



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

(21) **PI0805051-1 A2**

(22) Data de Depósito: 26/11/2008
(43) Data da Publicação: 27/07/2010
(RPI 2064)



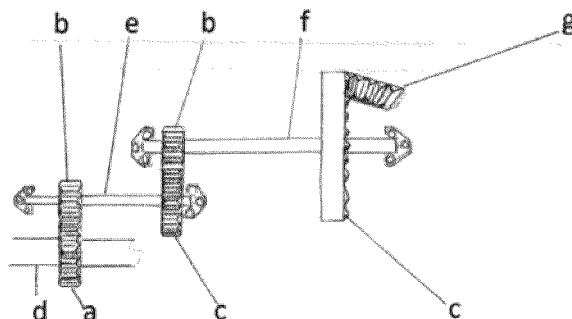
(51) *Int.Cl.:*
B62D 37/04
B62D 37/06
B62D 37/00
B62D 6/04

(54) Título: **ESTABILIZADOR VEICULAR DINÂMICO**

(73) Titular(es): RUBENS EDUARDO DOS SANTOS FERREIRA

(72) Inventor(es): RUBENS EDUARDO DOS SANTOS FERREIRA

(57) **Resumo:** Sistema composto de unidades básicas que constam de engrenagens, cabos, polias, molas, discos, anéis, cilindros, eixos, com a função de capturar, amplificar e modular a energia cinética da giração dos eixos das rodas de um veículo, e transmiti-la a um disco inclinado, imprimindo-lhe movimento de giração, que por consequência do movimento giroscópico, gera momento de inércia, produzindo força que pode ser decomposta em componentes horizontais (para as laterais, em retas, e centrípetos e centrífugos, em curva) e verticais (para cima e para baixo), que criam forças verticais para baixo e para cima, e horizontal, sendo parcialmente ou totalmente anuladas e/ou redirecionadas conforme desejado, aumentando a estabilidade do veículo em movimento, melhorando o desempenho, independentemente e sem os inconvenientes do processo aerodinâmico. Também pode ser aplicado a objetos estáticos e acionado por sistema de motores com a função de acionar todos os mecanismos dinâmicos, imprimindo força com módulo, direção e sentido desejados com o intuito de estabilizar ou mobilizar estruturas fixas.



**“ESTABILIZADOR VEICULAR DINÂMICO”.**

A presente invenção refere-se a um conjunto de quatro unidades básicas, sendo cada unidade básica um conjunto de engrenagens, eixos, discos, anéis e cilindros, polias, cabos, molas, hastes, mancais, articulações flutuantes e fixas. Cada unidade inicia com a primeira engrenagem coaxial com o eixo da roda, que com o contato, gira uma segunda engrenagem de menor raio que é coaxial a uma terceira engrenagem de maior raio através de um eixo comum, que gira outro par de engrenagens com um eixo comum, similares às segunda e terceira engrenagens assim como o respectivo eixo comum, e sucessivamente repetem-se os grupos de engrenagens pareadas com eixos comuns, tantos quantos forem necessários, até o contato da última engrenagem dentada na face plana com um cone dentado que é coaxial com um eixo que gira, e faz girar por contato um anel, que se move por movimento giratório, (e também por movimento de translação por um eixo paralelo ao eixo do cone dentado), que, por sua vez, gira um disco por sua face plana, que é quase paralela ao eixo do cone dentado. Cada unidade básica é colocada próxima a uma roda do veículo, cuja face plana do disco voltada para a roda do lado oposto, está parcialmente olhando para baixo.

Considerando um veículo automotor de quatro rodas (também podemos incluir três e duas rodas), o desempenho, sobretudo carros, e mais especificamente, os de corridas, buscam estabilidade em retas e curvas sob as mais variadas condições de piso, meteorológicas, velocidade, entre outras. Quanto maior a estabilidade, maior a segurança e desempenho. Parte de tal estabilidade se deve à aderência dos pneus ao piso, incrementada com a uma força vertical para baixo, a chamada “down force”, que é obtida pela ação e reação da carroceria do veículo (em movimento) em contato com o ar, e também, pelo chamado “perfil extrator” e aerofólios, que fazem com que o ar passe por sobre o carro numa velocidade menor que sob ele. Estas diferenças de velocidades fazem com que o ar fique mais rarefeito sob o veículo em comparação por sobre ele. Daí, por gradiente de pressão, surge a força vertical para baixo, o chamado “down force”. Esta força “empurra” o veículo para baixo,

gerando mais pressão dos pneus no piso, que aumenta a aderência do pneu ao piso e permite maior controle do motorista em retas e manobras. Caso especial são os carros de corrida tipo mono posto, utilizados em competições de fórmula um.

5 Mas há o inconveniente do atrito do veículo com o ar, que gera resistência da passagem do veículo pela massa de ar, o chamado arrasto que varia na razão do quadrado da velocidade de deslocamento do veículo. Quanto maior o arrasto, maiores o consumo de combustível, desgaste de motor, menores velocidades de deslocamento. Este fenômeno também ocorre em
10 veículos utilizados pela população em geral, de forma menos intensa que em veículos esportivos, que são projetados aerodinamicamente, individualmente, de forma a achar o melhor ponto de equilíbrio entre potência do motor, torque, velocidade de cruzeiro, velocidade máxima, consumo e tipo de combustível, "down force", arrasto, desgaste de peças e pneus, custo, custo/benefício, entre
15 outras. Todos estes fenômenos são amplamente estudados em cursos de engenharia. Também, baixo centro de gravidade do veículo, distribuição de massa, e etc, influenciam na estabilidade do veículo.

Considerarei os seguintes planos em relação ao veículo espacialmente situado sobre uma superfície plana e horizontal, tomando-os como referência,
20 assim, a denominação de uma peça ou parte dela será, também em função de sua localização em relação aos planos correlatos. Também, a forma e/ou função poderá denominar uma peça ou conjunto de peças. Tomemos os planos que passem próximos externamente ao veículo por cada uma de suas faces, e que levem o seu nome: frontal: vertical que passa à frente do veículo; traseiro:
25 vertical que passa pela traseira do veículo; lateral direito, (ou direito): vertical que passa pela lateral direita do veículo; lateral esquerdo, (ou esquerdo): vertical que passa pelo lado esquerdo do veículo; superior: horizontal que passa superiormente em relação ao veículo; inferior: horizontal que passa inferiormente em relação ao veículo; longitudinal: vertical ântero-posterior que
30 divide o veículo em duas metades: a direita e a esquerda. As inclinações terão como referência a linha vertical.

A presente invenção tem por finalidade a criação de "down force" com o veículo em movimento nos trajetos retos e curvos, e de uma força centrípeta em curvas, exclusiva resultante da mudança de direção das rodas por giro de volante pelo condutor, e com o veículo em movimento independentemente de ação aerodinâmica, que melhora o desempenho do veículo sem criar o arrasto e todos os seus inconvenientes, aplicável em veículos comuns e esportivos. Também pode ser aplicado em aeronaves, embarcações marítimas de superfície e submersas, astronaves e outros veículos terrestres.

A presente invenção tem como objeto um sistema composto de quatro unidades básicas, cada unidade básica composta de:

- a) engrenagens dentadas e eixos: a primeira engrenagem é coaxial e fixada no eixo da roda, e toca através de sua borda dentada a borda dentada da segunda engrenagem que é pareada e fixada a um eixo comum com a terceira engrenagem dentada, que é fixada a este eixo, e também é dentada em sua borda. Estas duas últimas engrenagens dentadas serão denominadas como par de engrenagens. A primeira engrenagem do par tem o diâmetro menor que a segunda do par, e como são fixadas ao mesmo eixo, têm velocidades angulares iguais. Em contato com a segunda engrenagem do par, há a primeira engrenagem do segundo par, que segue as mesmas descrições do par anterior. E são seguidos um par de outro par tantos quantos forem necessários, até que o último par apresenta a sua segunda engrenagem dentada não na sua borda, mas sim, na face plana. Estes últimos dentes tocam os dentes do cone dentado (em sua parte curva), que se apresenta inclinado em relação à vertical no seu eixo. Projeta-se um eixo coaxial ao eixo do cone dentado, que se apresenta, também, com a mesma inclinação do cone em relação à vertical. Este eixo pode ser liso, rugoso, dentado na sua face curva. Figura 1 (vista anterior das engrenagens): a) engrenagem fixada no eixo da roda; b) primeira engrenagem do par; c) segunda engrenagem do par; d) eixo da roda; e) primeiro eixo; f)

segundo eixo; g) cone dentado. Figura 2 (vista lateral das engrenagens): os eixos foram omitidos e os dentes de algumas engrenagens, também: a) engrenagem do eixo das rodas; b) primeira engrenagem do par; c) segunda engrenagem do par. Figura 3 (vista contra-lateral das engrenagens) os eixos foram omitidos e os dentes de algumas engrenagens, também: a) engrenagem do eixo das rodas; b) segunda engrenagem do par; c) cone dentado.

b) disco: com uma face plana voltada para o eixo principal, cujo diâmetro é alinhado ao eixo principal e quase paralelo a ele, em ângulo de inclinação vertical muito semelhante ao eixo principal. Este disco acomoda em seu centro um eixo que permite o disco girar através de rolamentos, e cada extremidade externa do eixo é fixada a uma estrutura horizontal de cada lado deste eixo através de rolamentos. Os apoios horizontais do eixo do disco têm extremidades nos mancais A e B, sendo o mancal A mais próximo do plano lateral da roda correspondente, e B mais próximo do plano lateral do outro lado do veículo, e o eixo do disco fixado entre A e B. Na extremidade A, há uma articulação flutuante presa a uma haste diagonal para cima e para a borda lateral mais próxima, e na outra extremidade desta haste, há presa uma mola horizontalizada que se dirige no sentido para o plano lateral oposto, que por sua vez está fixada a uma outra haste descendente orientada para o plano lateral mais próximo do veículo, que na outra extremidade com uma articulação flutuante que se fixa a uma barra diagonal para cima e para o lado externo mais próximo do veículo através de uma mola, fixando-se a um ponto fixo do veículo com outra articulação. Finalmente, este ponto fixo do veículo é ligado ao chassi do veículo. As duas hastes diagonais descrevem um "X", e são fixas ao veículo por um eixo comum que garante rotação angular parcial destas hastes por rolamentos ao redor do eixo. A extremidade B é fixa por articulação angulada a um ponto fixo no chassi do veículo mais próximo do plano lateral oposto;

c) entre o disco e o eixo principal existe um conjunto chamado cilindro. Este conjunto apresenta os diâmetros das faces planas perpendiculares ao eixo principal, e quase perpendicular à face plana do disco. Em relação ao eixo longitudinal do veículo (eixo ântero-posterior) os elementos eixo principal (do cone dentado), eixo primário do cilindro, centro do disco estão coplanares. Este cilindro será descrito na posição horizontal, considerando as faces planas paralelas circulares, para facilidade de descrição, embora ele esteja inclinado quando inserido na unidade básica. É um cilindro chato vazado circularmente ao redor do eixo formado ligando os centros das duas superfícies circulares planas do cilindro. Apresenta duas câmaras concêntricas ao eixo do cilindro e sucessivas do centro para a periferia em seu interior separadas por uma parede vertical de superfície circular concêntrica ao eixo do cilindro: uma interna cilíndrica, com teto e assoalho (horizontais) coplanares ao teto e assoalho do cilindro, respectivamente, que são vazados circularmente ao redor do centro do teto e assoalho, e parede externa (vertical), que acomoda rolamentos a serem contidos por teto, assoalho e parede, e por um eixo fixo perpendicular (não tocado pelo cilindro) e central a ambas as faces planas; e uma câmara mais externa, cujos assoalho e teto são contínuos e coplanares aos da câmara interna, e com uma parede externa vertical concêntrica com a parede interna e eixo primário, em faixa e vazada em faixa em sua meia altura ao longo de todo o seu comprimento. Há ressaltos onde teto e assoalho encontram-se com parede interna, preenchidos por rolamentos que ultrapassam os vales formados pelos ressaltos, em sentido ao interior do cilindro e no encontro da parede externa com teto e assoalho. Na câmara externa há um anel vazado, sólido, chato, de limites superior e inferior planos, e interno vertical e circular concêntrico ao eixo primário, e em contato com os rolamentos, e que transpassa a parede externa pela sua faixa vazada para fora dos limites do cilindro, o que permite que o anel toque o eixo principal e o disco pela sua borda externa ao mesmo tempo, que pode

ser arredondada, dentada ou rugosa, e transmite a rotação do eixo principal ao disco pelo seu giro, girando o disco.

5 Também se apresentam anéis externos que representam os ângulos de um retângulo quando vistos de cima ou de baixo, quatro na parede superior, quatro na parede inferior, perpendiculares ao teto ou assoalho, onde se fixam correntes, cabos e molas, que por sua vez, passam por polias, e fixam-se em estruturas fixas do carro (no caso das molas), e em um disco (ou oval) coaxial ao eixo do volante do condutor.

10 Existe um eixo secundário que atravessa perpendicularmente teto e assoalho através da parede interna da câmara externa do cilindro, e que não entra em contato com o anel vazado, e segue o mesmo padrão descrito aqui para o eixo primário do cilindro, através de uma câmara situada dentro da parede interna da câmara externa, de forma cilíndrica, com teto e assoalho horizontais e planos e paralelos aos do cilindro, e
15 parede vertical circular, e que acomoda rolamentos entre esta pequena câmara e o eixo secundário, que é fixo da mesma forma ao veículo que o eixo primário, de forma a garantir que o disco não gire conjuntamente com o anel vazado e evite movimentos erráticos, o que confere precisão e rapidez a todos os movimentos. Existem, também, pinos rígidos de
20 contenção de forma a limitar o movimento de translação do conjunto cilindro entre as posições inicial (próximo da borda do disco), e final (próximo do centro do disco), impedindo que ele ultrapasse um limite para além do raio do disco. Estes pinos são em número de três para cada face plana do cilindro, correspondem a vértices de um triângulo
25 equilátero, e estão fixados na estrutura do veículo, efetuando o toque nas superfícies planas quando o cilindro atinge o limite de seu curso. Também existe parafuso de travamento de segurança das partes rosqueadas, a serem descritos posteriormente. Figura 4: corte transversal: a) cone dentado; b) eixo principal; c) eixo primário do
30 conjunto cilindro; e) disco; conjunto cilindro: f) anel ; g) rolamentos; h) molas; i) cabos; j) polias. Figura 5: vista superior: a) cone dentado;

conjunto cilindro: b) teto; c) anel; d) molas; e) disco. Figura 6: vista inferior: a) cone dentado; b) disco; conjunto cilindro: c) assoalho; d) cabos; e) polias. Figura 7: vista lateral: a) disco; b) eixo principal; c) cone dentado; conjunto cilindro: d) anel; e) parede externa; f) molas; g) cabos; h) polias. Figuras 8 (vista lateral) e 9 (vista superior); a) volante; b) eixo do volante; c) discos do volante; d) cabos; e) polias.

Esta invenção refere-se também ao conjunto cilindro de duas câmaras, seu anel, seus rolamentos, anéis externos, cabos e molas, seus eixos primários e secundários, polias, assim como seu modo de construção por partes e peças individualmente montadas, e montagem e também, peças auxiliares para a montagem como similares de eixos, discos dos similares de eixos, materiais de contenção, ímãs circulares. Para a construção do conjunto, o cilindro pode ser feito em separadas partes principais: parte inferior e parte superior. A parte inferior compreende todo o assoalho, parte inferior da parede externa, maioria da parede interna (na altura e na espessura), e respectivos ressaltos. Na porção superior externa da parede interna há uma rosca. A parte superior compreende quase todo o teto, (exceto o teto da câmara interna e da câmara do eixo secundário), parte superior da parede externa, e a rosca complementar da porção superior da parede interna, voltada para o eixo primário. Separadamente há os rolamentos, os tetos circulares chatos vazados nos seus centros com rosca a serem encaixados no teto do cilindro para vedar as câmaras interna e do eixo secundário onde os tetos dos eixos primário e secundário se encaixam, há roscas complementares. O parafuso de travamento de segurança passa por rosca própria verticalmente de cima para baixo por dentro da parede interna, e a sua cabeça encaixa-se parcialmente no teto e parcialmente nos discos parafusados que são os tetos da câmara interna e do eixo secundário simultaneamente, pelos nichos destinados nos discos parafusados para esta finalidade após serem parafusados em suas roscas. Figura 10: corte transversal do conjunto cilindro: a) anel; b) rolamentos; c) eixo primário; d) eixo secundário.

A montagem é realizada com os seguintes passos:

1. colocação das partes inferior e superior horizontalmente em uma bancada com ambas as faces internas voltadas para cima (figuras 11: parte inferior; e 12: parte superior);
2. preenchimento da parte inferior da câmara externa entre o ressalto inferior e a parede externa com rolamentos lubrificados (figura 13);
3. preenchimento da parte inferior da câmara externa sobre o ressalto justaposto à parede interna com rolamentos lubrificados mediante posterior contenção com papel, fita adesiva, anteparo plástico, metálico ou balão inflável, ou ainda, um ímã que pode ser circular e colocado na câmara interna alinhado horizontalmente a estes rolamentos (figura 14);
4. encaixe do anel vazado sobre a parte inferior e retirada do anteparo do item 3 ou do ímã (figura 15);
5. preenchimento dos vales entre os ressaltos da parte superior com rolamentos lubrificados (figura 16);
6. contenção dos rolamentos semelhante ao item 3. Ou mediante o uso de ímã circular sob o teto (previamente colocado sobre a bancada entre a bancada e o teto do cilindro);
7. rosqueamento total (se usado ímã), ou parcial (se usada contenção mecânica) das partes superior e inferior com a parte superior sobre a inferior (deixando a parte inferior apoiada sobre a bancada), (figura 17);
8. retirada da contenção ou ímã da parte superior;
9. término do rosqueamento entre as partes superior e inferior no caso de contenção mecânica;
10. em substituição aos itens 7, 8 e 9, pode a parte inferior ser pega pelo anel e peça principal da parte inferior apoiada na palma da mão, de forma tal a conter os rolamentos em seus lugares e levá-la para ser rosqueada à parte superior que está de cabeça para baixo de forma a não haver necessidade de contenção dos rolamentos da parte

superior, seguida da colocação do conjunto, novamente, com a parte inferior sobre a bancada com a posição normal do conjunto;

- 5 11. rosqueamento dos similares dos eixos primário e secundário do cilindro (de diâmetros idênticos, aos eixos primário e secundário, respectivamente, de comprimento maior que a espessura do cilindro, e de extremidades com roscas nas faces curvas), aos discos inferiores dos respectivos similares de eixos;
12. preenchimento da câmara interna com similar do eixo primário (figura 18);
- 10 13. preenchimento da câmara do eixo secundário com um similar do eixo secundário (figura 18);
14. apoio do conjunto sobre a bancada;
15. preenchimento das câmaras interna e do eixo secundário com rolamentos lubrificados (figura 19);
- 15 16. rosqueamento dos tetos das câmaras interna e do eixo secundário (figura 20);
17. rosqueamento do parafuso de travamento de segurança (figura 21, o diagrama não representa um corte e ilustra a execução e figura 22: vista superior: a) teto da câmara interna; b) teto da câmara do eixo secundário; c) parafuso de travamento de segurança);
- 20 18. rosqueamento dos discos superiores dos similares dos eixos primário e secundário acima do nível do teto do cilindro (figura 23);
19. acomodação do conjunto em embalagem pré-moldada;
20. transporte para próximo dos eixos primário e secundário onde ocorrerá a montagem do conjunto cilindro no veículo.

E para a montagem no veículo pela parte de baixo (supõe-se os eixos primário e secundário fixos na parte superior, soltos na inferior):

1. retirada do conjunto cilindro da embalagem;
2. apoio do conjunto cilindro sobre a palma da mão;
- 30 3. retirada dos discos superiores dos similares dos eixos primário e secundário;

4. alinhar e tocar os similares dos eixos primário e secundário pelas suas extremidades superiores soltas, com os eixos primário e secundário, respectivamente;
5. deslizar o conjunto cilindro para cima, no sentido dos eixos primário e secundário, fazendo-os ocupar as câmaras dos eixos primário e secundário, respectivamente, e deixando os similares totalmente desencaixados do conjunto cilindro;
6. apoiar os eixos primário e secundário fixando-os no veículo de forma a impedir que o conjunto cilindro saia dos seus eixos;
7. colocação dos pinos de contenção superiores e inferiores;
8. colocação de correntes, cabos e molas;
9. colocação na posição inicial com ajustes necessários de correntes, cabos, molas, polias e sistema de direção.

E para montagem no veículo pela parte de cima (supõe-se os eixos primário e secundário fixados pela parte inferior e soltos na parte superior):

1. colocação do conjunto cilindro de cabeça para baixo, ou seja, com o teto apoiado na palma da mão, e o assoalho voltado para cima;
2. retirada dos discos dos similares dos eixos primário e secundário que estão para cima;
3. contenção dos similares dos eixos primário e secundário do cilindro com os dedos;
4. alinhamento e toque dos similares dos eixos primário e secundário com os eixos primário e secundário, respectivamente;
5. deslizamento do conjunto cilindro para os eixos primário e secundário;
6. fixação da parte superior dos eixos primário e secundário pela parte superior;
7. colocação dos pinos de contenção superiores e inferiores;
8. colocação de correntes, cabos e molas;
9. colocação na posição inicial com ajustes necessários de correntes, cabos, molas, polias e sistemas de direção.

Este modo de construção e montagem permite construção precisa, descomplicada, fácil, ágil e segura.

A posição "inicial" do conjunto cilindro é em toque com o disco próximo à sua borda, e a posição "final" é uma posição em toque mais próxima do centro do disco. Tanto em posição inicial quanto final, e todas as intermediárias, o anel do cilindro está em contato simultâneo com o eixo principal e o disco, e este último só é girado quando o eixo das rodas é girado. Portanto, há dois movimentos do conjunto cilindro: um longitudinalmente ao longo do seu eixo primário (translação) e outro de rotação. Estes movimentos estão desvinculados um do outro, pois envolvem acionamentos distintos um do outro, e podem ocorrer separadamente ou simultaneamente.

Considerarei que o sentido de rotação do disco seja sempre o mesmo das rodas, quando vistos lateralmente. Tal sentido pode ser conseguido com o toque na metade superior do disco pelo anel do conjunto cilindro quando o número de eixos (exceto o eixo das rodas) for par, o contato entre engrenagem de dentes laterais e cone dentado for pela parte superior da engrenagem dentada lateralmente, o disco for lateral ao eixo principal. Caso haja necessidade de mudar este padrão, todo o projeto deverá ser devidamente adaptado para manter os princípios de funcionamento, seja pela alteração do número de eixos e pares de engrenagens dentadas, seja pelo toque entre engrenagem dentada lateralmente e cone dentado superior ou inferior, seja pela posição mais lateralizada do disco ou eixo principal.

A regulagem é feita de forma a causar tensão nos cabos e molas responsáveis pela translação do cilindro nos dois sentidos. A posição "inicial" do cilindro é aquela em que o anel toca o disco o mais próximo possível da borda do disco. A posição "final" do cilindro é aquela em que o anel toca o disco o mais próximo possível do centro do disco. A posição "em frente" do volante é aquela em que as rodas dianteiras ficam paralelas ao eixo longitudinal do veículo. A posição "em curva" do volante é aquela em que as rodas dianteiras estão oblíquas em relação ao eixo longitudinal do veículo. Existe uma gama muito grande de posições entre "em frente" e "em curva" em

sua deflexão máxima. A posição "inicial" do cilindro corresponde à posição "em frente" do volante. A posição "em curva" do volante na sua máxima deflexão corresponde à posição "final" do cilindro externo à curva, e "inicial" no cilindro interno à curva. O deslocamento do cilindro é feito pela tração dos cabos correspondentes ao lado externo da curva, que deslizam pelas polias, conectados ao cilindro, quando o disco do eixo do volante gira com o giro do eixo do volante, que gira com o giro do volante para a posição "em curva", e tanto vai ser o deslocamento do cilindro quanto o grau do giro do volante. Entre o cilindro e a estrutura fixa do veículo, a mola é distendida. Quando o volante gira da posição "em curva" para uma posição mais próxima à posição "em frente", mais o cilindro aproximar-se-á da sua posição "inicial" devido ao relaxamento da tensão do sistema de cabos entre o cilindro e o disco do volante, e a mola entre o cilindro e a estrutura fixa do veículo puxa o cilindro. Como nos sistemas do lado interno da curva não há tensão extra gerada pelo giro do volante, os cilindros continuam na posição "inicial". Este mecanismo funciona tanto para as unidades básicas pareadas dianteiras e traseiras, e sempre coordenadas. Por exemplo, na curva para a direita, os cilindros do lado direito permanecem na posição "inicial", e os do lado esquerdo aproximam-se da posição "final".

Podem ocorrer variações no número das engrenagens e eixos, diferenciação dos diâmetros entre as engrenagens, assim como massa, raio, espessura, superfície (lisa, dentada, rugosa) do disco, curso do cilindro, distância do mancal A para o disco, distância do mancal B para o cilindro, o k das molas.

Os materiais utilizados podem ser titânio, carbono, cerâmica que conferem rigidez, leveza, resistência ao calor.

E, também, considerarei todas as quatro unidades básicas equivalentes em massa, tamanho, dimensões, relações, e o movimento sobre piso plano e horizontal, com atrito usual em situação urbana corriqueira, e a curva para a direita. Desconsiderarei o giro das rodas/pneus em falso, o famoso "patinar".

Para veículos automotores de quatro rodas (desconsiderando a roda de reserva), cada unidade básica é instalada próxima a uma roda em uso, portanto quatro unidades básicas, cada qual correspondente a uma roda.

Quando giram os eixos das rodas, estes são responsáveis pelo giro de todo o sistema de engrenagens em cadeia, uma vez que as engrenagens estão em contato ou uma com a outra através do toque de suas bordas dentadas, ou estão fixadas a um mesmo eixo comum, até o cone dentado e seu eixo principal, que gira o anel do cilindro, e conseqüentemente o disco. Do eixo das rodas até o eixo principal, faz-se a captura e transmissão da energia cinética. A amplificação ocorre no sistema de engrenagens dentadas. O conjunto cilindro, eixos primário e secundário, correntes, cabos, molas, polias, disco, e disco do eixo do volante fazem a modulação. Esta modulação ocorre de forma proporcional ao giro do volante, e faz variar a energia capturada e amplificada a partir do conjunto cilindro. Portanto, ocorre aumento da velocidade angular de giro do disco, com a ocorrência de giro do volante, gerando maior energia cinética. O aumento de energia cinética por modulação ocorre apenas nos discos do lado do carro voltado para a parte externa da curva, enquanto nos correspondentes ao lado interno mantêm a energia cinética sem modulação, e, portanto, em módulos menores.

Como resultante do efeito giroscópico do EVD, pode ser criado um sistema binário de forças ao redor de cada unidade básica do EVD. No braço que gera a força vertical para cima e para fora da curva (centrífuga) pode haver atenuação deste componente, e até mesmo redirecionamento para baixo e para o lado interno (centrípeto) da curva. Entre o mancal A e a estrutura fixa dos veículos existem diversas estruturas com estas funções de atenuação e redirecionamento, e incluem hastes, molas, articulações e eixos de giro. Quando o volante é girado para o lado direito, o disco do lado esquerdo criará as forças de forma que a força para cima no mancal A fará subir o mancal A, que fará a primeira haste diagonal rodar no sentido anti-horário, puxará a mola, que puxará a haste B no sentido anti-horário e tracionará articulação e barra e mola fixadas às estruturas do lado esquerdo do veículo para baixo e para o

interior da curva. Assim, as resultantes desta unidade básica serão para baixo e para a direita, com módulos maiores que o lado contralateral. Ainda, do lado esquerdo do veículo, do mancal B sai horizontalmente uma barra horizontal que termina mais próximo ao lado oposto do carro quanto possível em uma articulação que é ligada a uma outra barra vertical orientada para baixo que
5 fixar-se-á ou no chassi, e transmitirá os componentes vertical para baixo e centrípeta diretamente para o chassi, que transmitirá estas forças para a suspensão e para as rodas e pneus. Do outro lado do veículo ocorrem as mesmas estruturas mas “em espelho” em relação ao eixo longitudinal do
10 veículo. A figura 24 ilustra: a) disco; b) eixo do disco; c) apoio horizontal do eixo do disco com rolamentos; d) mancal A; e) articulação flutuante; f) haste diagonal para cima; g) mola; h) haste diagonal para baixo; i) articulação flutuante; j) barras; k) mola; l) estrutura fixa do veículo; m) articulação; n) mancal B; o) barra vertical para baixo; p) chassi. Também, parte do efeito
15 vertical para cima do lado externo do carro em curva pode ser atenuada naturalmente com a inércia do veículo que naturalmente se apóia mais intensamente nos pneus externos da curva, em relação aos internos.

A soma vetorial das componentes de força vertical para baixo e centrípeta dos quatro discos resultará em força vertical para baixo igual à soma
20 dos quatro módulos, e a centrípeta será a diferença do maior módulo menos o menor módulo, sendo, portanto, positiva, “empurrando” o carro para dentro da curva. Estes componentes são oriundos do momento de inércia da giração dos discos (efeito giroscópico). Cada disco, girando, gerará uma energia cinética, que por efeito do movimento giroscópico do disco gerará um impulso para
25 baixo, criando “down force”. Na posição “em frente”, do volante, todos os anéis tocam os discos próximos de suas bordas, e geram uma força horizontal com sentido para dentro do carro, ou seja, os discos do lado direito geram força horizontal para o lado esquerdo do veículo, e os discos do lado esquerdo para o lado direito do veículo. Somando-se os vetores de força vertical para baixo de
30 todos os quatro discos, a somatória será para baixo com módulo igual à soma dos módulos individuais. Quanto aos componentes horizontais, a soma vetorial

será nula, pois os dois discos dianteiros geram forças horizontais de mesma direção, mesmo módulo e sentidos contrários, e o mesmo ocorrendo com o par de discos traseiros. “Em curva” para a direita, o volante gira seu eixo no sentido horário, que gira o disco ou oval coaxial no mesmo sentido, e desloca correntes e cabos por polias, que traciona os cilindros do lado esquerdo mais para próximo do centro do disco, que aumenta a velocidade angular de rotação dos discos do lado esquerdo, que produz maior valor de impulso, que cria força vertical mais intensa nos discos à esquerda, e também, componentes horizontais mais intensas nos discos à esquerda. Como resultado, a soma vetorial das forças verticais dos quatro discos será maior que “em frente” em módulo e continuará sendo vertical orientada para baixo. Há aumento do “down force”. Também, a soma vetorial das componentes horizontais será horizontal, para a direita e será maior que nulo. Há criação de “centripetal force”. Quanto maior a velocidade do veículo, maior as forças individuais de “down force” e maior as forças horizontais, em módulo. Quando em retas, implica em resultante horizontal zero, e se em curva, resulta em resultante horizontal de força centrípeta para o interior da curva. Quanto menor o raio da curva, maior o giro do volante e mais próximo do centro do disco o cilindro se desloca, e, portanto maior a velocidade angular do disco, e maiores as forças horizontais e verticais. Sem o giro dos eixos das rodas, mesmo com giro do volante, não há componente algum, seja horizontal ou vertical.

Daí, cria-se “down force” diretamente proporcional a velocidades, e inversamente proporcional ao raio da curva. E cria-se, também, “centripetal force” na existência de curvas, diretamente proporcional à velocidade e inversamente proporcional ao raio de curva. Todo este sistema pode é leve, e consome pouco do esforço do motor em impulsioná-lo, responde de forma instantânea com a mudança de condições de pilotagem como mudança de direção e velocidade, de forma precisa, suave, constante sem saltos e segura, tudo independentemente de projeto aerodinâmico.

Pelo fato de ser todo este mecanismo acionado somente com o movimento do veículo, é dito dinâmico. Por gerar estabilidade quando em

movimento, é que é chamado de “Estabilizador veicular dinâmico”.

Podem ocorrer, também, outras variações para cada unidade básica como a ocorrência de dois discos, um mais horizontal e outro mais vertical, cada qual responsável mais para criação de força vertical para baixo ou mais
5 força centrípeta, respectivamente, feitas todas as adaptações do sistema como jogo duplo de conjuntos cilindros, cones dentados com eixos principais, e todas as demais adaptações pertinentes de cabos, correntes, molas e polias. Também pode ocorrer angulação estática do disco, que pode olhar um pouco para trás do veículo, ou para frente. Ou ainda, o disco pode olhar lateralmente,
10 e também para trás por movimento angular dinâmico acionado com o giro do volante para um lado. Os discos que angulariam olhando para trás são os do lado externo da curva, e voltariam a olhar exclusivamente para o lado quando o volante voltasse para posição “em frente”.

Este invento também tem por objeto o sistema dinâmico de angulação
15 do disco, que é um mecanismo composto de cabos, correntes, molas, polias, cápsulas, rolamentos. Podemos considerar que os discos estejam verticais ou inclinados, pois este mecanismo é duplo, tanto para angulação horizontal do disco (deslocamento no plano horizontal), e para angulação vertical do disco (deslocamento no plano vertical). Dependendo do projeto, pode haver os dois
20 tipos dinâmicos de angulação do disco, ou apenas um, seja angulação dinâmica vertical ou horizontal. Para os discos dianteiros: o disco apóia o seu eixo nos rolamentos, que apóiam-se em uma cápsula esférica, vazada em seu meridiano, onde passa o disco, e esta cápsula, por sua vez, apóia-se em rolamentos que apóiam-se em outra cápsula esférica, vazada no meridiano, por
25 onde passa o disco, e que apóia-se fixamente na barra de apoio horizontal com extremidades nos mancais A e B. Da cápsula esférica mais interior, saem duas armações horizontais tipo garfo, dois ramos ligados a cada hemisfério da cápsula interna, na altura do equador do disco, uma para frente e uma para trás. Na extremidade do garfo anterior, fixa-se um cabo, que passa por um
30 sistema de polias e se liga ao disco coaxial ao eixo do volante. Na extremidade do garfo posterior, fixa-se uma mola que se fixa a uma estrutura fixa do veículo.

Com o giro do volante, ele gira os discos coaxiais ao eixo do volante, e traciona cabos que passam por polias, que giram a armação tipo garfo anterior horizontalmente, rodando-o e realizando o movimento angular dinâmico do disco. Com o retorno do volante na posição “em frente”, o disco volta para a

5 posição original com a ajuda das molas. Para os discos traseiros, o projeto é análogo, e são invertidas as posições anterior por posterior, e vice-versa. Com o giro do volante para a direita, o disco dianteiro da esquerda se angula dinamicamente para trás, e o disco traseiro da esquerda se angula dinamicamente para frente, modificando as direções dos vetores horizontais,

10 alterando a resultante centrípeta. O disco traseiro pode permanecer sem angulação dinâmica ou se angulando dinamicamente para frente, dependendo da adaptação do projeto para qual resultado se deseja chegar. Quando o volante está em posição “em frente”, os discos olham exclusivamente para os lados. A figura 25 mostra o esquema de uma unidade, de angulação de disco: a)

15 volante; b) eixo do volante; c) disco do eixo do volante; d) cabo; e) polias; f) garfo anterior; g) cápsula interna; h) rolamentos; i) disco; j) eixo do disco; k) cápsula externa; l) barra horizontal; m) mancal A; n) mancal B; o) garfo posterior; p) mola. Quando usado na angulação dinâmica do disco no sentido vertical, ou seja, mudando o ângulo de inclinação do disco em relação à

20 vertical, o mecanismo é o mesmo que o utilizado na angulação horizontal. O que é acrescentada, é a colocação do par de garfos na cápsula esférica interna nas posições verticais. Inicialmente o disco está na vertical, e os garfos ficam na posição doze e seis horas (analogamente aos ponteiros de um relógio na eixo semelhante ao descrito para a angulação horizontal, mas adaptados para

25 realizar a angulação vertical, exclusivamente.

Outra adaptação se refere a possibilitar o toque simultâneo do anel ao eixo principal e ao disco. Quando há angulação dinâmica horizontal, tal adaptação é desnecessária, pois durante a angulação horizontal, o toque ocorre durante todo o tempo. O mesmo não ocorre com a angulação vertical.

30 Então, o eixo principal se fixa ao cone por intermédio de uma estrutura tipo fresa, usada em furadeiras, que permite rotação de um eixo flexível,

possibilitando mudança da direção entre as duas extremidades, no caso o cone dentado e o eixo principal. Outras adaptações são os eixos primário e secundário do conjunto cilindro fixos a uma armação presa aos garfos verticais, garantindo a rotação sincronizada do disco, garfos, armação dos eixos primário e secundário, cilindro e eixo principal.

Assim, os dois movimentos de angulação ocorrem simultaneamente quando usados os sistemas de angulação horizontal e vertical do disco, ambos dependentes do giro do volante. Podem ocorrer variações nas relações dos discos coaxiais do volante, entre os dois sistemas, acentuando mais uma angulação do que a outra. Até aqui, o sistema de controle é puramente mecânico. Outra possibilidade é o controle eletrônico das angulações horizontal e vertical do disco do EVD por uma central que recebe informações de sensores indicativos de velocidade, inclinação da pista, giro do volante, sensor de derrapagem, principalmente, através de software próprio. Esta central aciona eletronicamente o quanto deve cada disco angular vertical e horizontalmente. Podem ser conseguidas angulações dinâmicas que variam de para cima até para baixo em diversos graus, passando por horizontal, o mesmo ocorrendo no plano horizontal que pode variar de para frente até para trás, passando por posição olhando perpendicularmente para o eixo longitudinal do veículo. Estes movimentos podem ser exclusivamente verticais, exclusivamente horizontais ou conjugados, e ser individualizados em cada disco. Por exemplo, em arrancadas em trajeto retilíneo, os discos referentes às rodas de tração do veículo podem se angular dinamicamente de forma a obter maior força vertical para baixo, melhorando a tração e diminuindo a ocorrência de "cantada de pneu" por patinação do pneu no piso, que melhora desempenho e diminui desgaste de componentes do veículo, e que seria diminuída a angulação dinâmica com a diminuição da necessidade de aumento de aderência destes pneus. Outro exemplo é em lanchas de competição de velocidade, que quando sobem acima do limite de segurança para fora da água, aumentariam a força vertical para baixo para descer a lancha, evitando acidentes. Outro exemplo, ainda, seria em uso de embarcações submarinas e

astronaves, que na necessidade de mudança de trajetória "horizontal" angulariam os discos para mudar trajetória sem necessidade de consumo de energia extra para a mudança de direção.

5 Para veículos tipo embarcações náuticas de superfície ou submersas, aeronaves ou astronaves, podem existir oito unidades básicas. Quatro unidades básicas na proa e quatro na popa, dois superiores, e dois inferiores, formando os pares superiores e inferiores, respectivamente, considerando a linha média horizontal da embarcação. cada qual dispondo de um disco inclinado quarenta e cinco graus para baixo e para cima, os discos superiores e
10 os inferiores, respectivamente, formando imagem em espelho, de forma a gerar a resultante tridimensional que se desejar, acionada ou por um motor central, ou por motores individuais, sejam elétricos, ou a combustão, ou secundários ao giro de um sistema de captura aerodinâmico, hidrodinâmico ou solar, nos casos de veículos inerciais.

15 Nos casos em que o EVD não está ligado ao eixo das rodas, e é acionado por motor, ele pode gerar o momento de inércia nos discos de forma independente ao movimento do veículo, e pode gerar estabilização com o veículo parado, ou uma estrutura fixa ou móvel que se queira estabilizar. A estabilização de objetos quaisquer parados pode ocorrer por criação de força
20 vertical para baixo, força horizontal para o sentido que se desejar, ou ainda, força vertical para cima. A força vertical para cima é conseguida com a inversão de giração do disco ou montando o sistema de atenuação/redirecionamento de forças no outro lado do disco, no mancal B, em espelho ao que seria normalmente posto junto ao mancal A. esta nova
25 disposição atenuaria ou redirecionaria o braço que gera a força vertical para baixo, deixando prevalecer o braço que gera a força vertical para cima do binário de forças. Também há necessidade de adicionar um segundo motor a ser ligado nos cabos, molas e correntes do conjunto cilindro, realizando deslocamento do conjunto cilindro, e assim, modulando o sistema, quando o
30 sistema não for modulado manualmente.

A criação da força vertical para baixo e a força centrípeta para o interior da curva são devidas ao efeito giroscópico ao qual o disco está submetido. O efeito giroscópico se inicia com a rotação do disco (com sentido de rotação do disco o mesmo das rodas, no caso de veículos automotores), que gera momento de inércia orientado para baixo e para o lado externo mais próximo do carro. Tal efeito ocorre com as próprias rodas do veículo, mas de forma sutil não ampliada e não modulada, de maneira desprezível, sobretudo em veículos esportivos.

REIVINDICAÇÕES

1) "ESTABILIZADOR VEICULAR DINÂMICO" (EVD), composto por um sistema de engrenagens, eixos, cabos, molas, discos, anéis, rolamentos, caracterizado pelo fato da captura, transmissão, amplificação e modulação da energia cinética do eixo das rodas de um veículo em movimento e a sua transmissão a um disco inclinado em relação à vertical responsável pela criação de força vertical para baixo;

2) "ESTABILIZADOR VEICULAR DINÂMICO" (EVD), composto por um sistema de engrenagens, eixos, cabos, molas, discos, anéis, rolamentos, caracterizado pelo fato da captura, transmissão, amplificação e modulação da energia cinética do eixo das rodas de um veículo em movimento, e a sua transmissão a um disco inclinado em relação à vertical responsável pela criação de força centrípeta quando o veículo realiza curvas;

3) "ESTABILIZADOR VEICULAR DINÂMICO" (EVD), de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizada pelo fato do uso de titânio, cerâmico e/ou compostos de carbono para sua fabricação;

4) "CONJUNTO CILINDRO", de acordo com as reivindicações 1 e 2, composto por um cilindro vazado em seu eixo central por onde passa um eixo primário, um pertuito paralelo e diferente ao seu eixo central por onde passa um eixo secundário, um anel que gira livremente em uma câmara aberta lateralmente, cabos e correntes fixados em ambas as faces planas fixados a estruturas fixas e ao eixo do volante, caracterizado pelo fato de que os movimentos do anel que gira e do conjunto inteiro de translação ao longo de seus eixos ocorrem de forma independente e complementares na função de transmissão e modulação da energia cinética capturada do eixo das rodas e transmitida ao disco inclinado do estabilizador veicular dinâmico;

5) "CONJUNTO CILINDRO", de acordo com as reivindicações 1, 2 e 4, caracterizado pelo fato de ser constituído por peças que encaixam-se seqüencialmente para a formação do conjunto de forma rápida, fácil e segura;

6) processo de montagem do conjunto cilindro de acordo com a reivindicação 5 caracterizado pelo fato de que o encaixe das peças seqüencialmente resulta no conjunto cilindro montado;

7) processo de montagem do conjunto cilindro no veículo via superior caracterizado pelo fato de que ele seja instalado no veículo de forma rápida, segura, eficaz e funcional;

8) processo de montagem do conjunto cilindro no veículo via inferior caracterizado pelo fato de que ele seja instalado no veículo de forma rápida, segura, eficaz e funcional;

5 8) sistema de atenuação de forças por dissipação de energia, de acordo com as reivindicações 1, 2, constituído por molas, hastes e articulações flutuantes e fixas caracterizado pelo fato de que absorvam energia indesejável que gera força vertical para cima e centrífuga do binário de forças no eixo do disco, anulando-as parcial ou totalmente;

10 9) sistema de reorientação de energia, de acordo com as reivindicações 1, 2, constituído por molas, hastes e articulações flutuantes e fixas caracterizado pelo fato de que reorientam a energia indesejável que gera força vertical para cima e centrífuga do binário de forças no eixo do disco, reorientando-as para vertical para baixo e centrípeta, respectivamente;

15 10) utilização de "ESTABILIZADOR VEICULAR DINÂMICO", de acordo com as reivindicações 1, a 9, em veículos automotores terrestres de duas, três, quatro ou mais rodas, em embarcações marítimas de superfície e submersas, aeronaves, astronaves, ou em veículos inerciais não automotores, caracterizada pelo fato de gerar força resultante tridimensional dependendo de forças verticais para cima e para baixo conforme se desejar, e também horizontais centrípeta ou centrífuga conforme se
20 desejar, para influenciar a trajetória tridimensionalmente conforme desejo;

25 11) utilização de "ESTABILIZADOR VEICULAR DINÂMICO", de acordo com as reivindicações 1 a 9, em estruturas estáticas que se queira estabilizar, com o uso de um motor a produzir a energia cinética primeira a movimentar das engrenagens ao disco do EVD, e uso de segundo motor conectado ao conjunto cilindro por seus cabos e molas, de forma a modular o sistema;

30 12) sistema dinâmico de angulação horizontal do disco do estabilizador veicular dinâmico, de acordo com as reivindicações de 1 a 9, consistente por um sistema de duas cápsulas esféricas concêntricas e seus rolamentos, que acomodam no interior da cápsula interna o eixo do disco, e é conectada à cápsula esférica interna em um sistema de dois garfos horizontais, cabos e molas que giram-na, e com a cápsula externa fixada na barra horizontal entre os mancais A e B, caracterizada pelo fato de que permite o disco realizar giro adicional vertical, de forma a olhar em diversos graus entre para trás e para frente (a sua face mais interna), modificando a direção do vetor

13) sistema dinâmico de angulação vertical do disco do estabilizador veicular

5 dinâmico, de acordo com as reivindicações de 1 a 9, consistente por um sistema de duas cápsulas esféricas concêntricas e seus rolamentos, que acomodam no interior da cápsula interna o eixo do disco, e é conectada à cápsula esférica interna em um sistema de dois garfos, cabos e molas que giram-na, e com a cápsula externa fixada na barra horizontal entre os mancais A e B, caracterizada pelo fato de que permite o disco realizar giro adicional vertical, mudando a inclinação vertical do disco, de forma a fazê-lo olhar em diversos graus entre horizontal para baixo e para cima(a sua face mais interna), modificando o vetor força vertical em módulo de acordo com o giro do volante;

10 14) armação do sistema dinâmico de angulação vertical do disco do estabilizador veicular dinâmico, de acordo com as reivindicações de 1 a 9 e 13, consistente pela fresa entre o cone dentado e o eixo principal, e por um conjunto rígido fixado nos garfos verticais, que suporta os eixos primário, secundário do conjunto cilindro, extremo superior do eixo principal, caracterizado pelo fato de que ele mantém
15 o anel do conjunto cilindro em contato simultâneo com o eixo principal e o disco com a ocorrência de angulação dinâmica horizontal do disco.

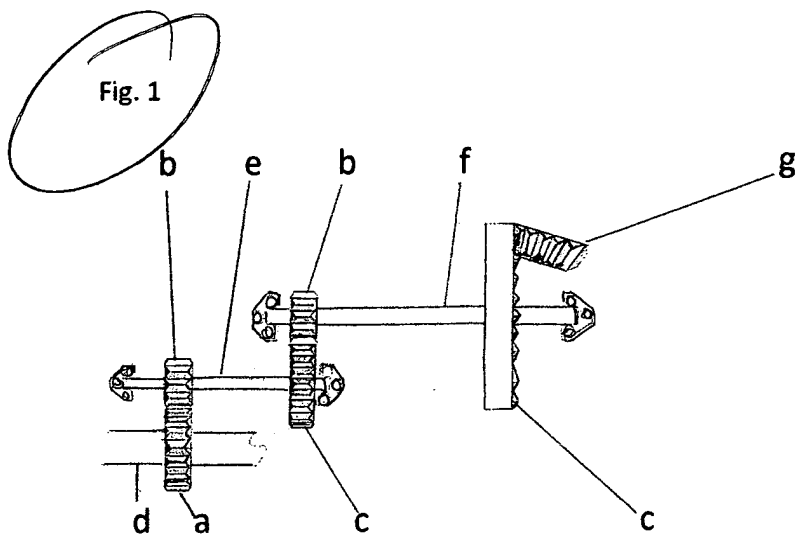


Fig. 2

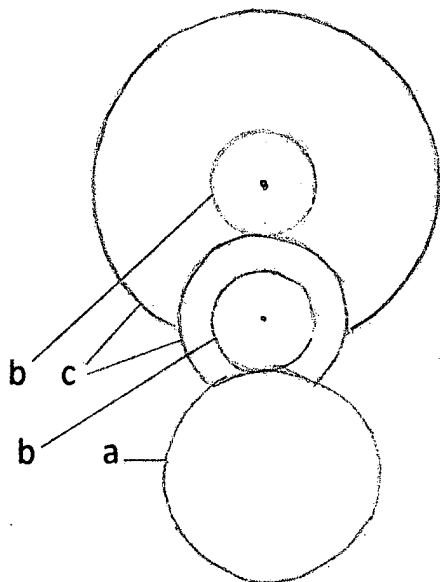


Fig. 3

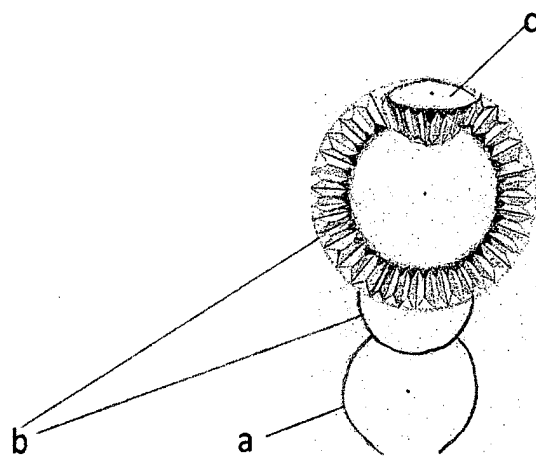


Fig. 4

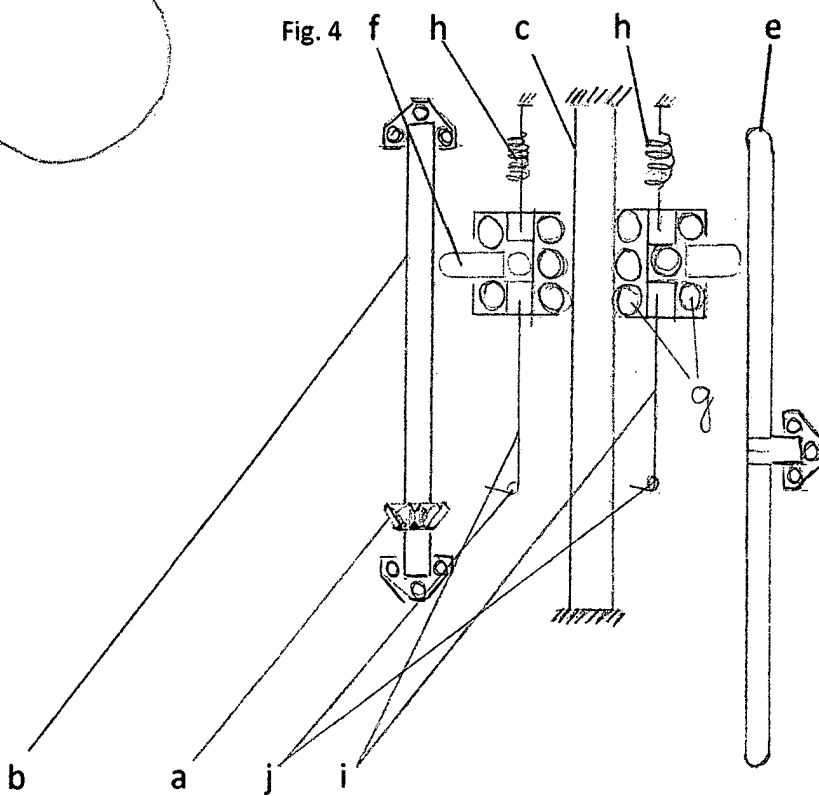


Fig. 5

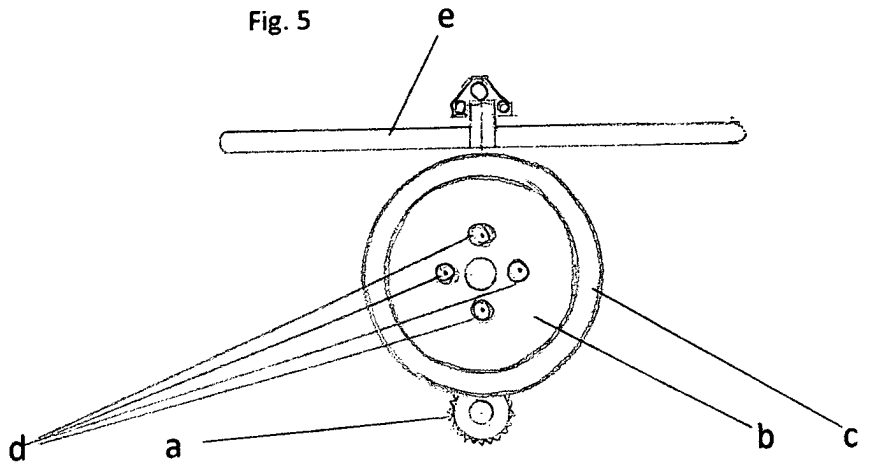


Fig. 6

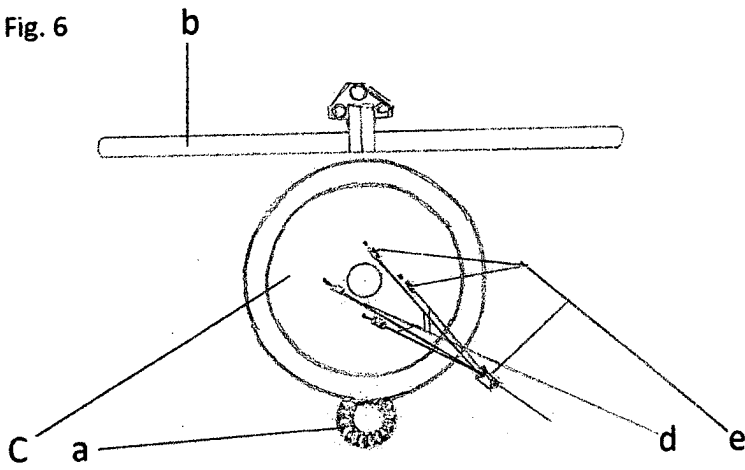


Fig. 7

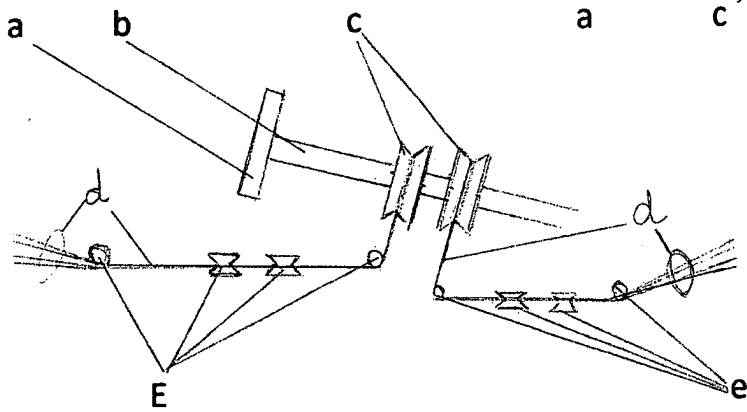
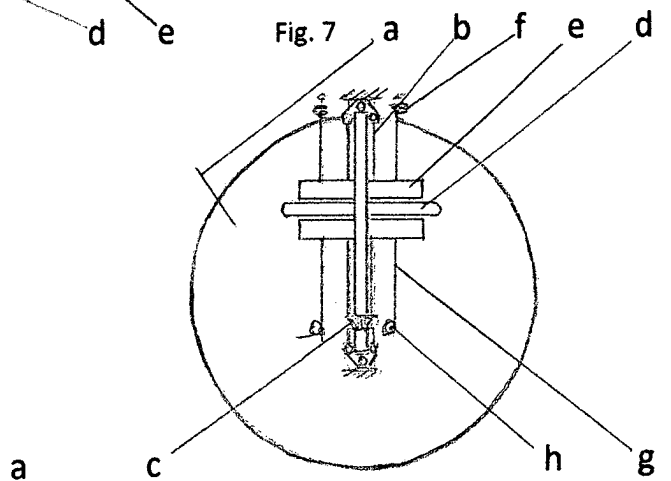


Fig. 8

Fig. 9

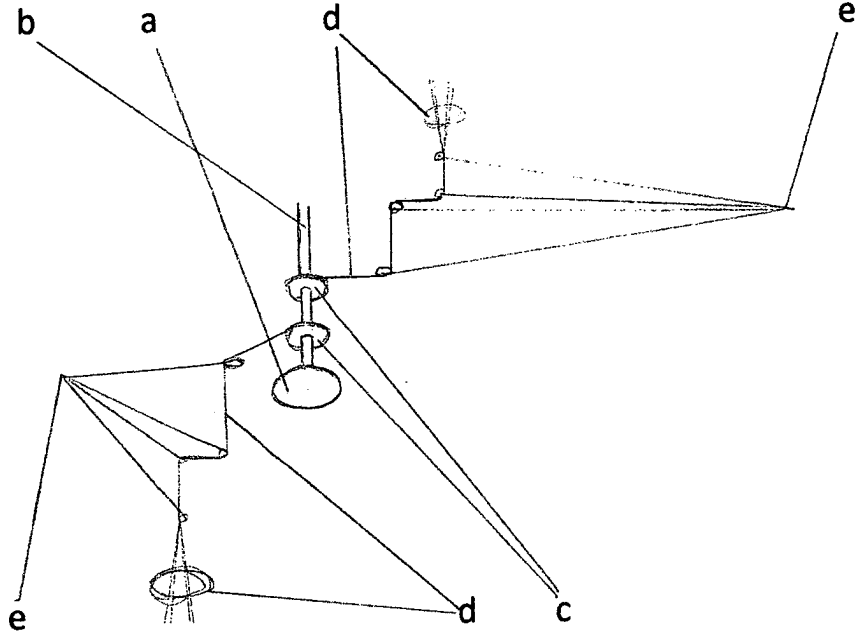


Fig. 10

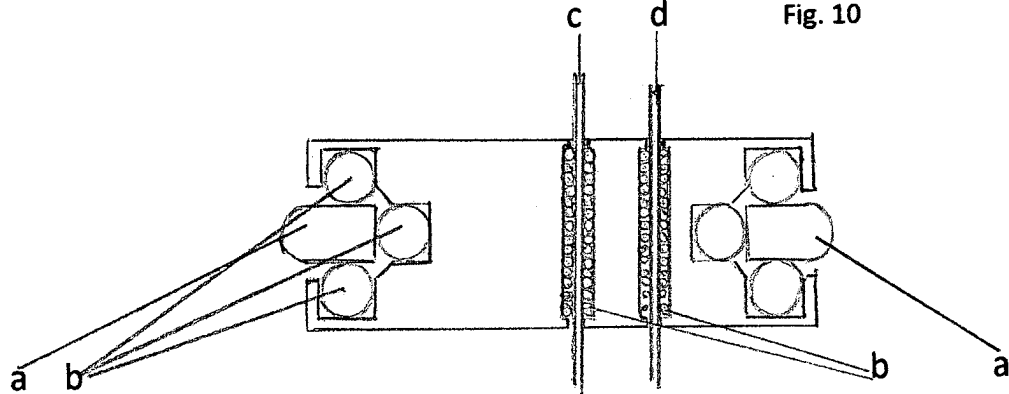


Fig. 11

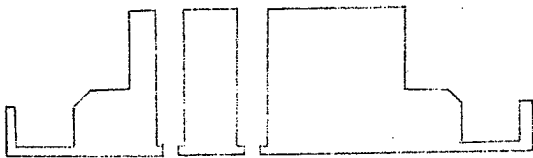


Fig. 12

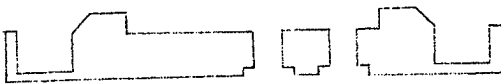


Fig. 13

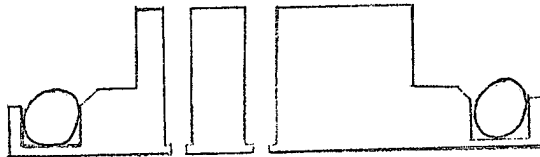


Fig. 14

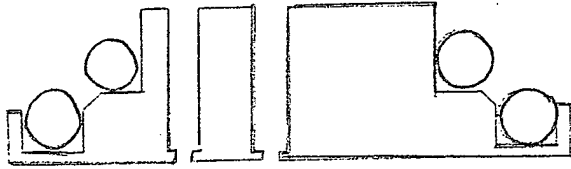


Fig. 15

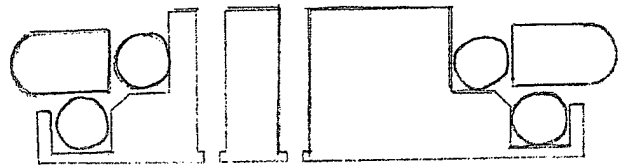


Fig. 16



Fig. 17

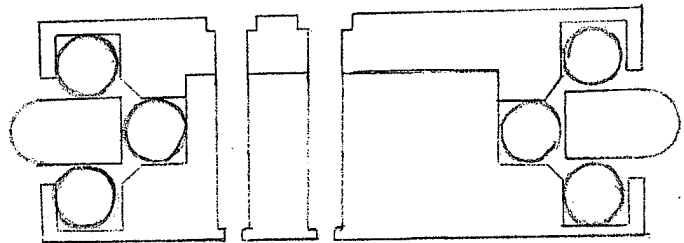


Fig. 18

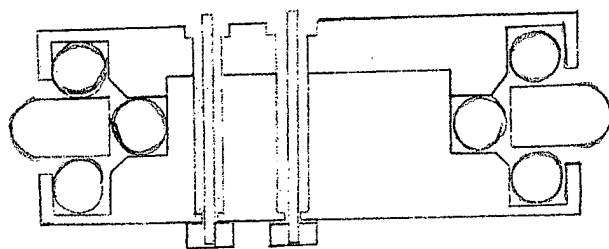


Fig. 19

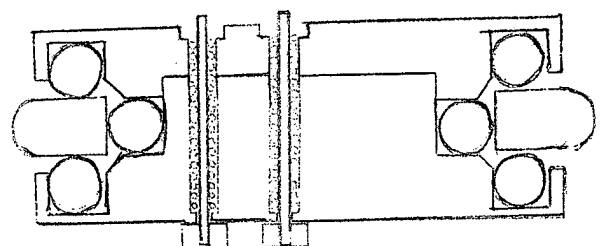


Fig. 20

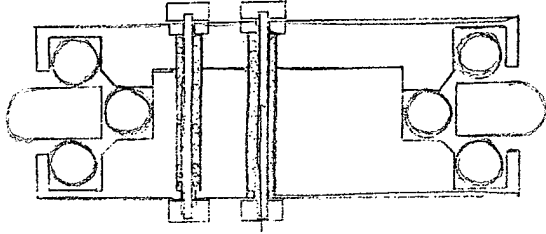


Fig. 21

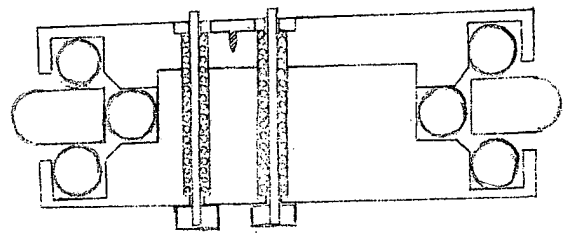


Fig. 22

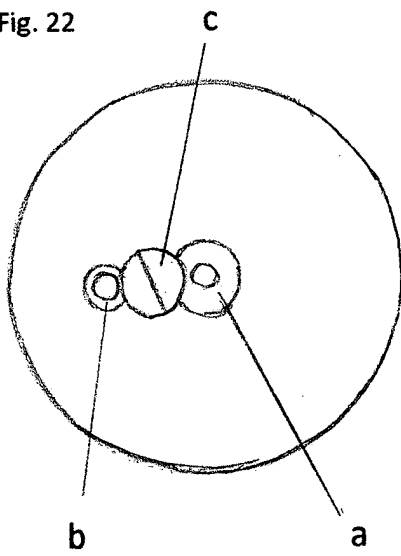


Fig. 23

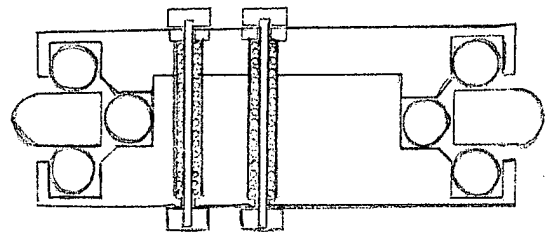


Fig. 24

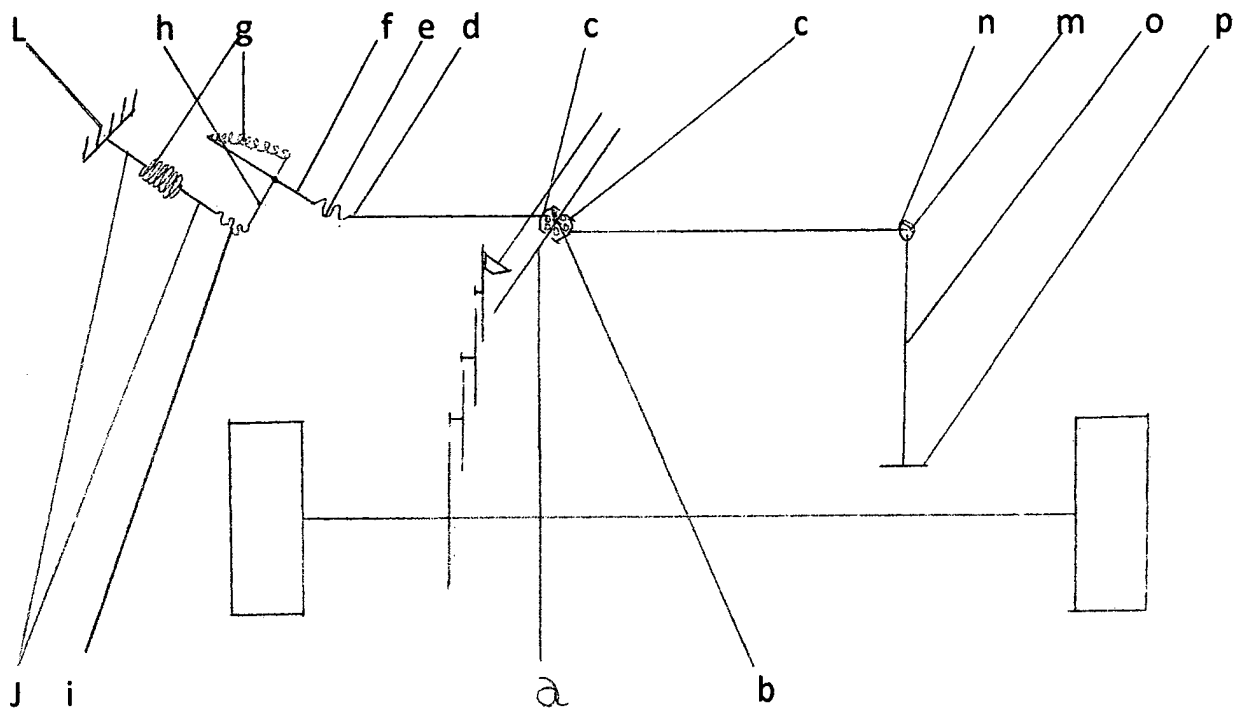
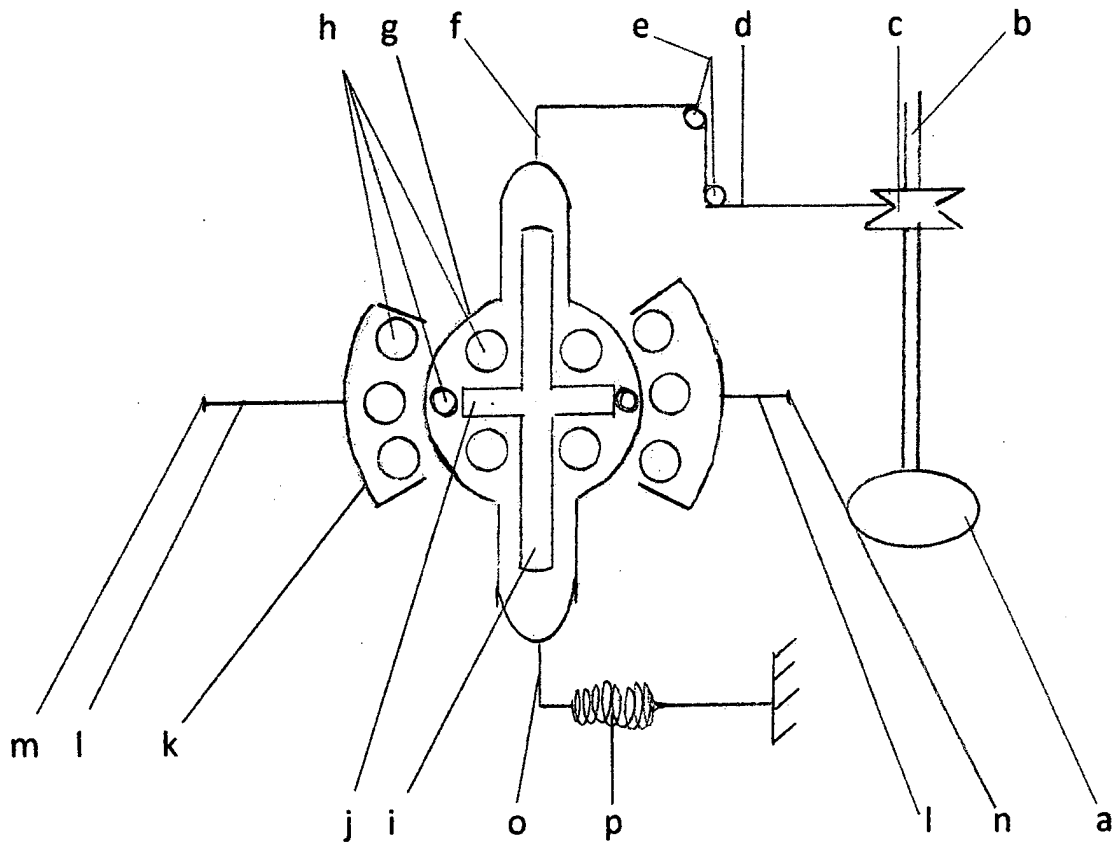


Fig. 25



RESUMO

Patente de invenção: "ESTABILIZADOR VEICULAR DINÂMICO".

Sistema composto de unidades básicas que constam de engrenagens, cabos, polias, molas, discos, anéis, cilindros, eixos, com a função de capturar, amplificar e modular a energia cinética da giração dos eixos das rodas de um veículo, e transmiti-la a um disco inclinado, imprimindo-lhe movimento de giração, que por consequência do movimento giroscópico, gera momento de inércia, produzindo força que pode ser decomposta em componentes horizontais (para as laterais, em retas, e centrípetos e centrífugos, em curva) e verticais (para cima e para baixo), que criam forças verticais para baixo e para cima, e horizontal, sendo parcialmente ou totalmente anuladas e/ou redirecionadas conforme desejado, aumentando a estabilidade do veículo em movimento, melhorando o desempenho, independentemente e sem os inconvenientes do processo aerodinâmico. Também pode ser aplicado a objetos estáticos e acionado por sistema de motores com a função de acionar todos os mecanismos dinâmicos, imprimindo força com módulo, direção e sentido desejados com o intuito de estabilizar ou mobilizar estruturas fixas.