



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

(21) PI 0718583-9 A2



(22) Data de Depósito: 08/08/2007
(43) Data da Publicação: 11/03/2014
(RPI 2253)

(51) *Int.Cl.:*
B29D 30/24
B60C 25/12

(54) Título: MANDRIS E UTILIZAÇÃO NO
PROCESSAMENTO DE ESTRUTURAS TOROIDAIS

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 08/11/2006 US 11/594,619

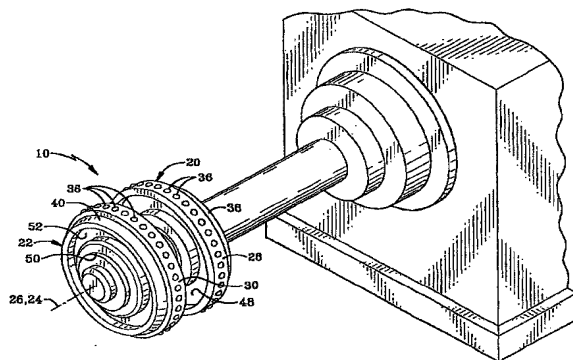
(73) Titular(es): Bridgestone Firestone North American Tire, LLC

(72) Inventor(es): Amir Serdarevic, John Kaiser, William Lutes

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler &
Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2007017667 de
08/08/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/057152de
15/05/2008



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MANDRIS E UTILIZAÇÃO NO PROCESSAMENTO DE ESTRUTURAS TOROIDAIS**".

CAMPO DA TÉCNICA

5 A presente descrição refere-se a mandris que podem ser utilizados no processamento de estruturas toroidais. Em outra modalidade, a presente revelação refere-se a mandris aperfeiçoados que podem ser utilizados na formação de um pneu cru, em que os mandris facilitam a colocação de uma carcaça de pneu sobre os mandris e a remoção do pneu cru resultante dos mandris.

10 ANTECEDENTES

A indústria de pneu é uma das indústrias mais importantes do mundo. Como tal, é fato notório que o processo de produção do pneu pode ser um processo altamente sofisticado, em que grande parte do processo de montagem é automática. Várias tentativas da técnica anterior foram feitas para aperfeiçoar a produção dos pneus e aprimorar as etapas individuais e processos envolvidos nesta produção.

20 Geralmente, o processo de produção do pneu engata a formação da carcaça, que pode também ser designada como um alojamento, que é a base para a banda de rodagem, correias, talões, e costados de um pneu acabado. A carcaça é processada, e esses outros itens são adicionados até que a produção do pneu cru esteja completa. O pneu cru é então vulcanizado, ou curado, para solidificar e consolidar os vários membros do pneu até que resultem em um produto de pneu, acabado.

25 A etapa que é de interesse atual na presente descrição é a transformação a partir do estágio de carcaça para o estágio de pneu cru. Essa transformação pode engatar girar a carcaça sobre mandris e aplicar vários materiais na carcaça, tais como a banda de rodagem. Durante esse processo, normalmente, a porção interna da carcaça é pressurizada, para manter a forma da carcaça que é geralmente cilíndrica durante a aplicação da banda de rodagem, talão, correia, e outros dispositivos da carcaça. Adicionalmente, a carcaça pode ter um ajuste preciso ao redor dos mandris. Como tal, a utilização de mandris da técnica anterior pode resultar em algum

grau de dificuldade na colocação da carcaça sobre os mandris, e a remoção das carcaças a partir dos mandris.

5 Tentativas anteriores de suavizar essas dificuldades incluem o desenvolvimento de mandris que têm diâmetros expansíveis e retráteis. Esses mandris incluem um diâmetro total que pode sofrer uma cambagem dentro da circunferência interna da carcaça durante a colocação e remoção da carcaça, e expandir-se para engatar o diâmetro interno da carcaça durante o processo de fabricação.

10 Outras tentativas de resolver essas dificuldades incluíam o uso de lubrificação em torno da superfície dos mandris. A lubrificação é tipicamente aplicada de forma abundante para facilitar a instalação e a remoção da carcaça sobre os mandris. Esse uso de lubrificação pode resultar em uma área de trabalho desarrumada, e, potencialmente, em um desgaste e uso indevido dos equipamentos e das estações de trabalho ao redor do equipamento de processamento.

15 Outras tentativas da técnica anterior para resolver essas dificuldades incluíam sistemas de mandris dotados de uma bexiga interna posicionada sobre a máquina de processamento para expandir e engatar a carcaça uma vez que ela estivesse posicionada sobre a máquina de processamento. Isso normalmente requer maquinaria complexa, na medida em que falhas podem ocorrer devido aos membros adicionais na máquina de processamento e à falha potencial das próprias bexigas em seu processo de retração e expansão. O que é necessário, em seguida, é um único mandril, ou um sistema de mandril dotado de dois ou mais mandris, que pode ser utilizado no processamento de estruturas toroidais, como o pneu, e que facilite a colocação da estrutura toroidal sobre o mandril, e a remoção da estrutura toroidal do(s) mandril/mandris. Tipicamente, esse sistema requer mínima ou nenhuma lubrificação.

BREVE SUMÁRIO DA REVELAÇÃO

30 A descrição compreende um mandril que é útil para vários propósitos, tal como para o processamento de uma estrutura toroidal que possui uma circunferência interna. O mandril compreende uma superfície externa

circunferencial, ou substancialmente circunferencial, e uma pluralidade de membros redutores de fricção espaçada em torno da superfície externa que engrena a circunferência interna da estrutura toroidal, como uma carcaça de pneu. Também aqui é revelado um sistema de mandril que compreende uma pluralidade de mandris em que cada mandril inclui uma superfície externa circunferencial ou substancialmente circunferencial, que dispõe de uma pluralidade de membros redutores de fricção posicionados sobre a superfície externa.

No caso em que a estrutura toroidal, que pode ser processada no mandril ou no sistema de mandril, é uma carcaça de pneu, o(s) mandril ou mandris podem ter um diâmetro fixo e uma seção cuneiforme posicionada adjacente à superfície externa. Como consequência, a carcaça de pneu possui uma circunferência interna e de extremidades cuneiformes.

Uma seção circunferencialmente cuneiforme pode se estender a partir da superfície externa tal que a superfície inclinada da seção cuneiforme é posicionada em uma direção substancialmente oblíqua em relação ao eixo geométrico. Um ombro pode ser posicionado entre a superfície externa e uma seção cuneiforme, tal que a seção cuneiforme diminui de diâmetro à medida que a seção cuneiforme estende-se desde a superfície externa. A seção cuneiforme pode ser modelada para engatar as extremidades cuneiformes da estrutura toroidal, formando uma vedação gasosa dentro da estrutura toroidal.

Também é revelado um sistema de mandril para o processamento de carcaças de pneu. O sistema de mandril compreende pelo menos dois ou mais mandris, em que cada um pode incluir uma superfície externa circunferencial ou substancialmente circunferencial, dotada de um diâmetro fixo e de uma pluralidade de membros redutores de fricção localizados sobre a superfície externa que engata a circunferência interna da carcaça de pneu. Os eixos geométricos dos mandris podem ser substancialmente alinhados. Uma seção cuneiforme pode ser posicionada adjacente à superfície externa de cada mandril. As seções cuneiformes podem ser apontadas em direções opostas e modeladas para engatar as extremidades cuneiformes da carcaça

do pneu e para formar uma vedação gasosa.

Também é revelado um método de processamento de uma carcaça de pneu, que inclui: posicionar a carcaça sobre mandris de diâmetro fixo dotados de uma pluralidade de membros redutores de fricção sobre a superfície externa; estender os mandris axialmente dentro das carcaças de pneu; formar uma vedação gasosa entre os mandris e uma carcaça de pneu; retraindo os mandris axialmente dentro da carcaça de pneu; e remover a carcaça de pneu a partir dos mandris.

Através da leitura da descrição a seguir, outras características, objetivos, e vantagens adicionais da presente invenção serão prontamente perceptíveis para aqueles que são versados na técnica, quando forem tomadas em conjunto com os desenhos que a acompanham.

BREVE DESCRIÇÃO DAS VÁRIAS VISTAS DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um sistema de mandril incluindo mandris feitos de acordo com a presente invenção.

A Figura 2 é uma vista posterior de um mandril feito de acordo com a presente revelação.

A Figura 3 é uma vista frontal de um mandril, feito de acordo com a presente revelação.

A Figura 4 é uma vista lateral de um sistema de mandris, feito de acordo com a presente revelação.

A Figura 5 é uma vista lateral similar à figura 4. A figura 5 mostra a separação de mandris um em relação ao outro.

A Figura 6 é uma vista em cort transversal de uma carcaça posicionada sobre os mandris feitos de acordo com a presente revelação antes de os mandris serem separados dentro da carcaça.

A Figura 7 é uma vista em perspectiva transversal similar à da Figura 5. A figura 7 mostra um exemplo dos mandris separados e engatando a carcaça para formarem entre eles uma vedação gasosa.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Reportando-se agora de modo geral às figuras de 1 a 7, um sistema de mandris é apresentado e, geralmente, é designado pelo número 10.

O sistema de mandris 10 pode ser utilizado em condições normais de ambiente encontradas na maioria das instalações onde se produzem o pneu, e é utilizado no processamento de uma carcaça de pneu 12 em que a carcaça de pneu 12 inclui uma circunferência interna 14 e extremidades cuneiformes 16 e 18.

O sistema de mandris 10 inclui os primeiro e o segundo mandris, 20 e 22. Cada mandril 20 e 22 inclui um eixo geométrico 24 e 26, e compreende uma superfície substancialmente circunferencial 28 e 30 em que cada superfície circunferencial 28 e 30 possui um diâmetro fixo 32 e 34, respectivamente.

Os mandris 20 e 22 podem ser feitos de um material adequado como o aço, alumínio, plástico, náilon, e outros materiais similares conhecidos na técnica. Os mandris 20 e 22 podem ser usinados para aceitarem os membros redutores de fricção 36, os quais podem ser designados geralmente como dispositivos de laminação 36, em que esses dispositivos 36 são posicionados ao longo da superfície externa 28 e 30 sobre os diâmetros externos 32 e 34.

O posicionamento dos dispositivos 36 facilita seu engate à circunferência externa 14 ou superfície interna 14 da carcaça do pneu 12.

A pluralidade dos membros de fricção reduzida 36 pode ser posicionada sobre a superfície externa 28 e 30 para engatar a circunferência interna 14 da carcaça de pneu 12. Cada mandril 20 e 22 pode ainda incluir uma seção cuneiforme 38 e 40, respectivamente, onde cada seção cuneiforme 38 e 40 pode ser posicionada próxima à superfície externa 28 ou 30, respectivamente. Os eixos geométricos 24 e 26 são preferencialmente alinhados, enquanto as seções cuneiformes 38 e 40 são preferencialmente apontadas em direções opostas e são perfiladas para engatar as extremidades cuneiformes 16 e 18 da carcaça de pneu 12. As seções cuneiformes 38 e 40 são preferencialmente apontadas em direções opostas e são perfiladas para engatar as extremidades cuneiformes 16 e 18 da carcaça de pneu 12. As seções cuneiformes 38 e 40 podem ser descritas à medida que se estendem a partir das superfícies externas 28 ou 30 tal que a superfície inclinada

das seções cuneiformes 38 e 40 seja posicionada em uma direção substancialmente oblíqua em relação aos eixos geométricos 24 ou 26.

O engate entre as seções cuneiformes 38 e 40 e as extremidades cuneiformes 16 e 18 formam uma vedação gasosa tal que um volume de gás pode ser fornecido internamente à carcaça de pneu 12. A vedação gasosa pode também ser descrita como uma vedação fluida em que a vedação é substancial o suficiente para permitir a introdução de gases dentro do corpo interno 13 da carcaça de pneu 12, o que facilita a modelagem em circunferência da carcaça de pneu 12 durante o processo de produção da carcaça de pneu 12, como é conhecido na técnica.

Os membros redutores de fricção 26, que podem ser rolamentos em forma de barril, esferas transferidoras, rolamentos estilo omni, mancais esféricos, esferas com carga de mola, e outros membros redutores de fricção conhecidos na técnica, são posicionados para permitir que a carcaça de pneu 12 percorra as superfícies externas 28 e 30 em uma direção substancialmente paralela aos eixos geométricos 24 e 26. Esses membros redutores de fricção 36 facilitam o movimento, tal como o deslizamento da carcaça de pneu 12 sobre os mandris 20 ou 22. O uso dos membros redutores de fricção 36 também facilita a redução na quantidade de lubrificação que pode ser utilizada no sistema de mandris 10.

Por exemplo, em uma primeira modalidade, os primeiro e segundo mandris 20 e 22 incluem lubrificação reduzida. Em uma segunda modalidade, os primeiro e segundo mandris 20 e 22 incluem lubrificação sobre ou dentro dos membros redutores de fricção 36. Em uma terceira modalidade, os primeiro e segundo mandris 20 e 22 não incluem lubrificação, e são considerados como não-lubrificados. Isso será aparente para uma pessoa versada na técnica, o fato de que essa não-lubrificação não necessariamente exclui lubrificação entre os mandris e eixos geométricos ou suportes sobre os quais os mandris 20 e 22 são assentados e/ou são girados, como são convencionalmente utilizados e conhecidos na técnica. A redução contemplada na lubrificação pode ocorrer a partir da redução na lubrificação que é convencionalmente aplicada aos mandris para a redução da fricção entre a

superfície interior da carcaça de pneu e o mandril utilizado para o posicionamento da carcaça de pneu, em relação aos mandris da técnica anterior.

Em uma modalidade, as superfícies externas 28 e 30 estão a uma distância fixa dos eixos geométricos 24 e 26. As superfícies externas 28 e 30 podem também ser conformadas para coincidir com o molde da circunferência interna 14 da carcaça de pneu 12.

Cada seção cuneiforme 38 e 40 pode ainda incluir um segundo diâmetro 42 e um terceiro diâmetro 44. O segundo diâmetro 42 pode ser posicionado ao lado da superfície interna 28 e 30, enquanto o terceiro diâmetro 44 pode estar distante das superfícies externas 28 e 30. Nessas modalidades, o segundo diâmetro 42 é maior do que o terceiro diâmetro 44 para facilitar o formato cuneiforme geral das seções cuneiformes 38 e 40. Adicionalmente, os diâmetros de superfície externa 32 e 34 podem ser maiores do que os do segundo diâmetro 42. Isso facilita a presença de um ombro 46 entre as superfícies externas 28 e 30 e as seções cuneiformes 38 e 40, respectivamente.

Cada mandril 20 e 22 pode incluir, adicionalmente, uma primeira abertura anular 48 posicionada no lado oposto às seções cuneiformes 38 ou 40, e uma segunda abertura anular 50 posicionada entre os eixos geométricos 24 ou 26, e a primeira abertura anular 48. Uma terceira abertura anular 52 pode também ser posicionada entre a seção cuneiforme 38 ou 40, e os eixos geométricos 24 ou 26. Essas aberturas anulares auxiliam a operação do sistema de mandril ao facilitar uma maior proximidade entre os mandris quando o sistema de mandril está em uma posição de cambagem. Essa grande proximidade auxilia na colocação e na remoção da carcaça sobre os mandris. Adicionalmente, as aberturas anulares reduzem a quantidade de material usado na formação dos mandris, reduzindo, através disso, o custo da produção do sistema de mandril.

Os membros redutores de fricção 36, em uma modalidade, estendem-se a partir das superfícies externas 28 ou 30 em uma direção que é substancialmente perpendicular aos eixos geométricos 24 ou 26. Cada um dos membros redutores de fricção 36 pode ser espaçado sobre a superfície

externa 28 ou 30 em uma posição tal que os membros redutores de fricção 36 são substancialmente equidistantes dos outros membros redutores de fricção 36.

5 O corrente sistema de mandril 10 e os mandris 20 e 22, que são dotados de membros redutores de fricção 36, obtêm diversos benefícios. Por exemplo, há uma redução no custo do material, o uso de lubrificante é reduzido ou eliminado, e a redução ou eliminação de muitas etapas tradicionais no processo de produção do pneu aumenta a produtividade.

10 É ensinado também nesta descrição um método para a produção da carcaça de pneu. O método inclui o posicionamento da carcaça de pneu sobre os mandris com diâmetro fixo, dotados de uma pluralidade de membros redutores de fricção em suas superfícies, separando axialmente os mandris dentro da carcaça de pneu, formando uma vedação gasosa entre os mandris e a carcaça de pneu, retraindo axialmente os mandris para dentro
15 da carcaça de pneu, e removendo dos mandris a carcaça de pneu. Esse método elimina ou reduz muitas etapas tradicionais no processo de produção do pneu, aumenta a produtividade, e, por conseguinte, reduz o tempo de produção e o custo no processo de fabricação do pneu.

20 A invenção foi descrita com referência a varias representações técnicas específicas e ilustrativas. Todavia, uma pessoa versada na técnica irá reconhecer que muitas variações e modificações podem ser feitas enquanto estiver dentro do espírito do escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Mandril, que compreende: uma superfície externa circunferencial ou substancialmente circunferencial; e uma pluralidade de membros redutores de fricção espaçados ao redor da superfície externa.

5 2. Mandril, de acordo com a reivindicação 1, que compreende ainda uma seção circunferencialmente cuneiforme estendida a partir da superfície externa em uma direção substancialmente assimétrica em relação a um eixo geométrico do mandril.

10 3. Mandril, de acordo com a reivindicação 2, que inclui ainda um ombro entre a superfície externa e a seção cuneiforme.

4. Mandril, de acordo com a reivindicação 3, em que a seção cuneiforme diminui de diâmetro a medida que a seção cuneiforme estende-se da superfície externa.

15 5. Mandril, de acordo com a reivindicação 2, em que a seção cuneiforme é conformada para engatar as extremidades cuneiformes de uma estrutura toroidal de modo a formar uma vedação gasosa no interior da estrutura toroidal.

6. Mandril, de acordo com a reivindicação 1, em que o mandril é não-lubrificado.

20 7. Mandril, de acordo com a reivindicação 1, que ainda compreende lubrificação posicionada sobre os membros redutores de fricção.

8. Mandril, de acordo com a reivindicação 1, em que cada membro redutor de fricção é espaçado sobre a superfície externa equidistantemente de outros membros redutores de fricção.

25 9. Mandril, de acordo com a reivindicação 1, em que os membros redutores de fricção estão posicionados para permitirem que a estrutura toroidal atravesse a superfície externa em uma direção substancialmente paralela ao eixo geométrico.

30 10. Mandril, de acordo com a reivindicação 1, em que os membros redutores de fricção, a partir da superfície externa substancialmente perpendicular ao eixo geométrico.

11. Mandril, de acordo com a reivindicação 1, em que os mem-

bro reduutores de fricção são seleccionados a partir do grupo constituído por rolamentos em forma de barris, esferas transferidoras, rolamentos estilo omni, mancais esféricos, esferas com cargas de mola, e suas combinações.

5 12. Mandril, de acordo com a reivindicação 1, que ainda compreende meios para ser montado em qualquer aparelho em que o mandril é utilizado.

10 13. Mandril, de acordo com a reivindicação 2, em que a superfície externa circunferencial ou substancialmente circunferencial tem um diâmetro fixo, e que a seção cuneiforme é posicionada adjacente à superfície externa.

14. Mandril, de acordo com a reivindicação 13, em que a seção cuneiforme compreende um segundo diâmetro adjacente à superfície externa, e um terceiro diâmetro distante da superfície externa; e um segundo diâmetro é maior que o terceiro diâmetro.

15 15. Mandril, de acordo com a reivindicação 14, em que o diâmetro da superfície externa é maior do que o segundo diâmetro.

16. Mandril, de acordo com a reivindicação 13, em que a superfície externa está a uma distância fixa dos eixos geométricos do mandril.

20 17. Mandril, de acordo com a reivindicação 12, em que ainda compreende:

uma primeira abertura anular posicionada no lado oposto à seção cuneiforme.

uma segunda abertura anular posicionada entre um eixo geométrico do mandril e a primeira abertura anular; e

25 uma terceira abertura anular posicionada entre a seção cuneiforme e um eixo geométrico.

18. Método de processamento de uma estrutura toroidal dotada de uma circunferência interna que compreende: posicionar a estrutura toroidal no mandril como definido na reivindicação 1; processar a estrutura toroidal; e remover do mandril como definido na reivindicação 1, a estrutura toroidal processada.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, em que a estrutu-

ra toroidal é selecionada a partir de um pneu e da carcaça de um pneu, e ainda, como definido na reivindicação 1, o mandril é dotado de uma superfície externa que possui um diâmetro fixo que é conformado para coincidir com o formato da circunferência interna do pneu e da carcaça de pneu, e em que o mandril ainda compreende uma seção cuneiforme que está posicionada adjacente à superfície externa.

20. Método, de acordo com a reivindicação 19, em que o pneu e a carcaça de pneu compreendem extremidades cuneiformes, em que a seção cuneiforme é conformada para engatar as extremidades cuneiformes do pneu e da carcaça de pneu, para formar uma vedação gasosa.

21. Método, de acordo com a reivindicação 18, em que a estrutura toroidal é uma carcaça de pneu, e a carcaça de pneu está posicionada em pelo menos dois ou mais mandris, e que o processamento da carcaça de pneu compreende a adição de banda de rodagem à carcaça de pneu.

22. Método, de acordo com a reivindicação 21, em que o processamento da carcaça de pneu compreende a separação de pelo menos dois ou mais mandris, axialmente, dentro da carcaça de pneu, formando uma vedação gasosa entre os mandris e a carcaça de pneu.

23. Método, de acordo com a reivindicação 22, que ainda compreende a retração dos mandris axialmente dentro da carcaça de pneu e a remoção da carcaça de pneu a partir dos mandris.

24. Sistema de mandril, que compreende pelo menos dois ou mais mandris, como definido na reivindicação 1.

25. Sistema de mandris, de acordo com a reivindicação 24, em que os mandris são alinhados, e que são dotados de seções cuneiformes apontadas em direções opostas, conformadas para engatar as extremidades cuneiformes da estrutura toroidal e formar uma vedação gasosa.

26. Sistema de mandris, de acordo com a reivindicação 24, em que os membros redutores de fricção são posicionados para permitir que a carcaça de pneu atravesse para as superfícies externas, em uma direção substancialmente paralela aos eixos geométricos dos mandris.

27. Sistema de mandris, de acordo com a reivindicação 24, em

que as superfícies externas e as seções cuneiformes dos mandris são não-lubrificadas.

5 28. Método para o processamento de uma estrutura toroidal, em que possui uma circunferência interna que compreende o posicionamento da estrutura toroidal no sistema de mandris, como definidos na reivindicação 24, processando a estrutura toroidal e removendo a estrutura toroidal processada a partir do sistema de mandris, de acordo com a reivindicação 24.

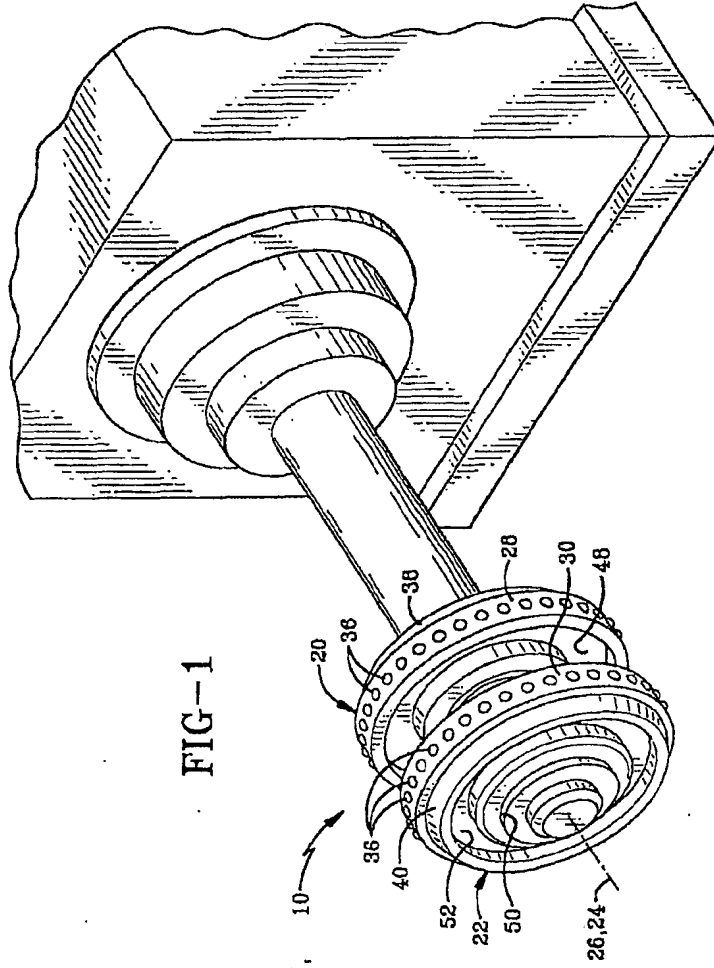
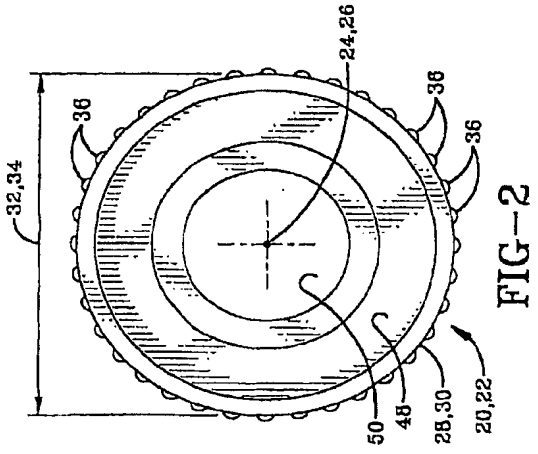
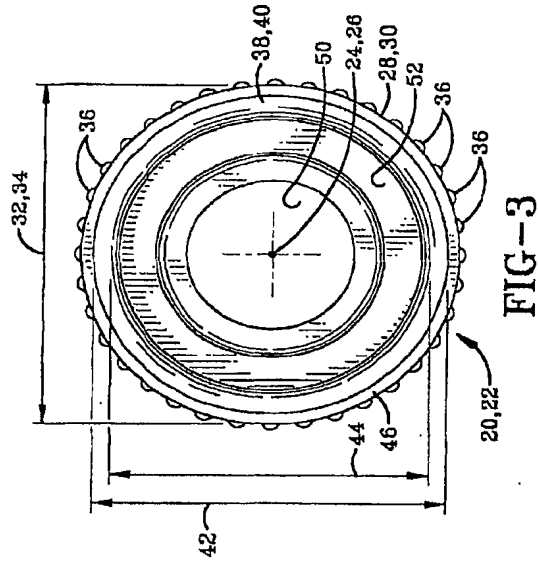
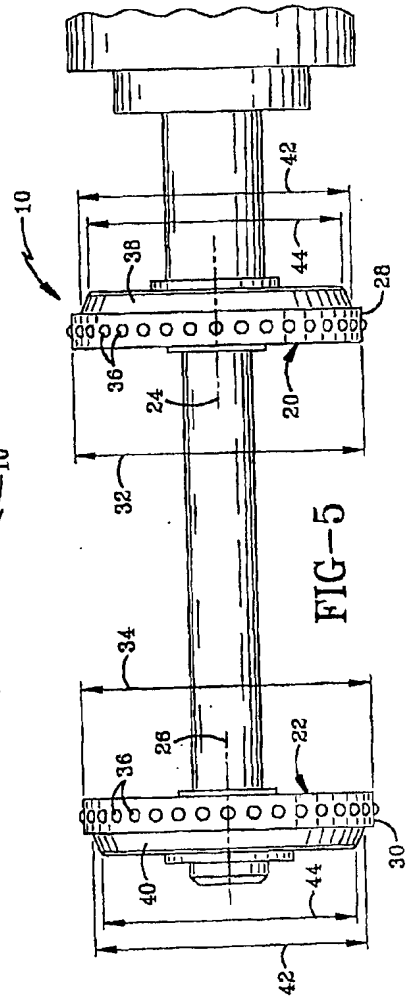
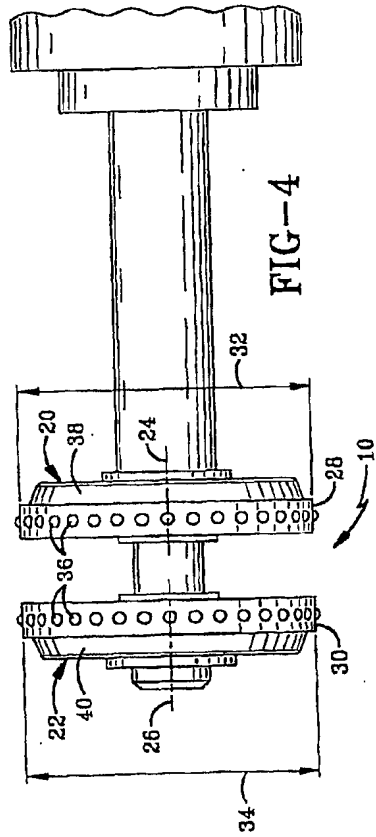


FIG-1





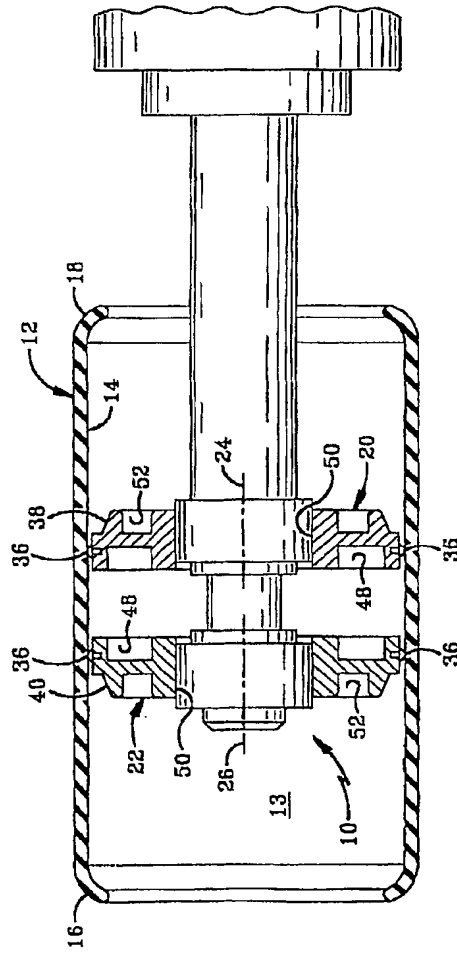


FIG-6

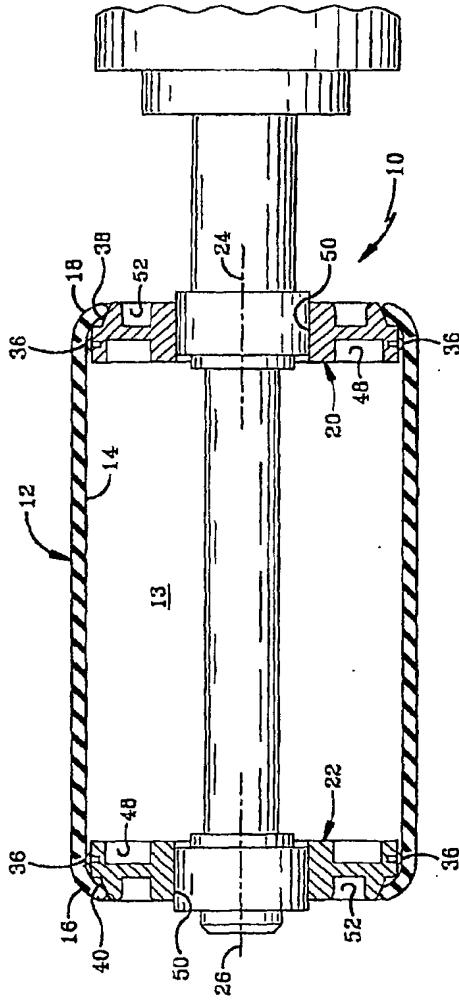


FIG-7

RESUMO

Patente de Invenção: **"MANDRIS E UTILIZAÇÃO NO PROCESSAMENTO DE ESTRUTURAS TOROIDAIS"**.

Trata-se de um mandril e de um sistema de mandril, e de um método para o processamento de uma estrutura toroidal tal como uma carcaça de pneu. A carcaça inclui uma circunferência interna e extremidades cuneiformes. O sistema de mandril compreende uma pluralidade de mandris em que cada mandril inclui uma superfície externa circunferencial ou substancialmente circunferencial, e uma pluralidade de membros redutores de fricção posicionados sobre a superfície externa. Os membros redutores de fricção são posicionados para engatar a circunferência interna da estrutura toroidal tal como um pneu. O método de processamento da carcaça de um pneu inclui posicionar a carcaça de pneu em mandris de diâmetros fixos dotados de membros de fricção reduzida na superfície externa.