



IPI
INSTITUTO
NACIONAL DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0822460-9

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0822460-9

(22) Data do Depósito: 19/06/2008

(43) Data da Publicação do Pedido: 23/12/2009

(51) Classificação Internacional: F16G 5/08.

(54) Título: CONJUNTO ALTERNADOR DE PARTIDA COMPREENDENDO UMA CORREIA POLI-V E CORREIA POLI-V.

(73) Titular: DAYCO EUROPE S.R.L.. Endereço: VIA PAPA LEONE XIII, 45, FRAZIONE SCALO, I-66013 (CHIETI), ITÁLIA(IT)

(72) Inventor: CARLO TRAPPOLINI; MARCO DI MECO.

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 07/05/2019, observadas as condições legais

Expedida em: 07/05/2019

Assinado digitalmente por:

Liane Elizabeth Caldeira Lage

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

CONJUNTO ALTERNADOR DE PARTIDA COMPREENDENDO UMA CORREIA POLI-V E CORREIA POLI-V

CAMPO DA TÉCNICA

[001] A presente invenção se refere a uma correia de transmissão, particularmente para o acionamento de membros acessórios de um motor de combustão interna, do tipo múltiplo-sulco ou poli-V. Em particular, a correia poli-V de acordo com a presente invenção é aplicada em uma correia de transmissão a qual conecta um eixo motor de um motor de combustão interna com uma máquina elétrica reversível ou o alternador do motor, comumente conhecido como "partida-alternador", tendo a dupla função de motor de partida e de gerador de corrente.

ANTECEDENTES DA ARTE

[002] Uma correia de transmissão para acessórios em geral, compreende uma polia conectada a um virabrequim do motor de combustão interna de um veículo a motor, ao menos uma segunda polia e uma terceira polia conectada respectivamente a um alternador e um acessório, por exemplo, uma bomba hidráulica e uma correia conectando as polias entre elas.

[003] De forma a dar partida no motor de uma forma rápida e silenciosa, no motor é necessário que o torque fornecido pela máquina elétrica seja muito elevado e esta necessidade é particularmente sentida nos assim chamados motores de tipo "inicia e para", os quais incluem uma partida-alternador, isto é, em alguns casos, um torque de até 70-90 Nm. Conseqüentemente, a montante e a jusante do alternador, há uma diferença de força de tração na correia. É possível calcular o valor da diferença de força de tração por meio da relação entre o torque e o raio da polia do alternador. Se assumirmos que o valor acima referido de 90 Nm de torque, e que o diâmetro da polia do alternador é de 0,054 m, obtemos um valor da diferença de força de tração de $90 \text{ Nm} / 0,027$, então $N = 3.300 \text{ N}$, o qual é um valor muito alto para o qual a correia é submetida em cada partida do motor. Além disso, os efeitos do torque inicial devem ser adicionados à dita diferença da força de tração.

[004] Além disso, durante a etapa inicial, até a combustão atingir a condição de funcionamento estável, ocorrem irregularidades na combustão, as quais induzem a uma

flutuação de torque na correia de transmissão.

[005] A dita flutuação de torque interage com a inércia dos acessórios acionados na rotação pela correia de transmissão e, em particular, com a do alternador, o qual é o acessório com a maior inércia. O conseqüente estresse pode comprometer a duração da correia. Este problema é particularmente direção nos veículos motores equipados com conjuntos partida-alternador, os quais estão desativados e reativados novamente a cada parada do veículo e, na qual, conseqüentemente, a correia é obrigada a suportar um número muito elevado de ciclos de partida do veículo. Em particular, de acordo com as exigências dos fabricantes de automóveis, as correias do conjunto partida-alternador devem, de fato, suportar até um máximo de 700.000 partidas sem apresentar falha.

[006] Os enxertos resistentes são dispostos na correia não exatamente na direção longitudinal e, portanto, geralmente há quatro enxertos resistentes no comprimento da correia, os quais não formam um ciclo completo na correia, ou seja, dois enxertos de cada lado da correia já não formam um ciclo completo, o qual cubra totalmente o comprimento interno da correia. Por exemplo, a situação pode surgir como ilustrada esquematicamente na figura 2, na qual os números de referência 1 e 2 designam dois dos quatro enxertos resistentes, os quais não formam um ciclo completo cobrindo totalmente o comprimento interno da correia.

[007] Nos enxertos resistentes, os quais não formam um ciclo completo, não é exercida uma força de equilíbrio na direção oposta, mas ao invés disso é a combinação (mix) formando o corpo da correia a qual puxa esses enxertos resistentes e sofre deformação.

[008] Por conta dos picos de força de tração, a deformação da combinação e, portanto, da correia, é muito elevada e, embora a adesão do enxerto resistente da combinação em torno dela seja alta, os enxertos resistentes acima ditos, os quais não formam um ciclo que cubra todo o comprimento interno da correia, eventualmente, tendem a sair da correia de acordo com o chamado "fenômeno da corda que pula fora (cord-pop-out)", o qual conseqüentemente leva a uma deterioração da combinação em um curto espaço de tempo e, eventualmente, à falha da correia.

[009] Finalmente, em virtude das diferenças de rigidez, correias com enxertos

resistentes feitos de diversos materiais submetidos a um alongamento o qual é marcadamente diferente. Conseqüentemente, considerando apenas a contribuição da borracha, a geração de calor por histerese é muito diferente para enxertos resistentes feitos de materiais diferentes.

[0010] Correias incluindo enxertos resistentes operam em temperaturas muito elevadas, em condições estáveis de operação. A alta temperatura leva a um alongamento, o qual, portanto, resulta em um aumento da deformação da correia.

[0011] Além disso, os enxertos resistentes conhecidos geralmente são feitos de poliéster, PET, ou poliamida.

[0012] Ambos os enxertos resistentes feitos de poliéster e os feitos de poliamida apresentam um alto grau de alongamento e os problemas decorrentes da deterioração da força máxima ao longo do tempo.

OBJETIVO DA INVENÇÃO

[0013] O objetivo da presente invenção é fornecer uma correia de transmissão do tipo poli-V, em particular para acionar os membros acessórios de um motor de combustão interna, a qual permitirá que os problemas acima mencionados sejam resolvidos.

[0014] Em particular, preferencialmente, a correia deve suportar ao menos 300 mil partidas em um conjunto do tipo partida-alternador.

[0015] O objetivo supra dito é alcançado usando no conjunto partida-alternador uma correia de acordo com a reivindicação 1.

[0016] Além disso, é fornecida, de acordo com a presente invenção, uma correia de acordo com a reivindicação 10 e um conjunto de acionamento de acordo com as reivindicações 1 e 16.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0017] Para uma melhor compreensão da presente invenção, a qual agora segue sua descrição com referência aos desenhos em anexo, nos quais:

- A figura 1 é uma vista esquemática e parcial, de uma seção transversal de uma correia poli-V, na qual os enxertos resistentes são destacados;
- A figura 2 é uma vista esquemática de uma correia de transmissão para acionar os membros acessórios de um motor de combustão interna de um veículo a motor,

utilizando uma correia de acordo com a presente invenção;

- A figura 3 é uma vista esquemática da correia de transmissão, alternativa à anterior, para acionar os membros acessórios de um motor de combustão interna de um veículo a motor, utilizando uma correia de acordo com a presente invenção;
- A figura 4 é uma vista de uma porção de uma correia poli-V de acordo com a presente invenção;
- A figura 5 é uma vista de uma porção da correia, incluindo um enxerto resistente feito de acordo com uma forma de realização preferida da 1q;
- A figura 6 é uma ilustração esquemática da correia de transmissão utilizada para conduzir os testes SAE, para medir o alongamento do enxerto resistente;
- A figura 7 é um gráfico, o qual mostra os resultados dos testes conduzidos com a correia de transmissão da figura 6, para uma correia feita de acordo com a presente invenção e as correias feitas de acordo com a arte conhecida;
- A figura 8 é uma ilustração esquemática da correia de transmissão utilizada para a realização de testes para identificar o módulo dinâmico; e
- A figura 9 é um gráfico, o qual mostra os resultados dos testes realizados com a correia de transmissão da figura 8 para uma correia feita de acordo com a presente invenção e as correias feitas de acordo com a arte conhecida.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[0018] Com referência à figura 2, designado no seu todo como 1, é uma correia de transmissão para acionar uma pluralidade de membros acessórios do motor 2 de combustão interna.

[0019] Na figura 2 é mostrada uma correia de transmissão para um motor 4 de combustão interna de um veículo a motor, compreendendo uma primeira polia 5 conectada no eixo motor 6 do motor 4 e fixado em uma parede externa 3 do motor 4, uma segunda polia 7 suportada pelo eixo de saída 8 de um motor-alternador, não ilustradas e, uma terceira polia 9 para acionar um acessório (o qual não é ilustrado também), por exemplo, um compressor de um sistema de ar-condicionado, uma correia 10 passa sobre as polias acima mencionadas e um tensionador 2 articulado a um eixo fixo A na parede externa 3.

[0020] O tensionador 2 compreende um elemento 12 rígido tendo dois braços retilíneos 13, 14, fixados em 150° com relação um ao outro e divergindo de uma porção 15 do plano de conexão e, um pino 16 saindo da porção de conexão 15 e tendo um eixo B perpendicular à porção 15 de conexão.

[0021] Além disso, o tensionador 2 compreende um par de polias 17, 18 conectadas nas extremidades livres 21 e 22 dos braços 13, 14 através de respectivos comes 19, 20 excêntricos radialmente contidos dentro das dimensões das respectivas polias 17 e 18.

[0022] A correia 10, por exemplo, do tipo poli-V, é passada por sobre as polias 5, 7 e 9 e passa entre as polias loucas 17, 18 formando um caminho fechado tendo um primeiro ramo 31 compreendido entre a primeira polia 5 e a segunda polia 7, um segundo ramo 32 compreendido entre a segunda polia 7 e a terceira polia 9 e um terceiro ramo 33 compreendido entre a terceira polia 9 e a primeira polia 5.

[0023] Como alternativa, a correia de acordo com a presente invenção também pode ser utilizada no conjunto de acionamento da figura 3.

[0024] Na figura 3, os números dos elementos designados, os quais são os mesmos dos da figura 2, são funcionalmente semelhantes.

[0025] O conjunto de acionamento compreende um tensionador 41 tendo dois braços 42 e 43. Na dita correia de transmissão os braços são elasticamente conectados um ao outro e são capazes de girar com relação a um invólucro fixo, por exemplo, como o tensionador de braço duplo ilustrado e descrito na patente EP1596098 no pedido apresentado em nome do presente pedido.

[0026] Alternativamente, a correia da presente invenção também pode ser usada em um conjunto de acionamento compreendendo um tensionador tendo dois braços rigidamente conectados um ao outro e rotativos com relação a um eixo fixo.

[0027] A correia 10 é do tipo poli-V.

[0028] Com referência à figura 4, a correia 10 compreende um corpo 18 feito de material elastomérico, uma pluralidade de enxertos 19 resistentes filiformes em paralelos e em conjunto ao lado um do outro e longitudinalmente embutidos no corpo 18 e, uma porção de acoplamento 20 definida por uma pluralidade de nervuras 21 em forma de V paralelas e em conjunto ao lado uma da outra, se estendendo integralmente a partir do

corpo 18 e na direção longitudinal com relação ao próprio corpo em si, de modo a formar sulcos 22 em forma de V, cada um compreendido entre duas nervuras 21 adjacentes.

[0029] Em geral, as correias poli-V conhecidas compreendem enxertos resistentes de poliéster os quais têm valores de módulo dinâmico entre 15.000 e 30.000 N/nervura/ramo, onde estes valores foram obtidos através de medições no dispositivo MTS com uma força de tração pré-fixada em 600 N/nervura/ramo com uma variação senoidal de ± 400 N/nervura/ramo a 15 Hz, após 10.000 ciclos.

[0030] Vantajosamente, a correia poli-V de acordo com a presente invenção compreende enxertos 19 resistentes com um valor de módulo dinâmico, com uma força de tração pré-fixada em 600 N/nervura/ramo com uma variação senoidal de ± 400 N/nervura/ramo a 15 Hz, a qual, depois de 10.000 ciclos é maior do que 110.000 N/nervura/ramo. Vantajosamente, o módulo dinâmico é compreendido entre 110.000 N/nervura/ramo e 200.000 N/nervura/ramo. Ainda mais vantajosamente, o módulo dinâmico é compreendido entre 125.000 N/nervura/ramo e 175.000 N/nervura/ramo.

[0031] O corpo 18 e a porção 20 de acoplamento podem ser feitos de qualquer material elastomérico adequado para a aplicação.

[0032] Preferencialmente, o corpo é feito de EPDM.

[0033] Os enxertos resistentes 19, preferencialmente constituídos por bobinas de um elemento resistente filiforme contínuo ou "corda", enrolada em hélice.

[0034] As cordas preferencialmente compreendem fibra de carbono ou PBO.

[0035] Alternativamente, as cordas também podem ser do tipo chamado "híbrido", ou seja, feitas de ao menos um primeiro material e um segundo material.

[0036] Isso, de fato, foi descoberto que, usando os enxertos 19 resistentes formados por dois materiais diferentes, sob a forma de fibras ou filamentos entrelaçados para obter as correias poli-V em um conjunto partida-alternador, é possível solucionar os inconvenientes das correias conhecidas descritas acima.

[0037] Em particular, o uso de enxertos 19 resistentes feitos de dois materiais sob a forma de diferentes fibras ou filamentos, permite uma melhor aderência do enxerto 19 resistente em si, à combinação que constitui o corpo da correia 1.

[0038] Os enxertos resistentes 19 são preferencialmente tratados com uma

composição com uma base de látex, resorcinol e formaldeído, também conhecido como RFL. Preferencialmente, o RFL utilizado compreende um látex formado por um monômero contendo grupos nitrila e por um dieno, por exemplo, HNBR ou butadieno de acrilonitrila hidrogenado. Preferencialmente, o látex tem uma base constituída por um copolímero formado a partir de um dieno e de um monômero contendo grupos nitrila, em percentual compreendido entre 33 e 49 wt% em peso em relação ao peso do copolímero final.

[0039] No caso em que os enxertos resistentes compreendam dois materiais de fibras, tanto o primeiro material quanto o segundo material usados para obter os enxertos 3 resistentes, de acordo com a presente invenção são preferencialmente escolhidos no grupo constituído por fibras de vidro, fibras de aramida, fibras de poliéster, fibras de carbono, fibras de PBO, fibras de poliamida, fibras de policetona (POK), fibras PEEK, fibras de poli-vinil-acetato (PVA), fibras de polímeros de cristal líquido (LPC) e as fibras PEN.

[0040] O primeiro material preferencialmente tem um módulo menor que o segundo material e é preferencialmente enrolado em torno do segundo material.

[0041] Preferencialmente, na seção transversal, o segundo material ocupa uma superfície compreendida entre 15 e 75% com relação à superfície total da seção transversal em si. Ainda mais preferencialmente, o segundo material ocupa uma superfície compreendida entre 45 e 55% com relação à superfície total.

[0042] Assim, basicamente, ainda mais vantajosamente, na seção transversal das fibras os dois materiais ocupam superfícies semelhantes de forma a equilibrar o máximo possível as características positivas de ambos, para obter o melhor desempenho na correia.

[0043] O primeiro material é preferencialmente de fibra de vidro e o segundo material é preferencialmente de fibra de carbono.

[0044] Preferencialmente, as fibras do primeiro material são enroladas ao redor das fibras do segundo material, de modo a revestir externamente as fibras do segundo material, ao menos parcialmente, ainda mais preferencialmente, de modo a revestir inteiramente as fibras do segundo material.

[0045] Preferencialmente, os enxertos de acordo com a presente invenção apresentam uma torção do tipo torção de Lang, ou seja, com duas voltas na mesma

direção, na medida em que a dita forma de realização tem se mostrado particularmente eficaz.

[0046] O número de filamentos que formam um enxerto resistente, como também o número básico de filamentos ou o título ou toda a forma de realização do enxerto, podem ser alterados, sem se afastar da presente invenção.

[0047] A correia poli-V 10 é obtida de acordo com os métodos comumente conhecidos, os quais não são, portanto, descritos em detalhe.

[0048] Um exemplo puramente indicativo de um enxerto 19 resistente feito de acordo com a presente invenção é descrito no que segue e é ilustrado na figura 5, onde designado pelo número 50, são nove retorcidos (twist) de um primeiro material, as quais envolvem completamente um retorcido designado pelo número 51, feito de um segundo material. O primeiro material é de fibra de vidro, o segundo material é de fibra de carbono. As fibras de vidro são enroladas em torno das fibras de carbono, de modo a revestir completamente as fibras de carbono.

[0049] De modo a formar este enxerto 19 resistente, três filamentos de vidro são tratados com um tratamento com uma base em composição adesiva, por exemplo, RFL, e depois são torcidos uma primeira vez para formar um retorcido. Então, certo número desses retorcidos são enrolados em torno de um retorcido de fibra de carbono. A figura 5 exemplifica o caso em que os retorcidos são em número de nove.

[0050] Desta forma, os retorcidos formam um enxerto de um tamanho entre 0,7 e 1,4 mm, em particular 1,15 mm se a forma de realização é 34 tex 3 * 9, 400 tex *1.

[0051] A primeira operação de torção, na qual os filamentos são submetidos para formar o retorcido, consiste de um número de voltas igual a 80 em uma primeira direção S (direção horária).

[0052] A segunda operação de torção, na qual os retorcidos são submetidos quando eles se enrolam em torno da fibra de carbono, novamente consiste de 80 voltas e é realizado na mesma direção S, de modo a formar enxertos resistentes referidos como S.

[0053] Esses enxertos resistentes, conseqüentemente, apresentam uma torção do tipo torção de Lang, ou seja, eles têm duas voltas na mesma direção.

[0054] As torções às quais os filamentos de fibra de carbono passam por baixo para

formar um retorcido, são 40, e também elas estão na mesma primeira direção S.

[0055] Usando o mesmo método e o mesmo procedimento, os enxertos 19 resistentes também são formados por torção duas vezes na direção oposta à primeira direção, ou seja, na direção referida como Z (direção anti-horário) de modo a formar enxertos resistentes Z.

[0056] De modo a formar uma correia poli-V de acordo com a presente invenção, os enxertos resistentes S e Z são simultaneamente depositados sobre o molde com um passo em espiral compreendido, por exemplo, entre 1,5 e 5 mm, vantajosamente entre 2,0 e 3,5 mm, mais vantajosamente entre 2,1 e 2,6 mm, por exemplo, 2,56 mm, onde esta medida deve ser entendida como a distância entre dois enxertos resistentes com a mesma torcedura.

[0057] O passo espiral prova-se particularmente importante para obter um módulo destinado a superar os problemas que deram origem a presente invenção.

[0058] Por exemplo, para fornecer o enxerto resistente descrito anteriormente, para a correia Poli-V, um valor do módulo obtido foi igual a 154.270 N/nervura/ramo com um passo de 2,56 mm e de 133.701 N/nervura/ramo com um passo de 3,00 mm.

[0059] A partir de uma análise das características da correia 10 feita de acordo com a presente invenção, as vantagens, as quais ela permite são evidentes.

[0060] Usando uma correia poli-V em um conjunto partida-alternador de acordo com a presente invenção, melhorias consideráveis foram alcançadas e, em particular, tem sido possível superar os problemas referidos anteriormente e suportar 300.000 partidas.

[0061] A correia 10 será descrita a seguir com referência a exemplos, apesar de sua forma de realização não se limitar aos ditos exemplos.

EXEMPLOS 1-3

[0062] Testes de alongamento foram conduzidos com enxertos resistentes de uma correia feitos de acordo com a invenção e de acordo com a arte conhecida.

[0063] As especificações dos testes derivam do padrão SAEJ2432, com a introdução de algumas modificações, dadas a seguir, nas dimensões das polias e nas condições ambientais, de modo a tornar as condições do teste mais rigorosas.

[0064] As correias foram testadas no conjunto de acionamento previsto pelo padrão

e ilustradas na figura 6, enquanto os resultados dos testes são mostrados na figura 7.

[0065] O teste foi conduzido com a instalação da correia e, em seguida, ajustando a força de tração da correia de 100 N/nervura, usando um peso morto designado por D2 na figura.

[0066] As correias testadas tinham um corpo feito de EPDM, três nervuras, e um comprimento útil de 1050 mm (enquanto o padrão prevê um comprimento de 1200 mm).

[0067] As polias do conjunto de acionamento tiveram os seguintes diâmetros:

D1 (polia acionadora) 120 mm

D2 (louca) 45 milímetros

D3 (polia acionadora) 120 mm

D4 (polia louca na parte de trás) 60 mm (fina).

[0068] As condições do teste foram as seguintes:

Temperatura ambiente = 115° C

Velocidade da polia acionadora= 5000 RPM

Potência da polia acionada= 7,4 kW

[0069] De acordo com o padrão SAE, um torque de 20 Nm foi, além disso, aplicada na correia com seis nervuras, portanto, 3,3 Nm/nervura, ao passo que para estes testes, foram utilizados torques de 14 Nm nas correias com três nervuras, obtendo assim uma força de tração na nervura, superior nos testes de acordo com o padrão, ou seja, 4.8 Nm/nervura.

[0070] Todas as correias tinham um corpo feito de EPDM e diferiram quanto ao tipo de enxertos resistentes usados. A partir dos resultados do teste, verificou-se claramente que as correias poli-V, incluindo os enxertos resistentes indicados como PET, ou seja, com uma base de polietilenotereftalato e aramida, ou seja, de poliamida aromática, os alongamentos apresentados, os quais foram muito maiores do que aqueles, incluindo enxertos resistentes híbridos, ou seja, aquelas feitas de dois materiais de fibras, no caso do exemplo presente, a fibra de carbono enrolada por filamentos de vidro de acordo com a estrutura mostrada na figura 5.

[0071] Os diferentes alongamentos resultam de uma deformação dinâmica diferente e resultará em uma duração muito mais curta da correia, em particular, a correia incluindo

enxertos resistentes feitos de PET após 100 horas apresentou um alongamento de aproximadamente 0,8% de modo que já não funcionava corretamente, a correia com enxerto resistente de poliaramida apresentou o mesmo alongamento após aproximadamente 200 horas e a correia de acordo com a invenção, com uma corda feita de diferentes materiais, depois de mais de 350 horas.

EXEMPLOS 4-6

[0072] Os testes foram realizados aplicando uma força de tensão definida, usando um pulsador dinâmico MTS, a instrumentação descrita na patente no EP1669637 <), em um conjunto acionador como esquematicamente ilustrado na figura 8. Os testes de medição do módulo dinâmico em correias poli-V com os ditos tipos de instrumentação são também descritos na patente No. EP1669637, mas os ditos testes são extremamente complexos. Os testes foram conduzidos com um procedimento simplificado, de modo a assegurar uma melhor reprodutibilidade.

[0073] Os resultados dos testes conduzidos aparecem na figura 9, os quais comparam as correias poli-V, as quais compreendem enxertos resistentes feitos de acordo com a arte conhecida e precisamente de aramida, com correias poli-V que compreendem enxertos resistentes feitos de dois materiais diferentes (enxertos híbridos) e precisamente com uma estrutura de segmento de carbono enrolado por filamentos de vidro como ilustrado na figura 5 e enxertos resistentes feitos somente de carbono.

[0074] Os materiais e as características das cordas que aparecem no gráfico são dados na tabela abaixo.

Material	Forma de realização (Tex)	Torções	
		Primeira Torção	Torção Final
Technora	168.2 / 0	--	120
Technora	168.1 / 3	110	60
Technora	168.2 / 3	170	140
K vidro	22.5/3x18	80	72
Fibra de Carbono	400.1/0-68	--	68
Fibra de Carbono + K vidro	CF (400 1/0 + K vidro 22,3 x12)	--	68

[0075] As polias com nervuras, utilizados para os testes tinham um diâmetro externo de 95,5 mm, conforme o padrão SAE9981.

[0076] O teste foi realizado a uma temperatura ambiente de $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

[0077] A correia foi montada sobre as polias da máquina. Então a força de tração média foi fixada em um valor de 600 N/nervura/ramo. A rotação das polias foi iniciada até que um valor de 50 rpm da polia tenha sido atingido.

[0078] As condições de carga desejada foram aplicadas com uma onda senoidal de 15 Hz.

[0079] Nos testes conduzidos, a força de tração variou de um mínimo de 200 e um máximo de 1.000 N/nervura/filial, portanto, 600 ± 400 N/nervura/ramo.

[0080] Os valores de força e deslocamento foram registrados após 10.000 ciclos realizados na condição ajustada.

[0081] O módulo foi calculado tendo em conta as seguintes definições:

[0082] A força delta aplicada (ou seja, força máxima - força mínima e, portanto, nos testes realizados $1.000 - 200 = 800$), definida como ΔF .

[0083] O deslocamento delta do membro transversal detectado pela máquina definida como ΔS .

Alongamento ϵ .

[0084] O Alongamento $\epsilon = \Delta S * 2 / \text{comprimento efetivo da correia}$

[0085] O módulo dinâmico M_d resultada a partir da fórmula

$$M_d = \Delta F [\text{N/nervura/ramo}] / \epsilon$$

na qual:

$$\epsilon = (\Delta S / (\text{comprimento efetivo da correia} / 2))$$

$$\text{o porcentagem de alongamento } \epsilon = \epsilon * 100.$$

o comprimento da correia para os testes foi de 1050 mm.

[0086] As polias foram mantidas em rotação durante o teste.

[0087] Como pode ser visto claramente no gráfico da figura 9, os módulos das correias poly-V usadas foram de uma ordem de magnitude maior do que os das correias conhecidas.

[0088] Ao contrário das correias da arte conhecida e as correias disponíveis

atualmente no mercado, foi possível verificar que o uso das correias de poli-V com um módulo dinâmico, em uma força de tensão pré-fixada em 600 N/nervura/ramo com uma variação senoidal de ± 400 N/nervura/ramo a 15 Hz, a qual, depois de 10.000 ciclos, é superior a 110.000 N/nervura/ramo, torna possível resolver os problemas acima mencionados dos conjuntos de partida-alternador, em particular para além de satisfazer as especificações impostas pelos fabricantes de automóveis, de 300.000 partidas.

Reivindicações

1. Conjunto para uma correia de transmissão (1) o qual conecta um eixo motor com uma máquina elétrica reversível, ou partida-alternador, o dito conjunto compreendendo uma correia poli-V e um tensionador, a dita correia compreendendo um corpo (18) feito de material elastomérico, uma pluralidade de enxertos (19) resistentes filiformes longitudinalmente embutidos no corpo e definidos por uma corda (23) e, uma porção de acoplamento (20) integralmente conectada ao dito corpo (18) e compreendendo uma pluralidade de nervuras (21) em forma de V colocadas uma ao lado da outra alternadamente com sulcos (22) em V, o dito conjunto sendo **caracterizado** pelo fato de que a dita correia tem um módulo dinâmico, sob uma força de tração pré-fixada em 600 N/nervura/ramo com uma variação senoidal de ± 400 N/nervura/ramo a 15 Hz, a qual depois de 10.000 ciclos é superior a 110.000 N/nervura/ramo, e sendo ainda que os ditos enxertos resistentes compreendem fibras de carbono ou PBO e sendo que o dito tensionador compreende ao menos um elemento rígido (12) conectado de tal modo que ele possa virar ao redor de um primeiro eixo (B).

2. Conjunto, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o dito módulo está compreendido entre 110.000 N/nervura/ramo e 200.000 N/nervura/ramo.

3. Conjunto, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que o dito módulo está compreendido entre 125.000 N/nervura/ramo e 175.000 N/nervura/ramo.

4. Conjunto, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o dito tensionador compreende um par de polias loucas (17, 18) suportadas pelo dito elemento rígido (12) em lados opostos do dito primeiro eixo (B) e projetado para cooperar com os respectivos ramos (31, 32) da dita correia de transmissão (1).

5. Conjunto, de acordo com a reivindicação 1 ou 4, **caracterizado** pelo fato de que o dito conjunto de acionamento compreende um tensionador (31), compreendendo dois braços (32, 33), os ditos braços sendo elasticamente conectados um ao outro e sendo capazes de girar em relação a um invólucro fixo.

6. Conjunto, de acordo com a reivindicação 1 ou 4, **caracterizado** pelo fato de

que o dito conjunto de acionamento compreende um tensionador (31), compreendendo dois braços (32, 33), os ditos braços sendo rigidamente conectados um ao outro.

7. Correia poli-V, a qual compreende um corpo (18) feito de material elastomérico, uma pluralidade de enxertos (19) resistentes filiformes longitudinalmente embutidos no corpo e uma porção de acoplamento (20) integralmente conectada ao dito corpo (18) e compreendendo uma pluralidade de nervuras (21) em forma de V colocadas uma ao lado da outra e alternadas com sulcos (22) em V, a dita correia (10) sendo **caracterizada** pelo fato de apresentar um módulo, sob uma força de tensão pré-fixada em 600 N/nervura/ramo com uma variação senoidal de ± 400 N/nervura/ramo a 15 Hz, a qual depois de 10.000 ciclos é superior a 110.000 N/nervura/ramo, e sendo ainda que os ditos enxertos resistentes compreendem fibras de carbono ou PBO.

8. Correia, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizada** pelo fato de apresentar um módulo dinâmico compreendido entre 125.000 N/nervura/ramo e 175.000 N/nervura/ramo.

9. Correia, de acordo com a reivindicação 7 ou 8, **caracterizada** pelo fato de que os ditos enxertos resistentes são do tipo conhecido como torção de Lang ou duplo enrolamento.

10. Correia, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 9, **caracterizada** pelo fato de que os primeiro e segundo materiais são escolhidos do grupo constituído por fibras de vidro, fibras de aramida, fibras de poliéster, fibras PBO e fibras de carbono, fibras PPA, fibras de poliamida, fibras de policetona (POK), fibras PEEK, fibras poli-vinil-acetato (PVA), fibras de polímeros de cristal líquido (LPC) e fibras PEN.

11. Correia, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizada** pelo fato de que o dito primeiro material é de fibra de vidro.

12. Conjunto para correia de transmissão, o qual conecta um eixo motor com uma máquina elétrica reversível ou partida-alternador, **caracterizado** pelo fato de compreender uma correia poli-V de acordo com qualquer uma das reivindicações de 7 a 11.

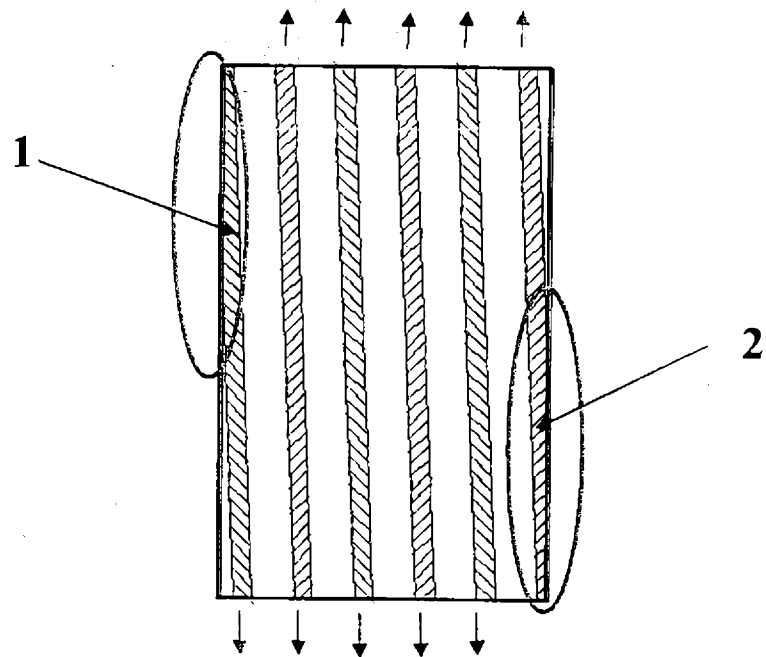
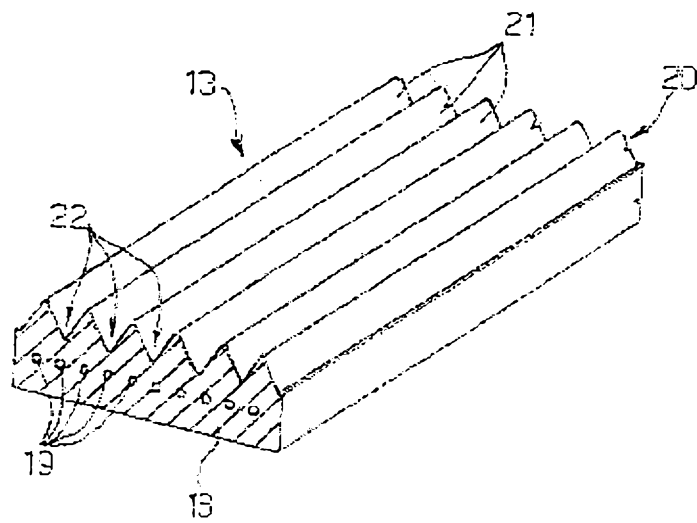
Fig. 1**Fig. 4**

Fig. 2

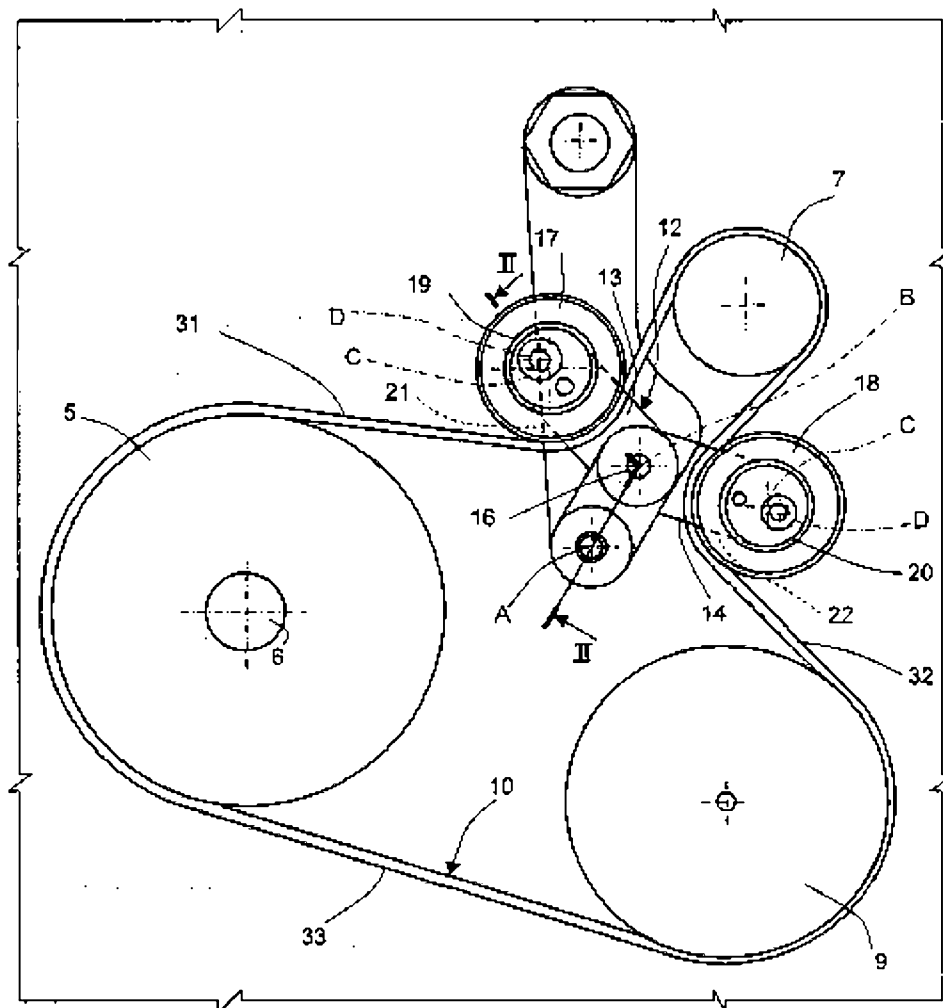


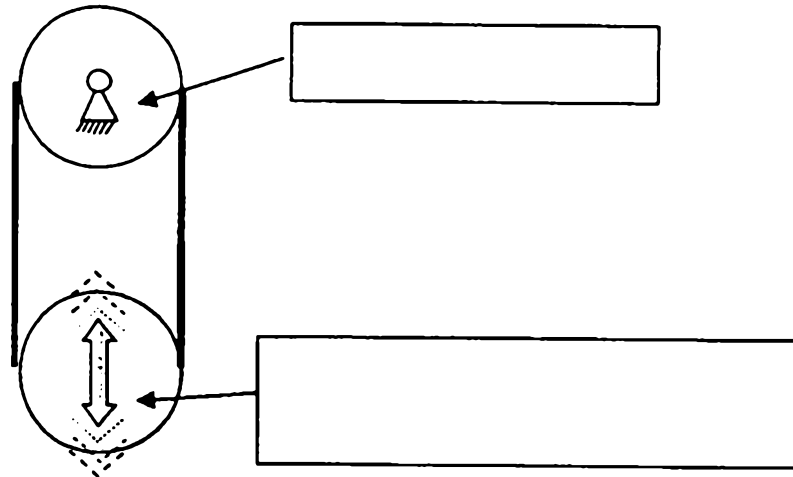
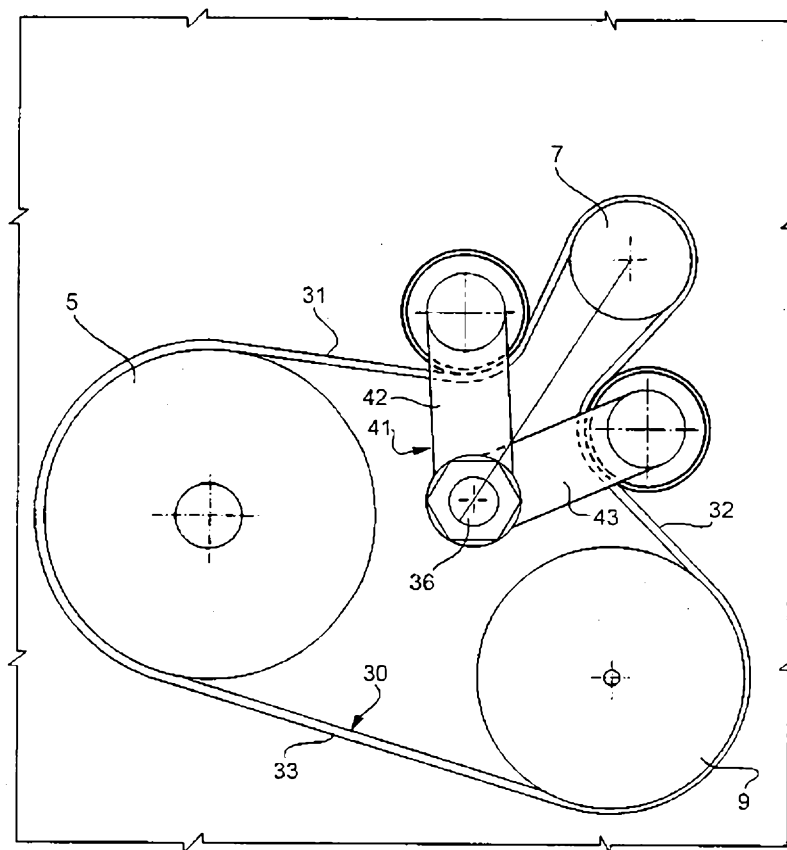
Figura 8**Fig 3**

Fig 5

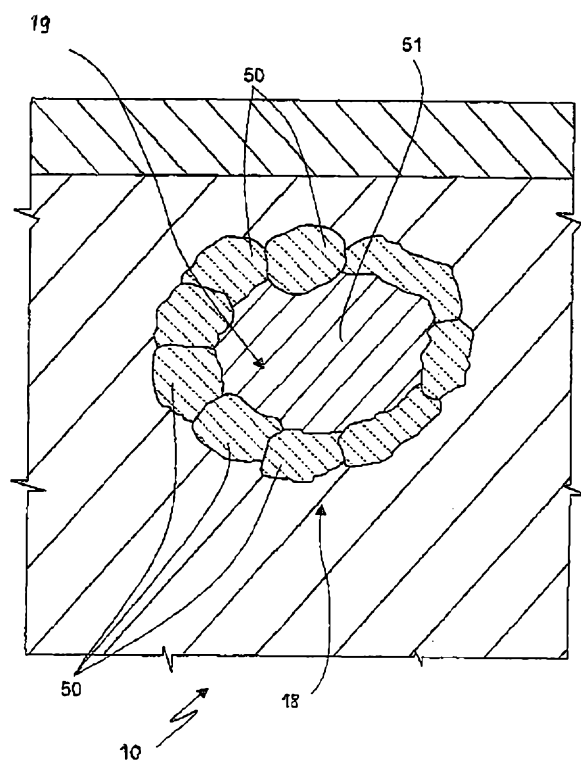


Fig. 6

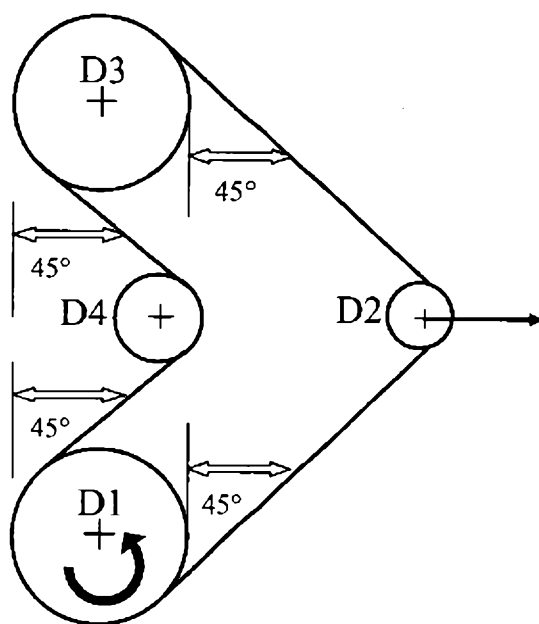


Figura 7

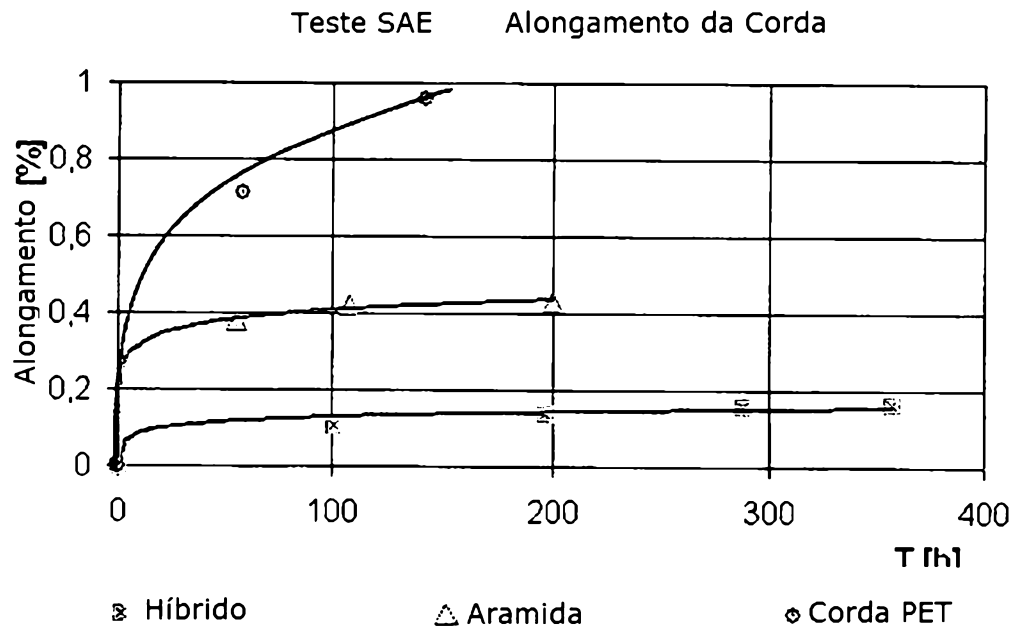


Figura 9

