



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

(11) PI 1002085-3 B1



* B R P I 1 0 0 2 0 8 5 B 1 *

(22) Data do Depósito: 29/06/2010

(45) Data de Concessão: 29/10/2019

(54) Título: EIXO

(51) Int.Cl.: F16H 57/04.

(30) Prioridade Unionista: 30/06/2009 GB 0911278.0.

(73) Titular(es): MERITOR TECHNOLOGY, INC..

(72) Inventor(es): ROBERTO GIANONE; CHIARA CESARI; MARCO BASSI; MARCO FRATELLI; STEFANO MARTINELLO.

(57) Resumo: EIXO. Um eixo, que possui uma porção central de uma roda de coroa, a qual recebe um pinhão de ataque e um lado oposto, sendo o lado oposto definido por uma primeira taça de roda de coroa destinada a receber uma roda de coroa, tendo a primeira taça de roda de coroa uma borda periférica, incluindo o eixo uma segunda taça de roda de coroa destinada a receber a referida parte da roda de coroa, encontrando-se a segunda taça de roda de coroa inserida na primeira taça de roda de coroa e estando unida à primeira taça de roda de coroa pela borda periférica, de modo a definir um reservatório.

EIXO

A presente invenção se refere a um eixo.

São conhecidos eixos motores para veículos automóveis, nos quais um veio de acionamento, genericamente
5 alinhado longitudinalmente em relação ao veículo, aciona um pinhão de ataque, o qual se encontra engrenado por encaixe em uma roda de coroa, em um compartimento do eixo. A roda de coroa aciona um semi-eixo de acionamento do lado direito, unido a uma roda do lado direito e aciona
10 igualmente um semi-eixo de acionamento do lado esquerdo, unido a uma roda do lado esquerdo, impelindo desse modo o veículo. Tipicamente a roda de coroa acionará os semi-eixos, do lado direito e esquerdo, por intermédio de um conjunto diferencial.

15 No compartimento do eixo introduz-se óleo para lubrificação e arrefecimento da roda de coroa, do pinhão de ataque, das engrenagens do diferencial e dos rolamentos que lhe estão associados. No entanto, a rotação da roda de coroa, do pinhão de ataque e do compartimento do eixo,
20 nesse óleo, leva a perdas de potência, devidas ao espessamento do óleo provocado pela agitação, aumentando assim o consumo geral de combustível pelo veículo.

A US 6,299,561 apresenta uma roda de coroa que, à medida que gira, projeta o óleo contra uma parede do
25 compartimento a ela associado. Um furo na porção inferior da parede permite que o óleo seja drenado de volta para uma área, onde pode voltar a lubrificar a roda de coroa. No entanto, a parede é uma estrutura de fabricação complicada.

A EP 1918613 apresenta uma proteção prefabricada
30 instalada em volta de pelo menos uma porção da roda de

coroa. O óleo é projetado para fora da região situada em volta da roda de coroa, para uma outra parte do compartimento do eixo e a proteção impede o óleo de voltar a uma região, onde ele possa lubrificar a roda de coroa.

5 Uma válvula pode ser seletivamente aberta para permitir que, em determinadas circunstâncias, o óleo volte para o interior da região situada à volta da roda de coroa. No entanto, a proteção atua por meio do isolamento da roda de coroa relativamente aos outros componentes presentes no
10 eixo, incluindo as mangas de eixo ou seja, por outras palavras, as mangas de eixo encontram-se em ligação de fluidos com uma região situada no exterior da proteção. A fim de evitar que quantidades excessivas de óleo se desloquem através da manga de eixo, o nível do óleo no
15 exterior da proteção fica abaixo de um nível do fundo de uma manga de eixo.

Um objeto da presente invenção é proporcionar um reservatório de óleo, que é fácil de fabricar e que possui uma capacidade relativamente grande.

20 Portanto, de acordo com a presente invenção, proporciona-se um eixo, o qual possui uma porção que recebe a roda de coroa com um lado do pinhão de ataque e um lado oposto, sendo o lado oposto definido por uma primeira taça de roda de coroa, destinada a receber uma parte de uma roda
25 de coroa, tendo a primeira taça de roda de coroa uma borda periférica, incluindo o eixo uma segunda taça de roda de coroa para receber a referida parte da roda de coroa, encontrando-se a segunda taça de roda de coroa inserida na primeira taça de roda de coroa e estando unida à primeira

taça de roda de coroa pela sua borda periférica de modo a definir um reservatório.

A primeira taça de roda de coroa pode ser de formato substancialmente semelhante a uma cúpula.

5 A borda periférica pode ser substancialmente circular.

A segunda taça de roda de coroa pode ter uma primeira cavidade e uma segunda cavidade posicionada no interior da primeira cavidade.

10 A primeira cavidade pode ser substancialmente circular.

A segunda cavidade pode ser em forma de cuba.

A segunda cavidade pode ser em forma de cuba arqueada.

15 O reservatório pode ter uma região central, em relação à qual uma parte da primeira taça da roda de coroa é genericamente paralela e está afastada de uma parte da segunda taça da roda de coroa por uma distância relativamente pequena e o reservatório possui uma primeira
20 região lateral, onde uma parte da primeira roda de coroa fica afastada de uma parte da segunda taça de roda de coroa por uma distância relativamente grande.

O reservatório pode ter uma segunda região lateral, onde parte da primeira taça de roda de coroa fica afastada
25 de uma parte da segunda taça de roda de coroa por uma distância relativamente grande.

O reservatório pode ter uma abertura de entrada definida pela segunda taça de roda de coroa, estando a abertura de entrada, de preferência, alinhada com uma zona

de projeção definida pelo óleo projetado da roda de coroa em rotação.

A abertura de entrada pode estar alinhada com a roda de coroa.

5 A abertura de entrada pode estar alinhada com dentes da roda de coroa.

A abertura de entrada pode ser definida por uma concha virada para o lado contrário ao do eixo de rotação da roda de coroa.

10 O reservatório pode ter uma abertura de saída, definida pela segunda taça de roda de coroa.

A abertura de saída pode incluir uma válvula de abertura seletiva.

15 A abertura de saída pode situar-se no fundo da região central.

A válvula pode incluir um obturador, que bloqueia a abertura de saída quando a válvula é fechada, ficando o obturador posicionado no interior do reservatório quando a válvula é aberta.

20 Um acionador, que aciona a válvula, pode estar montado na primeira taça de roda de coroa.

O acionador pode ser acionado por meio de ar.

O acionador pode ser desviado para uma posição correspondente a uma posição de abertura da válvula.

25 A aplicação de pressão de ar ao acionador pode movimentá-lo para uma posição correspondente a uma posição de fecho da válvula.

30 De acordo com outro aspecto da presente invenção, proporciona-se um método para alterar um nível de lubrificante em torno de uma roda de coroa, compreendendo

esse método os passos de, proporcionar um eixo, que possui uma porção de recepção da roda de coroa, com um lado do pinhão de ataque e um lado oposto.

O lado oposto é definido por uma primeira taça de
5 roda de coroa, destinada a receber uma parte de uma roda de coroa, tendo a primeira roda de coroa uma borda periférica, incluindo o eixo uma segunda taça de roda de coroa para receber a referida parte da roda de coroa, encontrando-se a segunda taça de roda de coroa inserida na primeira taça de
10 roda de coroa e estando unida à primeira taça de roda de coroa pela borda periférica, a fim de definir um reservatório de lubrificante, tendo o eixo uma reentrância destinada a receber uma parte da roda de coroa, incluindo o método o passo de transferência seletiva de lubrificante,
15 da reentrância para o reservatório, a fim de diminuir o nível de lubrificante em torno da roda de coroa, compreendendo ainda o método o passo de transferir seletivamente lubrificante, do reservatório para a reentrância, para elevar o nível de lubrificante em volta
20 da roda de coroa.

A presente invenção será agora descrita, apenas a título de exemplo, com referência aos desenhos juntos, nos quais:

A Figura 1 é uma vista de topo, esquemática, em
25 corte, de um eixo de acordo com a presente invenção,

As Figuras 2 e 3 são vistas assimétricas das taças da roda de coroa da Figura 1,

A Figura 4 é uma vista em corte lateral da taça de roda de coroa da Figura 1 e

A Figura 5 é uma vista em grande plano de parte da Figura 4.

A Figura 1 mostra um eixo 10 (do qual apenas é apresentada uma parte), que possui uma manga do eixo do lado direito 12 e uma manga de eixo do lado esquerdo 14. O eixo possui um lado do pinhão de ataque A e um lado oposto B, conforme se mostra na Figura 1. Neste caso, o eixo 10 é um eixo traseiro e portanto o lado do pinhão de ataque A situa-se no lado anterior do eixo e o lado oposto B no lado posterior do eixo. Noutras formas de realização, eixos de acordo com a presente invenção podem ser eixos dianteiros, que sejam acionados por um veio de acionamento localizado por trás do eixo, caso em que o lado do pinhão de ataque do eixo será o lado posterior e o lado oposto do eixo será o lado anterior.

Entre as mangas de eixo encontra-se uma porção 15 do eixo, que recebe a roda de coroa.

O eixo 10 inclui uma ranhura de suporte do rolamento anterior do pinhão de ataque 16 e uma ranhura de suporte do rolamento posterior do pinhão de ataque 17. Um pinhão de ataque 17A encontra-se giratoriamente montado sobre rolamentos montados nas ranhuras de suporte dos rolamentos. O pinhão de ataque aciona a roda de coroa 18, a qual, por sua vez, aciona um conjunto diferencial 20. O conjunto diferencial inclui uma engrenagem diferencial do lado direito 22, que recebe um semi-eixo do lado direito, o qual por sua vez aciona a roda direita (não representada). O conjunto diferencial 20 inclui também uma engrenagem diferencial do lado esquerdo 24, que recebe um semi-eixo do lado esquerdo, o qual é recebido na manga de eixo do lado

esquerdo 14 e aciona uma roda do lado esquerdo (não representada).

Unida à parte posterior do eixo 10 (lado oposto B) encontram-se uma primeira taça de roda de coroa 30 e uma
5 segunda taça de roda de coroa 40 (que se podem ver melhor nas Figuras 2, 3 e 4). A primeira taça de roda de coroa é circular, quando vista posteriormente e tem substancialmente o formato de uma cúpula. A primeira taça de roda de coroa inclui uma borda periférica 32, a qual é
10 circular. Montado no fundo da primeira taça de roda de coroa encontra-se um acionador pneumático 34, o qual aciona o obturador de uma válvula, conforme será explicado mais à frente em pormenor.

A primeira taça de roda de coroa é um componente
15 prensado, neste caso um componente de aço prensado. Noutras formas de realização, poderão ser usados materiais alternativos e especialmente métodos de fabrico alternativos, para se fazer a primeira taça de roda de coroa.

20 A segunda taça de roda de coroa possui uma borda periférica 42 e faz parte de uma flange anular plana 44. A borda periférica 42 e a flange anular 44 são ambas circulares. Adjacente à flange anular 44 encontra-se uma primeira parede anular da cavidade 46, a qual está unida a
25 uma primeira base de cavidade genericamente circular 48. A primeira parede de cavidade 46 e a primeira base de cavidade 48 definem uma primeira cavidade 45. Posicionada no interior da primeira cavidade 45 encontra-se uma segunda cavidade 50, que se assemelha a uma cuba, particularmente

com o formato de uma cuba arqueado, a qual possui paredes de cuba 52 e uma base de cuba 54.

Como se pode ver nas Figuras 2, 3 e 4, a segunda taça de roda de coroa encontra-se inserida no interior da primeira taça de roda de coroa. A borda periférica 32 da primeira roda de coroa está unida (por exemplo através de soldadura) à flange anular 44 da segunda taça de roda de coroa. A flange anular 44 da segunda taça de roda de coroa está unida (por exemplo através de soldadura) ao resto do eixo 10. A primeira taça de roda de coroa e a segunda taça de roda de coroa definem por isso um reservatório. Conforme se pode ver nas Figuras 1 e 4, a base da cuba 54 situa-se perto de e genericamente paralela a uma porção central adjacente da primeira taça de roda de coroa. Conforme se pode ver melhor na Figura 1, é proporcionada uma região situada à direita 56, onde uma região da primeira taça de roda de coroa fica afastada de uma região adjacente da segunda taça de roda de coroa. É proporcionada uma região de reservatório situada do lado esquerdo 58, onde uma porção da primeira taça de roda de coroa fica afastada de uma porção adjacente da segunda taça de roda de coroa. Assim, as principais regiões de retenção do óleo do reservatório são a região de reservatório do lado direito e a região de reservatório do lado esquerdo. A região arqueada central 60 do reservatório, conforme definida entre a base da cuba 54 e a região adjacente da primeira taça de roda de coroa, retém uma quantidade relativamente pequena de óleo, muito embora atue como um canal de comunicação entre a região de reservatório do lado direito 56 e a região de reservatório do lado esquerdo 58 e também

entre a abertura de entrada e a abertura de saída, conforme será descrito abaixo em mais pormenor.

No topo da segunda taça de roda de coroa existe uma concha 62 com um lado aberto virado para o lado posterior, isto é, o lado aberto da concha está virado na direção contrária à do eixo de rotação da roda de coroa, uma vez que o eixo de rotação da roda de coroa se situa frente à concha 62.

Quando o veículo está a ser impelido na direção anterior D (ver Figura 1) a roda de coroa gira em uma direção horária, conforme é mostrado pela seta C da Figura 4. O óleo, presente na porção inferior 15 do eixo 10, que recebe a roda de coroa e o óleo presente na porção inferior da primeira cavidade 45, são recolhidos pela roda de coroa e são lançados e projetados na direção horária C. Alguns do óleo irá entrar na concha 62 e depois escoar-se, ou para o interior da região de reservatório do lado direito 56, ou para a região de reservatório do lado esquerdo 58, enchendo assim progressivamente o reservatório 26. No fundo da segunda taça de roda de coroa existe um furo de saída 64, o qual se pode abrir e fechar seletivamente por meio de um obturador de válvula 66.

A Figura 5 mostra, em mais pormenor, um acionador pneumático, um obturador de válvula e componentes associados. Conforme referido acima, o acionador pneumático 34 está montado na primeira taça de roda de coroa 30. O acionador pneumático inclui uma primeira porção de corpo 68, um diafragma 69 e uma segunda porção de corpo 70, que possui uma entrada de ar 71. O diafragma 69 está ligado a uma barra 72 na qual se encontra montado o obturador da

válvula 66. O obturador da válvula 66, juntamente com o furo 64, define uma válvula 63. Uma mola 73 desvia o diafragma para a esquerda, quando se olha para a Figura 5 e portanto tende a abrir a válvula 63, isto é, movimenta o
5 obturador da válvula 66 em afastamento do furo de saída 64, permitindo assim que qualquer óleo presente no reservatório 26 flua para uma região circundante da roda de coroa. Quando seja necessário fechar a válvula, é aplicado ar, por intermédio da entrada de ar 71, o qual atua sobre o lado
10 esquerdo do diafragma e movimenta o diafragma para a do lado direita, comprimindo assim a mola e movimentando o obturador 66 para o furo de saída 64, fechando desse modo a válvula e impedindo o óleo de fluir, do reservatório 26 para uma região circundante da roda de coroa.

15 Conforme se pode ver melhor na Figura 1, a primeira taça de roda de coroa 30 recebe uma porção da roda de coroa 18, particularmente a porção mais posterior da roda de coroa.

De modo semelhante, a segunda taça de roda de coroa e
20 em especial a segunda cavidade 50, recebe também a mesma parte da roda de coroa.

O funcionamento do dispositivo é como segue:

Com o veículo parado e a válvula aberta, o nível de óleo no reservatório assentará ao mesmo nível que o óleo
25 que rodeia a roda de coroa, isto é, o óleo que rodeia a roda de coroa alcançará o nível L1 e o nível do óleo no reservatório alcançará o nível L2, equivalente ao L1.

O motor do veículo é então posto em funcionamento e é aplicado ar sob pressão ao diafragma, por intermédio da
30 entrada de ar 71, fechando-se desse modo a válvula. Nesta

fase o nível do óleo que rodeia a roda de coroa é ainda L1 e o nível do óleo no reservatório ainda é L2.

O veículo arranca então, fazendo com que a roda de coroa gire na direção da seta C e portanto lançando o óleo para dentro da concha e enchendo progressivamente o reservatório 26, fazendo desse modo descer o nível de óleo à volta da roda de coroa. Finalmente, o reservatório ficará cheio de óleo, isto é, o óleo alcançará o nível L3. Nessa fase o nível do óleo, que rodeia a roda de coroa, estará ao nível L4.

Um mecanismo de controlo pode ser acionado para aplicar ar sob pressão ao diafragma ou para ventilar essa pressão de ar. Na eventualidade de serem encontradas condições duras de condução, por exemplo com o veículo a ser conduzido a subir uma encosta e completamente carregado, o mecanismo de controlo ventila o ar para fora da entrada de ar 71, o que deixa a mola empurrar o diafragma para a esquerda, conforme mostrado na Figura 5, abrindo assim a válvula e permitindo que o óleo escorra do reservatório 26 para o interior da região situada à volta da roda de coroa. O nível do óleo em volta da roda de coroa aumentará então para ligeiramente abaixo do nível L1 e o nível do óleo no reservatório cairá ligeiramente para abaixo do nível L2. Note-se que, enquanto o veículo se está a movimentar, haverá sempre uma quantidade de óleo a ser projetada no interior do eixo e portanto, quando a válvula está aberta, o nível do óleo à volta da roda de coroa será ligeiramente inferior ao nível L1 e o nível de óleo no reservatório será ligeiramente inferior, por uma quantidade igual, ao nível L2.

Uma vez que o veículo pare com a válvula aberta, o óleo escoar-se-á então das superfícies do compartimento do eixo, da roda de coroa, do diferencial, etc. e o nível do óleo voltará aos níveis L1 e L2.

5 Conforme se pode ver na Figura 1 a parte mais posterior da roda de coroa fica próxima da base da cuba 54, no interior da qual se encontra colocado o furo 64. Deverá apreciar-se ainda que o obturador 66 fica posicionado no interior do reservatório 26 quando a válvula é aberta. Isso
10 permite que a base da cuba 54 fique colocada próximo da roda de coroa, sem necessidade de um espaço para acomodar o obturador quando a válvula é aberta.

Além disso, deverá apreciar-se que o acionador pneumático está montado em um lado do reservatório oposto
15 ao furo 64, isto é, o acionador pneumático está montado na primeira taça de roda de coroa, enquanto que o furo de saída está montado na segunda taça de roda de coroa. Proporcionar-se a primeira taça de roda de coroa perto da segunda taça de roda de coroa nesta região do acionador e
20 do obturador da válvula, permite que o acionador seja montado na primeira taça de roda de coroa e acione uma válvula, que fecha um furo na segunda taça de roda de coroa, sem que o acionador seja extremamente grande.

A extensão lateral da concha 62 cobre a zona de
25 projeção criada pela rotação da roda de coroa. Em uma forma de realização alternativa, a extensão lateral da concha 62 poderá estar alinhada com a roda de coroa e em uma outra forma de realização, a extensão lateral da concha 62 poderá estar em linha com os dentes da roda de coroa.

Conforme se mostra na Figura 5 a mola 73 atua de modo a desviar o obturador para abrir a válvula. Noutras formas de realização, poderão ser usados sistemas alternativos para desviar o obturador e abrir a válvula, podendo ser
5 usados por exemplo dispositivos elastoméricos para desviar o obturador de abertura da válvula e podendo alternativamente ser usados diferentes formatos de mola para desviar o obturador a fim de abrir a válvula. Alternativamente, um dispositivo de desvio poderá agir
10 diretamente sobre o acionador, de modo a desviar o acionador para uma posição correspondente a uma posição de abertura da válvula.

REIVINDICAÇÕES

1. Eixo (10), com uma porção (15) que recebe uma roda de coroa, com um lado do pinhão (A) e um lado oposto (B), o lado oposto (B) ser definido por uma primeira taça (30) de roda de coroa para receber uma parte de uma roda de coroa (18), a primeira taça (30) de roda de coroa tendo uma borda periférica (32), o eixo (10) incluindo uma segunda taça (40) de roda de coroa para receber a referida parte da roda de coroa (18), a segunda taça (40) de roda de coroa estando inserida na primeira taça (30) de roda de coroa e estando unida à primeira taça (30) de roda de coroa pela borda periférica (32) para definir um reservatório de lubrificante (26), **caracterizado** pelo fato do reservatório (26) compreender uma abertura de entrada (71) definida pela segunda taça (40) de roda de coroa, a referida abertura de entrada (71) sendo definida por uma concha (62) voltada para o lado oposto (B), e em que o eixo rotacional da roda de coroa (18) está no lado do pinhão (A) da concha (62).

2. Eixo (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato do reservatório (26) ter uma abertura de saída (64).

3. Eixo (10), de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de a abertura de saída (64) ser definida pela segunda taça (40) de roda de coroa.

4. Eixo (10), de acordo com a reivindicação 2 ou 3, **caracterizado** pelo fato da abertura de saída (64) incluir uma válvula (63), a qual se pode abrir seletivamente.

5. Eixo (10), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato da válvula (63) incluir um obturador (66), que bloqueia a abertura de saída (64),

quando a válvula (63) é fechada, o obturador (66) estando posicionado no interior do reservatório (26) quando a válvula (63) é aberta.

6. Eixo (10), de acordo com a reivindicação 4 ou 5, **caracterizado** pelo fato da válvula (63) ser desviada para uma posição de abertura por um dispositivo de desvio (73).

7. Eixo (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 6, **caracterizado** pelo fato de um acionador (34) ser montado na primeira taça (30) de roda de coroa e operar a válvula (63).

8. Eixo (10), de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato do acionador (34) ser acionado pneumáticamente.

9. Eixo (10), de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato do acionador (34) ser desviado para uma posição correspondente a uma posição de abertura da válvula (63).

10. Eixo (10), de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato da aplicação de ar comprimido ao acionador (34) movimentar este para uma posição correspondente a uma posição de fecho da válvula (63).

11. Eixo (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado** pelo fato da abertura de entrada (71) estar alinhada com uma zona de projeção definida pelo óleo projetado pela roda de coroa (18) em rotação.

12. Eixo (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, **caracterizado** pelo fato da abertura de entrada (71) estar alinhada com a roda de coroa (18).

13. Eixo (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, **caracterizado** pelo fato da segunda taça (40) de roda de coroa possuir uma primeira cavidade (45) e uma segunda cavidade (50) posicionada dentro da primeira cavidade (45).

14. Eixo (10), de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato da primeira cavidade (45) ser substancialmente circular.

15 14. Eixo (10), de acordo com a reivindicação 13 ou 14, **caracterizado** pelo fato da segunda cavidade (50) ser semelhante a uma cuba.

16. Eixo (10), de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato da segunda cavidade (50) ter a forma de uma cuba arqueada.

15 17. Eixo (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, **caracterizado** pelo fato do reservatório (26) possuir uma região central, na qual uma parte da primeira taça (30) de roda de coroa fica genericamente paralela e afastada de uma parte da segunda taça (40) de roda de coroa por uma primeira distância e o reservatório (26) ter uma primeira região lateral, onde uma parte da primeira taça (30) de roda de coroa fica afastada de uma parte da segunda taça (40) de roda de coroa por uma segunda distância, que é maior que a primeira distância, e 20 o reservatório (26) ter uma segunda região lateral onde parte da primeira taça (30) de roda de coroa fica afastada de uma parte da segunda taça (40) de roda de coroa por uma terceira distância, que é maior que a primeira distância.

25 18. Eixo (10), de acordo com a reivindicação 1, 30 **caracterizado** pelo fato do reservatório (26) possuir uma

região central, na qual uma parte da primeira taça (30) de
roda de coroa fica genericamente paralela e afastada de uma
parte da segunda taça (40) de roda de coroa por uma
primeira distância e o reservatório (26) ter uma primeira
5 região lateral, onde parte da primeira taça (30) de roda de
coroa fica afastada de uma parte da segunda taça (40) de
roda de coroa por uma segunda distância, que é maior que a
primeira distância, e o reservatório (26) ter uma segunda
região lateral, onde uma parte da primeira taça (30) de
10 roda de coroa fica afastada de uma parte da segunda taça
(40) de roda de coroa por uma terceira distância, que é
maior que a primeira distância, e o reservatório (26) ter
uma abertura de saída (64) posicionada no fundo da região
central.

15

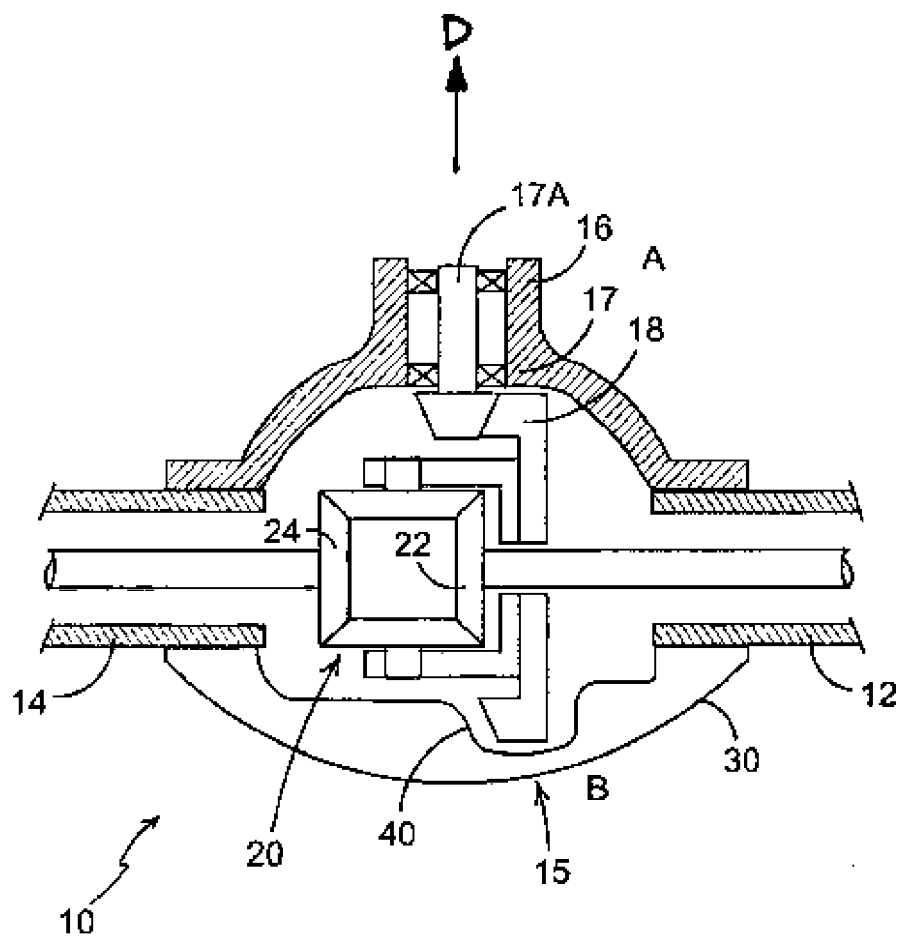


FIG 1

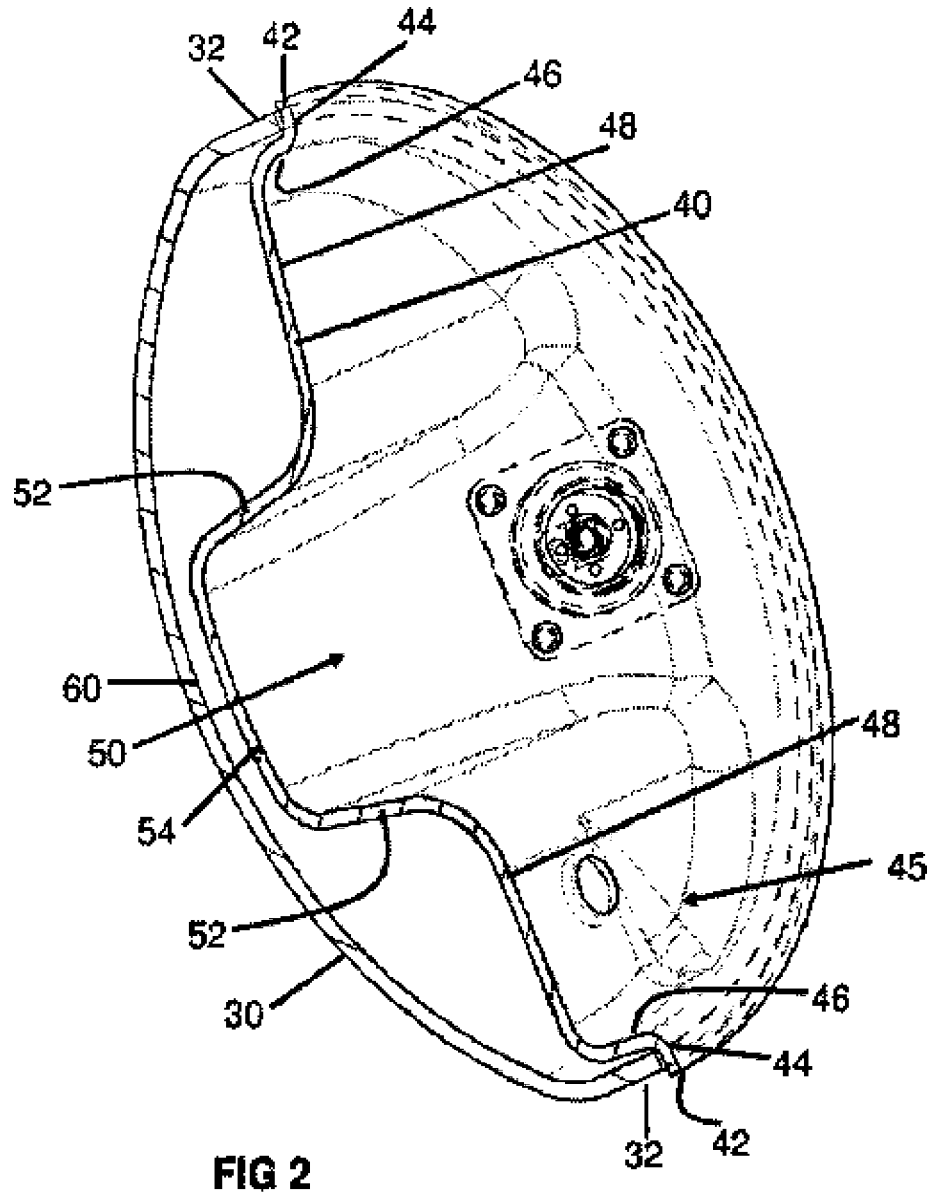


FIG 2

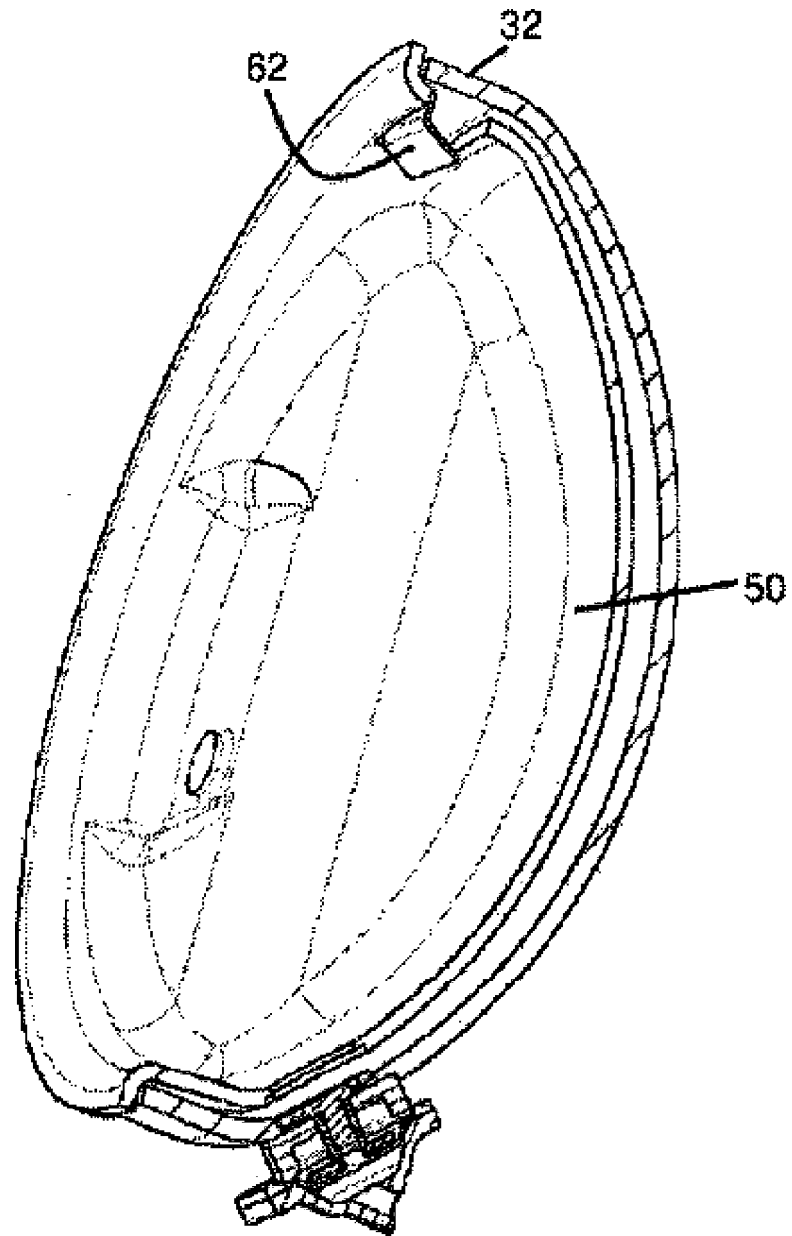


FIG 3

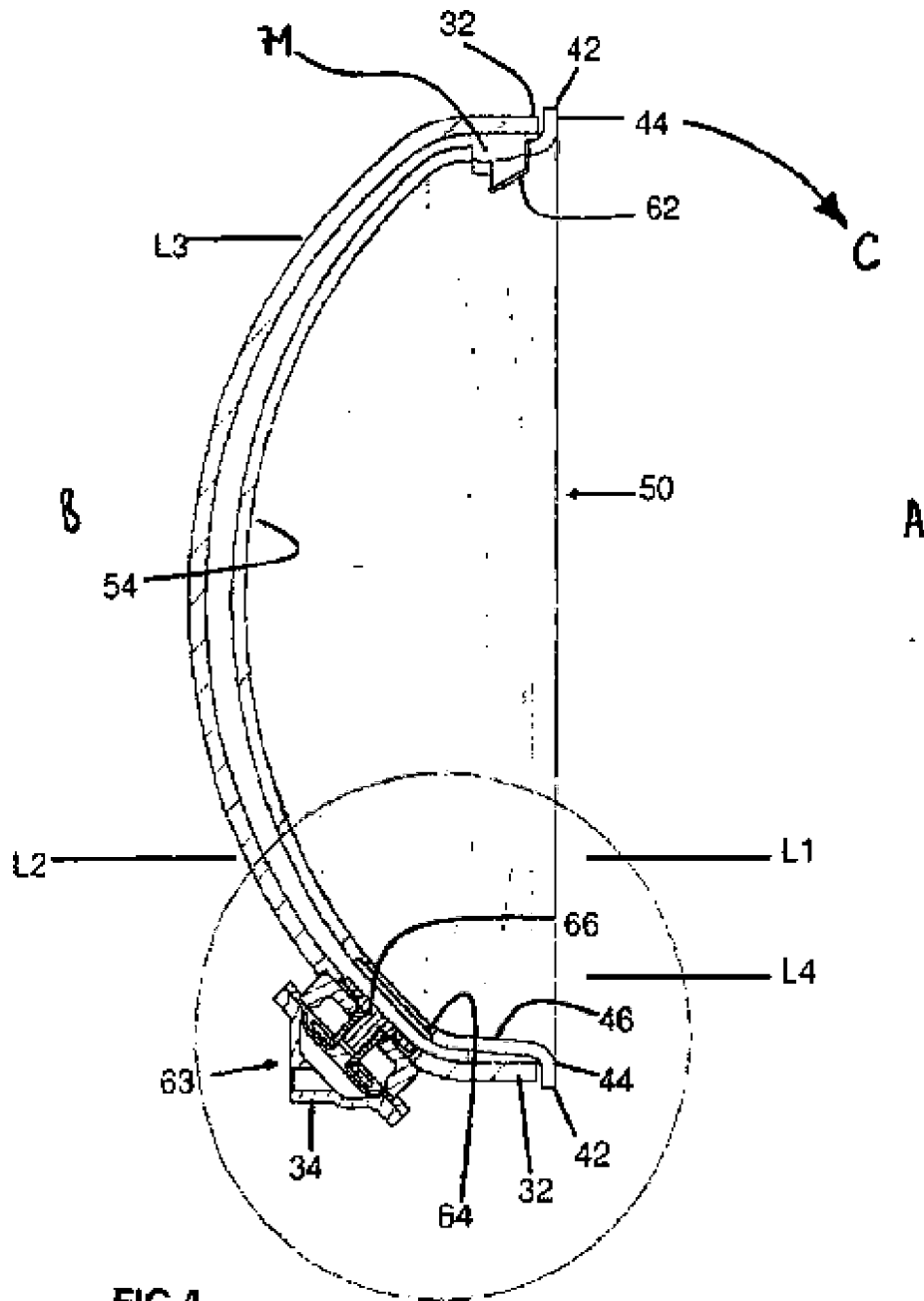


FIG 4

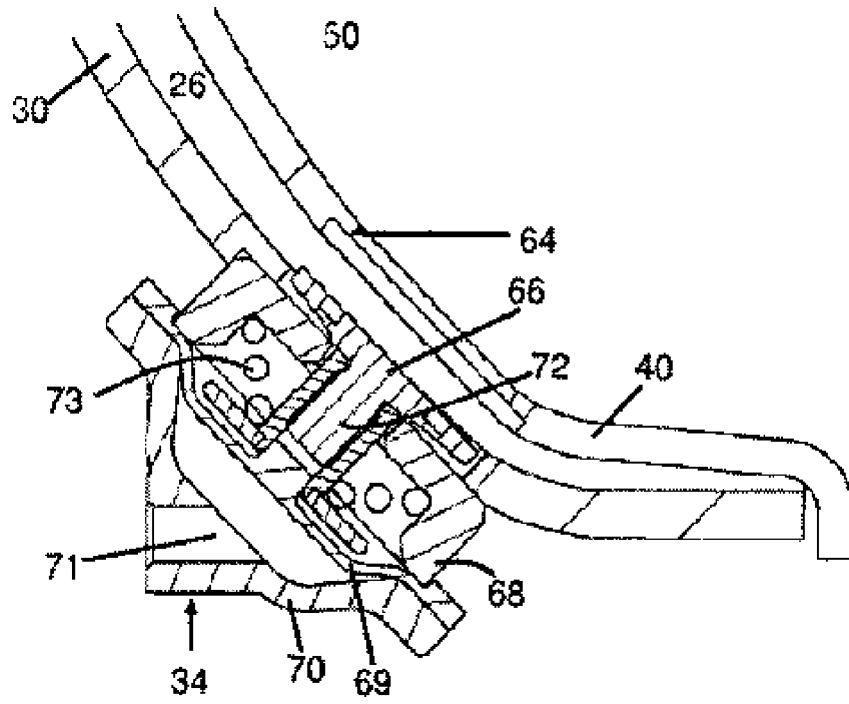


FIG 5