaçada para longe de uma segunda região substancialmente planar 96a. Uma porção em formato de arco 98a interconecta a primeira região 94a e a segunda região 96a. O recesso 92b é similarmente dimensionado e formatado para incluir uma primeira região 94b e uma segunda região 96b interconectadas por uma porção em formato de arco 98b (não mostrada). Uma teia 100 separa o recesso 92a e o recesso 92b. A teia 100 inclui uma primeira superfície substancialmente planar 102 posicionada substancialmente paralela e a espaçada para longe de uma segunda superfície substancialmente planar 104. Uma pluralidade de aberturas 106 estende-se radialmente para dentro do espaçador 64 a partir da superfície exterior 86. As aberturas 106 são circunferencialmente espaçadas um do outro e posicionado ao longo de um plano intermediário entre a primeira face terminal 88 e a segunda face terminal 90. As aberturas 106 fornecem a um instalador de montagem de retenção 42 um método

para rodar o espaçador 64, enquanto o espaçador 64 está posicionado dentro do anel 62. Um alfinete ou outro braço de alavanca (não mostrado) é inserido através da fenda alongada 78 do anel 62 e para dentro de aberturas 106 para aplicar um torque ao espaçador 64 e rodar o espaçador em relação ao anel 62. O espaçador 64 inclui uma abertura de rosca 108 que se estende para dentro a partir da superfície externa 86 ao longo de um eixo alinhado com os recessos 92a e 92b. A abertura rosqueada 108 entra a partir do lado do espaçador 64, onde as extremidades de abertura dos recessos 92a, 92b não estão presentes.

[022] As figuras 6-8 mostram a ordem de operações feitas para reter os eixos 28a e 28b para a montagem diferencial 10 usando a montagem de retenção 42. Deve ser botado que o anel 62 e o espaçador 64 estão axialmente instalados dentro da câmara 14 durante uma fase de construção inicial da montagem diferencial 10. A montagem diferencial 10 é, então, sobreposta, de forma rotacionável, dentro de um transeixo ou portador de eixo traseiro. O anel 62 e espaçador 64 permanecem cativos dentro da câmara 14 e não são removidos da montagem diferencial, enquanto a montagem diferencial está cativa dentro de um alojamento de portador (não mostrado).

[023] Para reter os eixos 28a, 28b à montagem diferencial 10, cada eixo é inserido dentro de suas respectivas aberturas de montagem de alojamento 24, 206 e na câmara 14. Os eixos 28a e 28b são transladados até as superfícies de face externas 38a e 38b contatarem a primeira superfície 102 e a segunda superfície 104 da teia 100. Nesse

momento, os recessos 92a e 92b do espaçador 94 devem estar alinhados com as janelas 84a e 84b do anel 62. Se essa condição não existe atualmente, o instalador insere uma vareta através da fenda alongada 78 em uma das aberturas 106 formadas dentro do espaçador 64 para rodar o espaçador 64 e alinhar os recessos 92a, 92b com as janelas 84a, 84b. Uma vez que os recessos e as janelas tenham sido alinhados, o clipe tipo C 48a é transladado através da janela 84a e o recesso 92a para dentro da ranhura 30a do eixo 28a. De forma similar, o clipe 48b é transladado através da janela 84b e para dentro do recesso 92b, enquanto entra na ranhura 30b do eixo 28b. Nesse momento, os eixos 28a e 28b são restringidos de movimento ao longo dos eixos rotacionais dos mesmos pela teia 100 e as faces terminais das engrenagens laterais 44a, 44b.

[024] Para manter a posição adequada dos cliques tipo C 48a e 48b, o espaçador 64 é girado aproximadamente 180 graus para capturar os cliques tipo C dentro do anel 62. Como anteriormente descrito, o espaçador 64 pode ser rotacionado em relação ao anel 62 através de isso de um alfinete e aberturas 106. Uma vez que o espaçador 64 é propriamente posicionado em relação ao anel 62, a abertura rosqueada 108 será alinhada com a fenda alongada 78 e contrafuro 80. Nesse momento, o usuário engata o prendedor 66, de forma rosqueada, com a abertura de rosca 108 para restringir o espaçador 64 de rodar em relação ao anel 62. O processo de montagem pode ser revertido para permitir remoção dos eixos 28a, 28b da montagem diferencial 10.

REIVINDICAÇÕES

1. Diferencial (10) **caracterizado pelo** fato de compreender:

um alojamento (12) que define uma câmara (14) e um par de aberturas alinhadas (24, 26);

um par de eixos de saída (28a, 28b) que tem segmentos terminais que se estendem através das referidas aberturas alinhadas (24, 26) no referido alojamento (12) e posicionadas na referida câmara (14);

um conjunto de engrenagens operável para transferir energia rotacional do referido alojamento (12) para os referidos eixos de saída (28a, 28b) enquanto permite diferenciação de velocidade entre os referidos eixos de saída (28a, 28b), o referido eixo de engrenagem sendo retido na referida câmara (14) e incluindo um par de engrenagens laterais (44a, 44b) engatadas de forma acionável com os referidos segmentos terminais dos referidos eixos de saída (28a, 28b); e

uma montagem de retenção (42) posicionada dentro da referida câmara (14) e operável para manter a posição axial dos referidos segmentos terminais dos referidos eixos de saída (28a, 28b), a referida montagem de retenção (42) incluindo um anel (62) que tem janelas (84a, 84b), um espaçador (64) tendo recessos (92a, 92b) e um prendedor (66), os referidos recessos (92a, 92b) sendo em recepção dos referidos segmentos terminais (28a, 28b), o referido espaçador (64) sendo rotacionável dentro do referido anel (62) para alinhar os referidos recessos (92a, 92b) com as referidas janelas (84, 84b) para permitir que um par de

clipes (48a, 48b) passe através do mesmo e em encaixe com os referidos segmentos terminais (28a, 28b), o referido prendedor (66) sendo operável para interconectar o referido anel (62) e o referido espaçador (64) quando os referidos recessos (92a, 92b) estão fora de alinhamento com as referidas janelas (84a, 84b), capturando, desse modo, o referido par de cliques (48a, 48b) dentro dos referidos recessos (92a, 92b) do referido espaçador (64).

2. Diferencial (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato do referido espaçador (64) incluir uma teia (100) posicionada entre os referidos segmentos terminais (28a, 28b).

3. Diferencial (10), de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo** fato dos referidos cliques (48a, 48b) serem axialmente capturados entre a referida teia (100) e as referidas engrenagens laterais (44a, 44b).

4. Diferencial (10), de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo** fato dos referidos cliques (48a, 48b) incluírem uma extremidade curvada formatada para complementar a superfície interna (68) do referido anel (62).

5. Diferencial (10), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo** fato do referido espaçador (64) incluir uma pluralidade de aberturas (106) circunferencialmente espaçadas adaptadas para aceitar temporariamente uma ferramenta para rotação do espaçador (64) em relação ao anel (62).

6. Diferencial (10), de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo** fato das janelas (84a, 84b) serem

depressões de terminal aberto formadas nas referidas faces terminais do referido anel (62).

7. Diferencial (10), de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo** fato dos referidos recessos (92a, 92b) incluírem primeira e segunda paredes paralelas (94a, 94b, 96a, 96b), substancialmente planares interconectadas por uma parede terminal (98a, 98b).

8. Diferencial (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato dos eixos de saída (28a, 28b) serem separáveis da referida montagem diferencial (10) sem remover o referido anel (62) ou referido espaçador (64) do referido alojamento (12).

9. Diferencial (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato do conjunto de engrenagens incluir um par de pinhões diferenciais (50) enredados, montados de forma rotacionável dentro de cavidades de engrenagem (52) formadas no referido alojamento (12) diferencial, os referidos pinhões (50) tendo um eixo longitudinal paralelo ao eixo das referidas engrenagens laterais (44a, 44b) com cada pinhão (50) enredado com uma das únicas engrenagens laterais (44a, 44b).

10. Diferencial (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato do referido espaçador (64) ser dimensionado e formatado tal que este não possa ser removido do alojamento (12) sem primeiro remover os referidos eixos de saída (28a, 28b) da referida câmara (14).

11. Diferencial, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato do referido espaçador (64) limitar

o deslocamento axial permissível de cada uma das referidas engrenagens laterais (44a, 44b).

12. Diferencial (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de uma carga lateral atuando nas referidas engrenagens laterais (44a, 44b) ser reagida pelo referido espaçador (64) e não transferida através dos cliques (48a, 48b).

13. Diferencial (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o referido anel (62) e o referido espaçador (64) permanecem dentro do referido alojamento (12) durante a instalação e remoção dos referidos eixos de saída (28a, 28b).

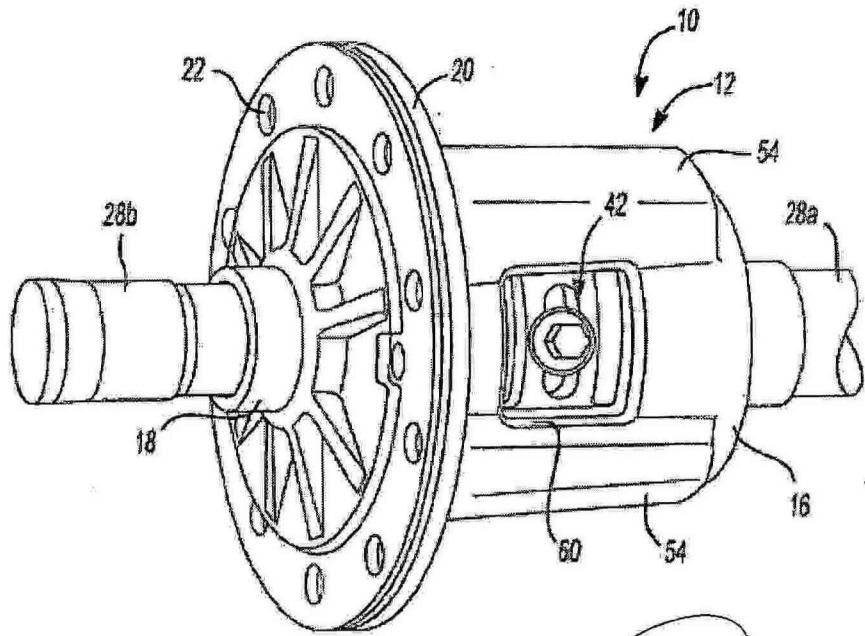


Fig-1

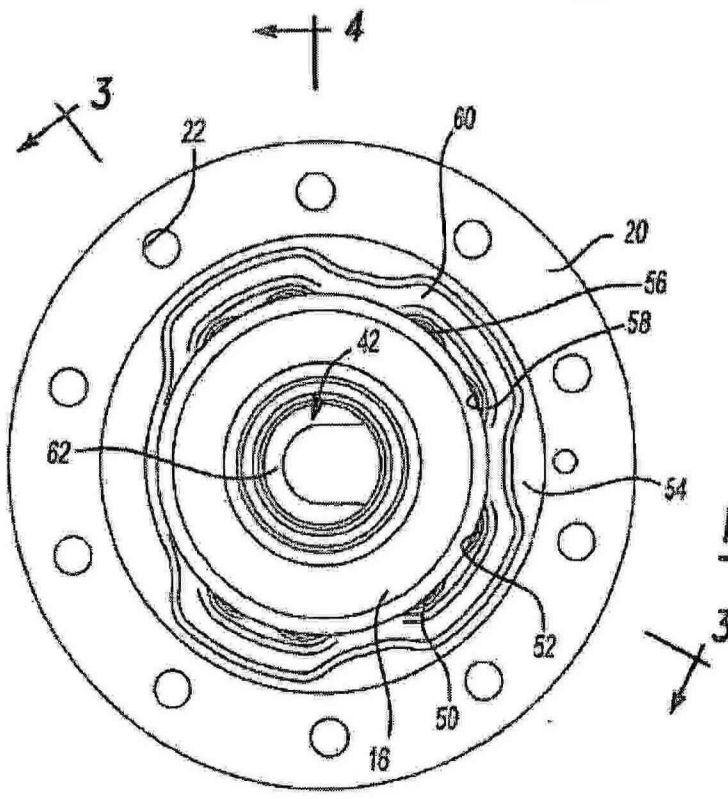


Fig-2

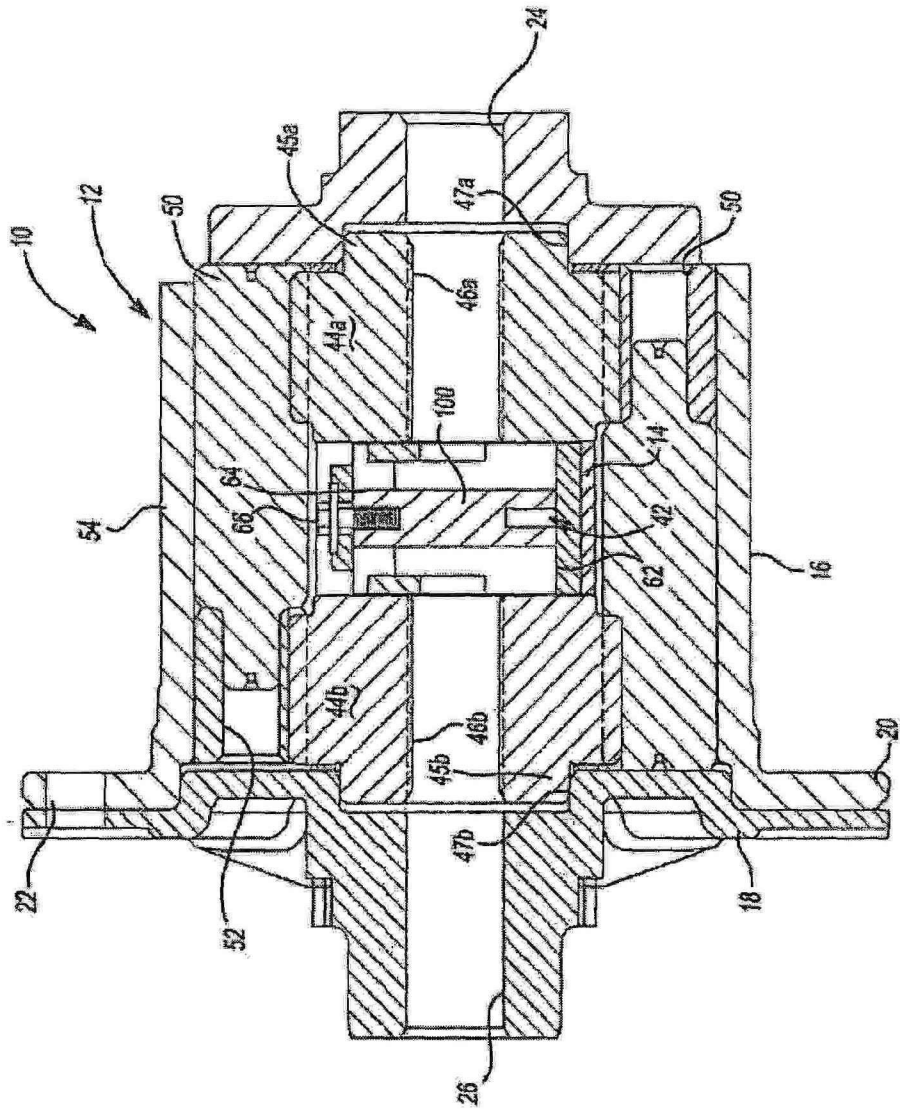


Fig-3

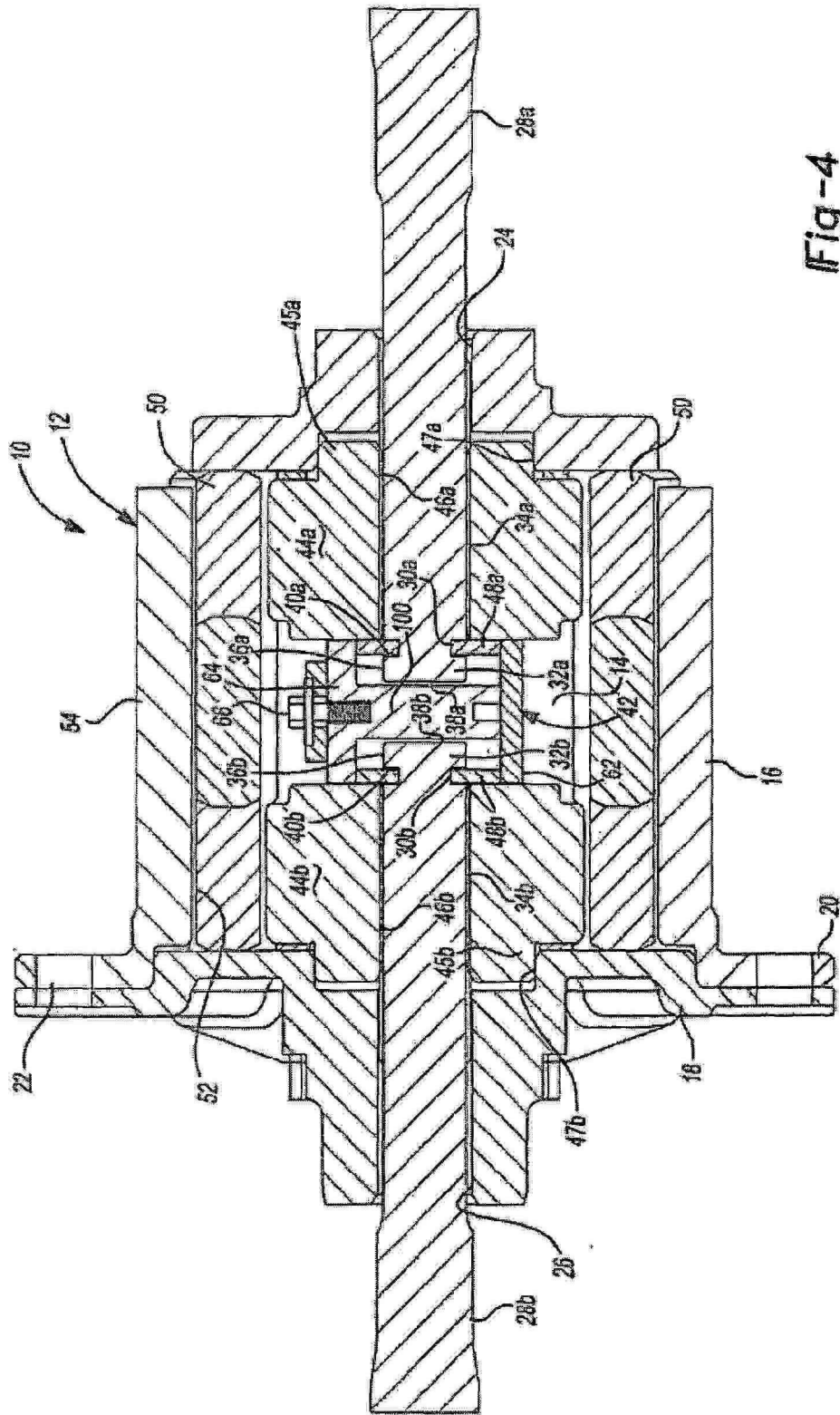


Fig-4

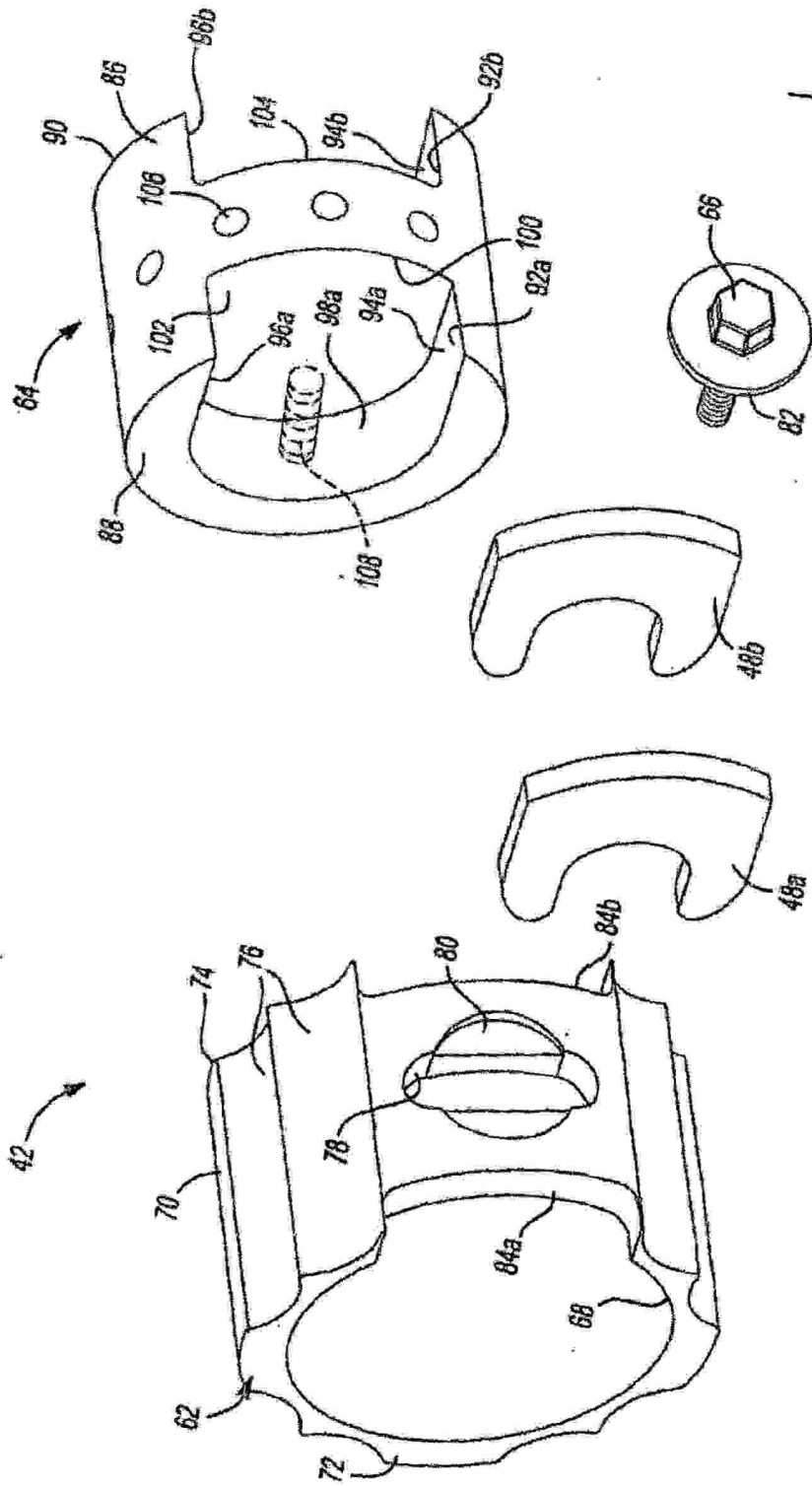


Fig-5

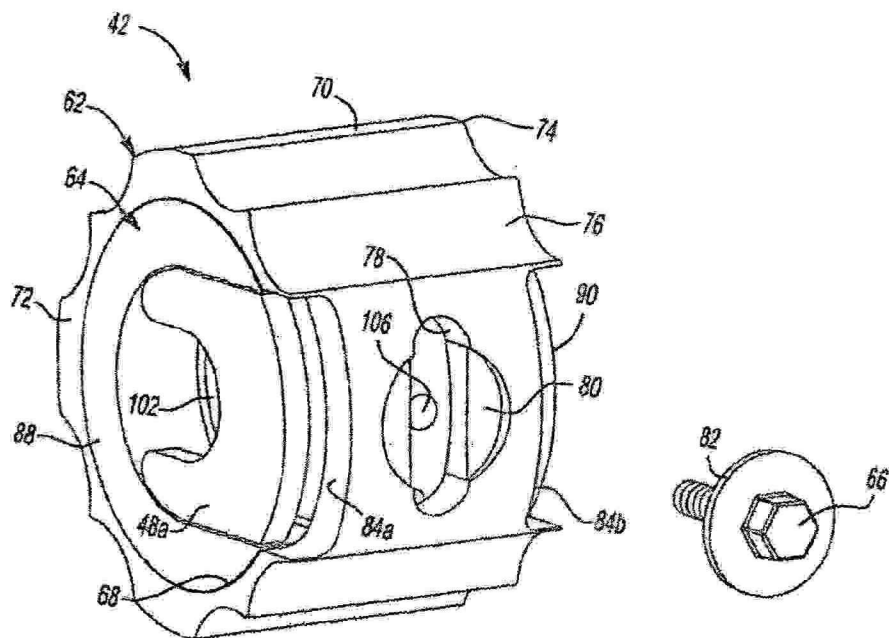


Fig-6

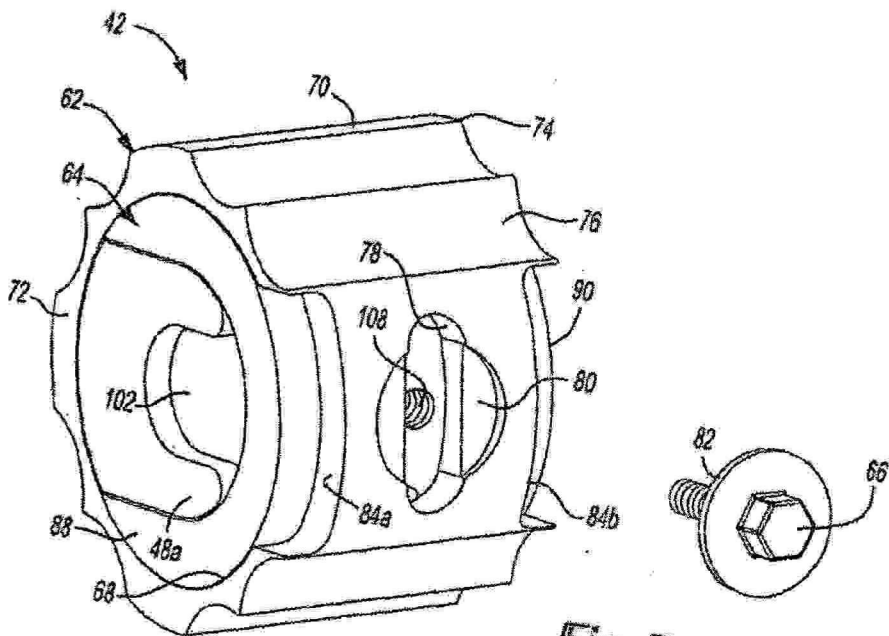


Fig-7

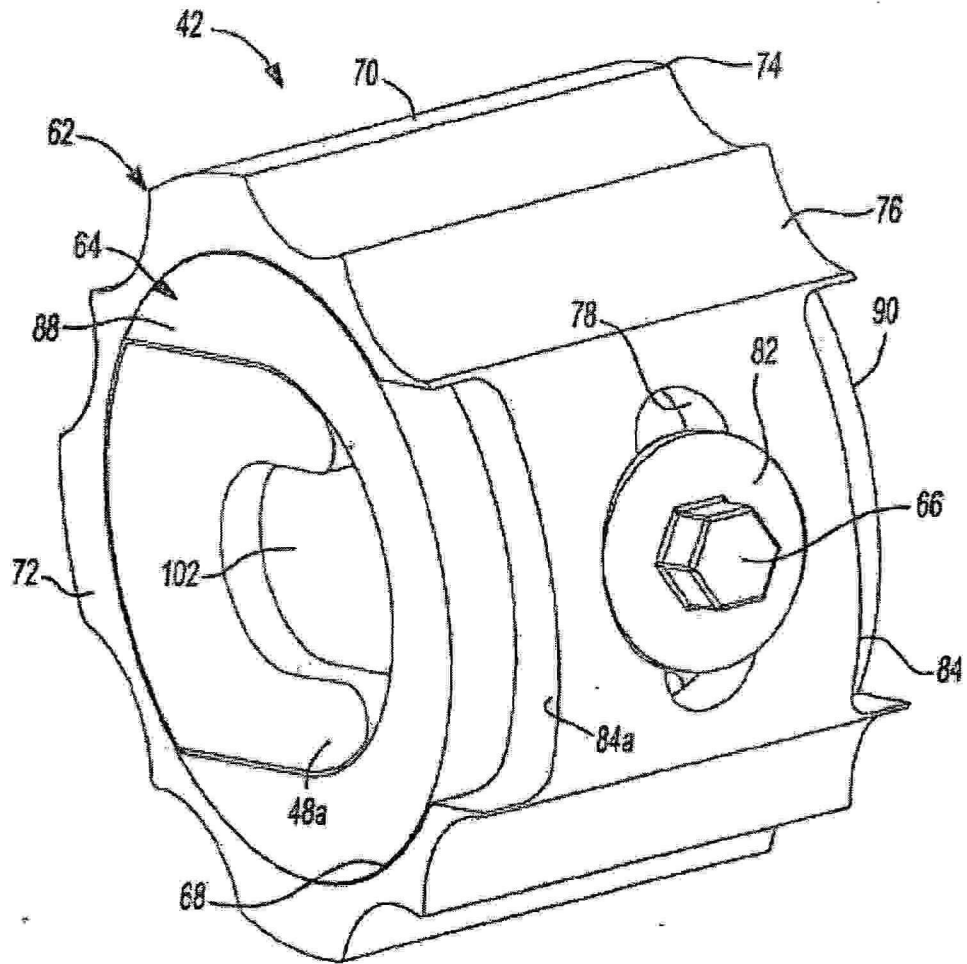


Fig-8