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

(11) BR 112016025671-9 B1

(22) Data do Depósito: 02/05/2014

(45) Data de Concessão: 21/09/2021

(54) Título: CORREIA DE TRANSMISSÃO E SISTEMA DE TRANSMISSÃO

(51) Int.Cl.: F16G 1/10; F16G 1/28; F16G 1/12.

(73) Titular(es): DAYCO EUROPE S.R.L..

(72) Inventor(es): DOMENICO PARZIALE; MARINO PETACCIA; FABRIZIO BREGGIA; MARCO DI MECO.

(86) Pedido PCT: PCT IB2014061164 de 02/05/2014

(87) Publicação PCT: WO 2015/166310 de 05/11/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 03/11/2016

(57) Resumo: CORREIA DE TRANSMISSÃO, USO DA CORREIA DE TRANSMISSÃO E SISTEMA DE TRANSMISSÃO. É fornecida uma correia de transmissão (1) que compreende um primeiro material elastomérico, uma pluralidade de enxertos longitudinais (3) que compreendem um primeiro material, uma superfície de trabalho (5) coberta por uma cobertura (8) que inclui um segundo material e, um dorso (7) oposto à dita superfície de trabalho, sendo que ao menos um dentre o primeiro material e o segundo material é um material metálico fibroso. Vantajosamente, a correia de transmissão (1) é uma correia dentada.

CORREIA DE TRANSMISSÃO E SISTEMA DE TRANSMISSÃO

CAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção se refere a uma correia de transmissão que compreende um material fibroso, que cobre a superfície de trabalho, o qual inclui fibras metálicas. Em uma forma de realização preferida, a correia de transmissão é uma correia dentada.

ESTADO DA TÉCNICA

[002] As correias de transmissão e, especialmente as correias dentadas, em geral compreendem um corpo feito de um material elastomérico, no qual é embutida uma pluralidade de enxertos resistentes em forma de fio longitudinais, também conhecidos daqui em diante como cordas ou simplesmente enxertos, e uma superfície de trabalho que, durante o uso, transmite a força motriz.

[003] Cada componente da correia contribui para aumentar o desempenho em termos de resistência mecânica, a fim de diminuir o risco da ruptura da correia e de aumentar a potência específica transmissível.

[004] Em particular, as cordas contribuem para assegurar as características mecânicas exigidas da correia e fazer uma contribuição essencial para determinar o módulo da correia e, em particular, para assegurar um desempenho estável ao longo do tempo. As cordas são geralmente obtidas por meio de fibras de alto módulo torcidas diversas vezes.

[005] As cordas ou enxertos são normalmente tratados com compostos adequados para aumentar a compatibilidade das fibras com o composto do corpo em torno das cordas.

[006] Sabe-se que as cordas são fabricadas em diversos materiais à base de fibras diferentes, tais como, puramente a título de exemplo, carbono, aramida, PBO e vidro.

[007] O composto do corpo permite conectar os vários elementos e garante que eles contribuam para o desempenho final da correia de uma forma sinergética.

[008] Os compostos do corpo são baseados em um ou mais materiais elastoméricos, possivelmente enriquecidos com fibras para aumentar a dureza.

[009] Por fim, as correias de transmissão apresentam uma superfície de trabalho geralmente coberta por um material fibroso, por exemplo, um tecido de revestimento sobre as correias, que apresenta a tarefa de aumentar a resistência à abrasão e, portanto,

protege a superfície de trabalho da correia de desgaste devido ao atrito entre os lados e as inclinações dos dentes da correia e os flancos e os vales dos sulcos da polia com a qual a correia interage.

[0010] Além disso, o material fibroso de revestimento reduz o coeficiente de atrito da superfície de trabalho, reduz a deformabilidade dos dentes e, acima de tudo, reforça a raiz do dente, evitando assim a sua ruptura.

[0011] No entanto, nos motores recentes, em que o desempenho aumentou de forma significativa, as correias dentadas são sujeitas a altas temperaturas e estas temperaturas resultam na deterioração mais rápida dos materiais que formam os vários componentes das correias.

[0012] Além disso, as correias são freqüentemente usadas "em óleo" ou, em outras palavras, em sistemas em que a correia se encontra dentro do cárter e, portanto, em contato direto com a pulverização de óleo, ou ainda, opera parcialmente imersa em um banho de óleo. Em particular, os materiais das correias de transmissão utilizadas "secas", concebidas para resistir ao óleo apenas por um curto período de tempo e em baixas temperaturas, são incapazes de prevenir a deterioração das características mecânicas em temperaturas elevadas e podem, portanto, dar origem a ruptura dos dentes e, conseqüentemente, reduzir a vida média da correia.

[0013] Para evitar estes problemas, é conhecido atualmente o uso de tecidos de cobertura, especialmente para correias dentadas, por exemplo, com uma estrutura constituída por fios tecidos ou, em outras palavras, fios que se estendem, durante o uso, em uma direção longitudinal da correia, incluindo fibras de poliamida ou com uma estrutura compósita, cada um formado por um fio elástico como o núcleo e um par de fios compósitos enrolados em torno do fio elástico. Cada fio compósito compreende um fio de elevada resistência térmica e mecânica e, ao menos, um fio de revestimento enrolado em torno do fio de elevada resistência térmica e mecânica. O fio elástico pode ser feito, por exemplo, de poliuretano. O fio de elevada resistência mecânica e térmica pode ser feito, por exemplo, de poliamida para-aromática. O fio de revestimento é feito de uma poliamida alifática, em particular o nylon 66.

[0014] No entanto, esta solução é desvantajosa, uma vez que se deteriora facilmente e

provoca rupturas na correia, em particular em condições de alta temperatura e em sistemas em que a correia opera continuamente em contato com o óleo.

[0015] Materiais alternativos são, portanto, procurados para a produção de uma cobertura para correias de transmissão, em particular as correias dentadas, que permita a melhoria das características de resistência mecânica e ao desgaste dos tecidos conhecidos.

[0016] Além disso, nos últimos anos, regulamentos de emissão mais severos resultaram no projeto de motores que atingem temperaturas cada vez mais altas no compartimento do motor, quando em operação.

[0017] Os materiais utilizados atualmente para produzir os revestimentos compreendem fios simples em nylon 66. No entanto, o comportamento destes fios não é ideal em temperaturas elevadas, se as correias forem utilizadas secas ou em ar, e, ainda mais, quando utilizadas em sistemas em óleo e, portanto, dentro do cárter do motor.

[0018] Portanto, são procurados tecidos de cobertura que sejam resistentes às altas temperaturas dos motores atuais, seja a seco ou em óleo.

[0019] Por fim, se usadas a seco ou se usadas em óleo ou no interior do cárter do motor, as correias são submetidas a ataque por numerosos agentes químicos. Nos sistemas em que a correia é usada em contato direto ou parcialmente imersa em óleo, o óleo do motor freqüentemente contém poluentes, tais como o etanol, a gasolina e o óleo diesel e, resíduos da combustão. Em particular, a poluição da gasolina que se mistura com o óleo, mesmo em muito elevadas percentagens, diluindo o óleo e atacando os materiais que constituem a correia, é prejudicial.

[0020] Por exemplo, em algumas aplicações, o óleo pode conter até 30% de combustível. A percentagem de combustível é variável, dependendo das condições de operação do motor, e aumenta com a carga elevada e a baixa temperatura do motor.

[0021] Além disso, os assim chamados combustíveis verdes modernos são particularmente agressivos na medida em que eles contêm numerosos aditivos que atacam os fios de poliamida do tecido.

[0022] Portanto, são procurados tecidos de cobertura que sejam resistentes a agentes químicos, especialmente às temperaturas elevadas de operação dos motores em uso

atualmente, com picos de aproximadamente 150º C e até cerca de 170º C.

[0023] Os revestimentos em produção para correias de transporte que compreendem metais já são conhecidos.

[0024] No entanto, os revestimentos conhecidos em aço são feitos com fios de aço individuais com um diâmetro bem acima de 50 micra, tanto na trama quanto urdidura, e são extremamente rígidos. Estes fios espessos são, portanto, adequados para serem utilizados como revestimento para produtos que não devem se flexíveis, ou apenas ligeiramente flexíveis.

[0025] Portanto, estes tecidos não são usados em correias de transmissão, especialmente em correias de transmissão dentadas.

[0026] Também é conhecido o uso de enxertos resistentes feitos de fibras de aramida, por exemplo, os comercializados com as marcas comerciais Kevlar® ou Twaron®, em correias de alto desempenho em termos de potência transmissível.

[0027] No entanto, como tem sido desde há muito conhecido, as fibras de aramida apresentam o inconveniente de estabilidade dimensional muito baixa ao longo do tempo e, assim, uma correia com enxertos resistentes em fibras de aramida sofre uma redução de seu comprimento durante a armazenagem, com a conseqüente alteração (redução) do passo inicial; é, portanto, sujeito a cargas e estresse maiores durante o uso, o que normalmente resulta em desgaste prematuro desencadeado pelo erro de engate criado entre a correia e a polia. Além disso, os enxertos resistentes constituídos por fibras de aramida requerem um particularmente complexo e dispendioso tratamento de adesão para melhorar a estabilidade dimensional de longo prazo do enxerto resistente, que se não for realizado com precisão também pode implicar em problemas na etapa de corte das correias.

[0028] Alternativamente, também é conhecida a produção de enxertos em vidro, apesar deste ser um material frágil e, portanto, não ser particularmente resistente à deformação.

[0029] No passado, foram produzidos os enxertos de aço resistente por meio de torção de vários fios, cada um apresentando um diâmetro de mais do que 50 micra e com elevada estabilidade dimensional de longo prazo, mas apresentando um peso específico

elevado e, em adição, devido à inserção do elemento de reforço ocorrer de uma maneira helicoidal, estes elementos resistentes se projetam parcialmente das bordas laterais das correias durante a etapa de corte da correia, com o risco de lesões aos operadores durante a montagem da correia.

[0030] Portanto, a fim de evitar este risco, é necessário proceder com um passo adicional de acabamento, que contempla a remoção dos fios da corda que se projetam devido ao corte e a selagem manual de todas as bordas da correia com adesivo nas áreas em que os fios parcialmente se projetam. Esta etapa adicional de acabamento implica em custos adicionais significativos, uma vez que é realizada manualmente e deve ser realizada em todas as correias.

[0031] Finalmente, a resistência à flexão, ou seja, a capacidade de suportar a flexão destes fios de aço, é particularmente modesta, por exemplo, no que se refere ao vidro. Por esta razão, eles não são mais usados atualmente.

OBJETIVO DA INVENÇÃO

[0032] Um primeiro objetivo da presente invenção é o de obter uma correia de transmissão que compreende um material de revestimento fibroso que cobre a superfície de trabalho e que apresenta uma estrutura simples e é resistente a altas temperaturas, tanto a seco quanto em óleo.

[0033] Um segundo objetivo da presente invenção é também o de obter uma correia de transmissão que compreende um material de revestimento fibroso que é resistente a agentes químicos, especialmente às impurezas presentes no óleo do motor.

[0034] Um terceiro objetivo da presente invenção é o de obter uma correia de transmissão dentada que apresenta um módulo de elasticidade extremamente elevado e uma estabilidade muito elevada de longo prazo e, que ao mesmo tempo, evita os problemas descritos acima em relação enxertos resistentes conhecidos.

[0035] Outro objetivo da presente invenção é o de obter uma correia de transmissão que apresenta uma vida útil longa, e que, portanto, apresenta excelentes características de precisão mecânica e engate.

[0036] De acordo com a presente invenção, estes objetivos são alcançados por uma correia de transmissão de acordo com a reivindicação 1.

[0037] De acordo com a presente invenção, também é fornecida uma utilização de acordo com a reivindicação 16.

[0038] De acordo com a presente invenção, também é fornecido um sistema de transmissão de acordo com a reivindicação 17.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0039] Para uma melhor compreensão da presente invenção, a mesma será descrita agora com referência às figuras anexas, na quais:

- a figura 1 é uma vista parcial em perspectiva de uma correia dentada de acordo com a presente invenção;
- a figura 2 é um diagrama de um primeiro sistema de controle de sincronização utilizando uma primeira correia dentada de acordo com a presente invenção;
- a figura 3 é um diagrama de um segundo sistema de controle de sincronização utilizando uma segunda correia dentada de acordo com a presente invenção; e
- a figura 4 é um diagrama de um terceiro sistema de controle de sincronização utilizando uma terceira correia dentada de acordo com a presente invenção.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[0040] A figura 1 mostra uma correia dentada, indicada como um todo pelo número de referência 1. A correia 1 compreende um corpo 2, que inclui um primeiro material elastomérico em que uma pluralidade de enxertos resistentes 3 longitudinais em forma de fio é embutida, e a endentação 4 composta por uma pluralidade de dentes que, durante o uso, constituem a superfície de trabalho 5 ou, em outras palavras, a superfície que engata em uma correspondente polia do sistema de transmissão.

[0041] A correia dentada também compreende um dorso 7 oposto à superfície de trabalho 5.

[0042] De um modo preferido, o corpo 2 é feito de um composto que compreende um ou mais materiais elastoméricos e numerosos aditivos. Por conveniência, o(s) material(s) elastomérico(s) é/são a seguir indicados juntos como o "primeiro material elastomérico".

[0043] O corpo da correia compreende, vantajosamente, um elastômero como o elastômero principal em que o primeiro material elastomérico, que é escolhido dentre o grupo constituído por borracha natural (NR), policloropreno (CR), acrilonitrilo-butadieno

(NBR) e elastômeros hidrogenados associados conhecido como acrilonitrilo hidrogenado butadieno (HNBR) ou sais de zinco de acrilonitrilo-butadieno hidrogenado grafado com ésteres de ácido carboxílico insaturado, poli-isopreno, borrachas de estireno-butadieno, elastômeros de etileno-alfa-olefina, EPDM, poliuretano, elastômeros fluorados, elastômeros de etileno-acrílico (AEM), bromobutilos, polietileno clorossulfonado (CSM) ou alquil clorossulfonado, polietileno clorado, borracha natural epoxidada, SBR, carboxilatos NBR, carboxilatos HNBR, ACM e misturas destes compostos.

[0044] O "elastômero principal" entende-se como estando presente no composto que constitui o corpo por mais do que 50% em peso, calculado sobre o peso total de todos os elastômeros em composto e, portanto, excluindo todos os outros componentes não elastoméricos da correia.

[0045] O corpo compreende, de preferência, ao menos um copolímero de poliolefina ou uma borracha contendo unidades de acrilonitrilo como o primeiro ou um material elastomérico adicional.

[0046] Mais vantajosamente, o(s) copolímero (s) utilizado(s) como composto(s) do corpo são as borrachas de nitrilo, vantajosamente as borrachas de butadieno acrilonitrilo, conhecidas como NBR. Ainda mais vantajosamente, são butadieno acrilonitrilo hidrogenado, ou HNBR, ou mesmo XHNBR, ou seja, butadieno acrilonitrilo carboxilado e hidrogenado.

[0047] De um modo vantajoso, a HNBR utilizada para produzir os sistemas de transmissão em que a correia é parcialmente imersa em banho de óleo ou em contato direto com o óleo e as impurezas apresenta um elevado nível de hidrogenação, por exemplo, as chamadas HNBRs completamente saturadas podem ser usadas, estas apresentando uma percentagem de ligações residuais duplas de 0,9% no máximo, mas as HNBRs com um menor nível de insaturação podem também ser usadas em alternativa, tal como, por exemplo, as chamados HNBRs parcialmente saturadas que apresentam nível de saturação de 4% ou 5,5%.

[0048] Alguns exemplos de copolímeros HNBR que podem ser utilizados no composto do corpo, mas também nos diferentes tratamentos dos diversos elementos que formam a correia dentada, incluem copolímeros que pertencem à família THERBAN produzidos pela

Lanxess, tais como a Therban 3407 com 34% em peso de grupos nitrila e um nível de hidrogenação de 0,9% no máximo, a Therban 3406 com 34% em peso de grupos nitrila e um nível de insaturação de 0,9% no máximo, a Therban 3607 com 36% em peso de grupos nitrila e um nível de insaturação de 0,9% no máximo, a Therban 3446 com 34% em peso de grupos nitrila e um nível de insaturação de 4% no máximo, a Therban 3447 com 34% em peso de grupos nitrila e um nível de insaturação de 5,5% no máximo, a Therban 3627 com 36% em peso de grupos nitrila e um nível de insaturação de 2% no máximo, a Therban 3629 com 36% em peso de nitrila grupos e um nível de insaturação de 2% no máximo, e a Therban 3907 com 39% em peso de grupos nitrila e um nível de insaturação de 0,9% no máximo.

[0049] Em alternativa, também é possível utilizar as HNBRs feitas pela Nippon Zeon com o nome ZETPOL. Em particular, a ZETPOL 2000 com 36% em peso de grupos nitrila e um nível de insaturação de 0,9% no máximo, a ZETPOL 2000L com 36% em peso de grupos nitrila e um grau de insaturação de 0,9% no máximo, a ZETPOL 2010 com 36% em peso de grupos nitrila e um grau de insaturação de 4% no máximo, a ZETPOL 2010L com 36% em peso de grupos nitrila e um grau de insaturação de 4% no máximo, a ZETPOL 2010H com 36% em peso de grupos nitrila e um nível de insaturação de 4% no máximo, a ZETPOL 2020 com 36% em peso de grupos nitrila e um nível de insaturação de 5,5% no máximo, e a ZETPOL 2020L com 36% em peso de grupos nitrila e um nível de insaturação de 5,5% no máximo.

[0050] Mais vantajosamente, as unidades de acrilonitrilo no elastômero para aplicações em óleo são entre 33% e 51%, por exemplo, 50% em peso, enquanto que para as aplicações secas são entre 15% e 25% em peso, por exemplo, 21% em peso.

[0051] Ainda mais vantajosamente, um polímero formado por uma mistura de um ou mais copolímeros, obtidos a partir de um monômero dieno e um monômero contendo grupos nitrila em que um ácido ou um sal de um ácido carboxílico insaturado é adicionado a um ou mais destes copolímeros, é usado em combinação com um primeiro polímero. Mais vantajosamente, o ácido carboxílico insaturado é o ácido acrílico ou metacrílico e, o dito sal é um sal de zinco do ácido acrílico ou metacrílico. Ainda mais vantajosamente, é usado um sal de zinco de ácido metacrílico. Ainda mais vantajosamente, o sal de zinco de

ácido metacrílico é adicionado em uma quantidade no intervalo entre 10 e 60 phr.

[0052] Por exemplo, os elastômeros vendidos pela Zeon com os nomes a seguir podem ser vantajosamente usados: ZSC 1295, ZSC 2095, ZSC 2195, ZSC 2295, ZSC 2295L, ZSC 2295R e ZSC 2395.

[0053] Em particular, é possível substituir parcialmente ou totalmente as HNBRs mencionadas anteriormente, ou seja, o ZETPOL e/ou o Therban por um ZSC que compreende um ácido carboxílico insaturado e óxido de zinco e/ou por THERBA ART que compreende um sal de ácido carboxílico insaturado.

[0054] Também são preferidos os compostos mistos de poliolefina e de borracha contendo unidades de acrilonitrilo, mais preferivelmente, os compostos que contêm um copolímero de etileno com NBRs ou HNBRs ou os mencionados acima HNBRs modificados. Por exemplo, as borrachas de contendo EPDM (monômero dieno etileno-propileno) ou PM (monômero de etileno-propileno) podem ser adicionados aos polímeros que contêm unidades de acrilonitrilo em quantidades de preferência no intervalo entre 1% e 30%.

[0055] Em adição aos materiais elastoméricos, o composto do corpo pode compreender aditivos convencionais, tais como, por exemplo, agentes de reforço, extensores, pigmentos, ácido esteárico, aceleradores, agentes de vulcanização, antioxidantes, ativadores, iniciadores, plastificantes, ceras, inibidores de pré-vulcanização, anti-degradantes, óleos de processo e semelhantes.

[0056] De um modo vantajoso, o negro de fumo pode ser utilizado como um extensor, sendo vantajosamente adicionado em quantidades no intervalo entre 0 e 80 phr, mais vantajosamente em torno de 40 phr. De um modo vantajoso, as cargas de reforço de cor clara tais como o talco, o carbonato de cálcio, a sílica e os silicatos, são adicionados em quantidades vantajosamente no intervalo entre 0 e 80 phr, vantajosamente em torno de 40 phr. Também é possível vantajosamente utilizar os silanos em quantidades no intervalo entre 0 e 5 phr.

[0057] De um modo vantajoso, os óxidos de zinco e de magnésio são adicionados em uma quantidade que varia entre 0 e 15 phr.

[0058] Vantajosamente, plastificantes de ésteres, tais como os ésteres de etilo ou os trimelitatos são adicionados em uma quantidade que vantajosamente varia entre 0 e 20

phr.

[0059] Vantajosamente, os co-agentes de pré-vulcanização tais como os cianuretos trialil e metacrilatos orgânicos ou inorgânicos, tais como os sais de metal, são vantajosamente adicionados em uma quantidade que varia entre 0 e 20 phr, ou peróxidos orgânicos, tais como, por exemplo, o peróxido de benzeno isopropilo, em uma quantidade que vantajosamente varia entre 0 e 15 phr.

[0060] Entende-se que uso "em óleo" significa que a correia é usada parcialmente imersa em um banho de óleo ou em contato direto com o óleo. Em geral, durante a utilização, a correia pode se encontrar no interior do cárter do motor, por exemplo, como uma alternativa aos sistemas de corrente ou engrenagem.

[0061] Entende-se que o uso "seco" significa que as correias se encontram fora do cárter do motor e apenas acidentalmente pode entrar contato com o óleo do motor e não geralmente em contato com o óleo misturado com a gasolina.

[0062] Entende-se que o uso "em óleo misturado com a gasolina" significa que a correia dentada é usada em uma mistura de óleo com percentagens de gasolina até mesmo superiores a 30%.

[0063] A seguir, será feita referência a um exemplo de produção da correia de transmissão da presente invenção com referência a uma correia dentada, mas, é óbvio que a correia de transmissão também pode ser uma correia de múltiplos sulcos ou, a assim chamada correia poli-V.

[0064] Em um aspecto da presente invenção, a correia de transmissão compreende os enxertos 3, também conhecidos como cordas ou enxertos resistentes, dispostos na direção longitudinal e incluindo um material metálico fibroso.

[0065] Entende-se que material metálico fibroso significa um material que inclui fibras metálicas.

[0066] Entende-se que fibras metálicas significam fibras compostas não apenas de metal, mas também de metal coberto por um material polimérico ou fibras de um material polimérico coberto por metal.

[0067] Em outro aspecto da presente invenção, a superfície de trabalho 5 da correia de transmissão é coberta com uma cobertura 8 que inclui um material metálico fibroso.

[0068] Entende-se que superfície de trabalho significa a face da correia que, durante o uso, engata com a polia e através da qual o acionamento é transmitido. Claramente, a superfície de trabalho pode compreender um ou mais cobertura e tratamentos subseqüentes que contribuem para o desempenho da correia e apenas uma delas se encontrará efetivamente no lado externo e em contato com a polia.

[0069] De modo vantajoso, a correia de transmissão compreende tanto os enxertos 3 quanto a cobertura 8 incluindo um material metálico fibroso.

[0070] De modo vantajoso, o material metálico fibroso é baseado em fibras com um diâmetro dentre 2 e 40 μm.

[0071] Mais vantajosamente, o material metálico fibroso é baseado em fibras que apresentam um diâmetro dentre 5 e 15 μm.

[0072] Mais vantajosamente, o material metálico fibroso é o aço, ainda mais vantajosamente de aço inoxidável.

[0073] Por exemplo, o material metálico fibroso pode ser um material escolhido entre os que são vendidos sob a marca registrada *Naslon*.

[0074] Vantajosamente, o material metálico fibroso compreende filamentos que incluem fibras, mais vantajosamente o dito material compreende fios incluindo filamentos que incluem fibras metálicas.

[0075] Vantajosamente, o material metálico fibroso compreende fios híbridos ou complexos, compostos de vários materiais fibrosos.

[0076] De um modo vantajoso, a cobertura 8 da superfície de trabalho 5 é escolhida a partir do grupo constituído por tecido, tecido de malha e tecido não tecido.

[0077] No caso em que um tecido ou um tecido de malha for usado, os fios do tecido incluem o material metálico fibroso.

[0078] Mais vantajosamente, o material metálico fibroso é um tecido.

[0079] Vantajosamente, o material metálico fibroso apresenta um peso dentre 500 e 1500 g/m^2.

[0080] Mais vantajosamente, o tecido compreende fios que se estendem substancialmente na direção longitudinal da correia dentada. Como regra, estes fios longitudinais são fios de trama.

[0081] No caso em que a correia de transmissão é uma correia dentada, os fios longitudinais, incluindo o material metálico fibroso, são substancialmente paralelos aos enxertos 3.

[0082] De forma vantajosa, o tecido compreende fios longitudinais e fios transversais ambos incluindo o material metálico fibroso.

[0083] Em alternativa, os fios transversais incluem um material escolhido a partir do grupo constituído por poliamidas e poliésteres. Mais vantajosamente, os fios transversais incluem poliamidas, ainda mais vantajosamente, poliamidas aromáticas, tais como, por exemplo, as para-aramidas ou meta-aramidas, por exemplo, materiais vendidos sob a marca registrada *Conex*.

[0084] Vantajosamente, os fios longitudinais compreendem fios compostos formados por ao menos dois fios.

[0085] Mais vantajosamente, os fios compreendem ao menos um fio elástico em torno do qual é enrolado ao menos um fio incluindo fibras metálicas.

[0086] O tecido de revestimento 8 da endentação 4 pode ser formado por uma ou mais camadas e pode ser obtido através de diferentes técnicas de tecelagem, por exemplo, de preferência, tecelagem de sarja, ainda mais preferivelmente tecelagem de sarja 2x2.

[0087] Por exemplo, em uma primeira forma de realização da presente invenção, o tecido de cobertura 8 apresenta uma estrutura constituída por fios longitudinais que formam a trama e fios transversais que formam a urdidura, em que ao menos a trama é constituída por fios que incluem fibras metálicas.

[0088] Vantajosamente, os fios metálicos incluem fibras por ao menos 25% em peso e, ainda mais preferivelmente, podem ser feitos inteiramente de fibras metálicas.

[0089] Opcionalmente, a urdidura também é constituída por fios de urdidura incluem fibras metálicas.

[0090] Em uma segunda forma de realização da presente invenção, o tecido de cobertura 8 apresenta uma estrutura constituída por fios longitudinais que formam a trama e fios transversais que formam a urdidura, sendo que ao menos a trama apresenta uma estrutura composta, ou seja, constituída por fios de trama, cada um formado a partir de um fio elástico como o núcleo e um par de fios compósitos enrolados em torno do fio

elástico; cada fio compósito compreende um fio de elevada resistência térmica e mecânica e, ao menos, um fio de cobertura enrolado em torno do fio de elevada resistência térmica e mecânica. O fio elástico é feito, por exemplo, de poliuretano. O fio de alta resistência térmica e mecânica é feito, por exemplo, de poliamida para-aromática. O fio de cobertura é feito de fibras metálicas.

[0091] Em uma terceira forma de realização da presente invenção, o tecido de cobertura 8 apresenta uma estrutura constituída por fios longitudinais que formam a trama e fios transversais que formam a urdidura, em que ao menos a trama apresenta uma estrutura composta, ou seja, constituída por fios de trama, cada um formado de um fio elástico como o núcleo em torno do qual é enrolado um fio de alta resistência térmica e mecânica. Um fio de cobertura é subseqüentemente enrolado sobre o fio de alta resistência térmica e mecânica. O fio elástico é feito, por exemplo, de poliuretano. O fio de alta resistência térmica e mecânica é feito, por exemplo, de poliamida para-aromática. O fio de cobertura é feito de fibras metálicas.

[0092] De acordo com uma forma de realização preferida da presente invenção, o tecido, tecido de malha, ou o tecido não tecido, que cobre a superfície de trabalho 8 da correia de transmissão 1 é tratado com ao menos um primeiro e/ou segundo tratamento de proteção ou de adesão.

[0093] Vantajosamente, o tecido é submetido a um primeiro tratamento de proteção ou de adesão, por exemplo, com RFL.

[0094] Mais vantajosamente, também é submetido a um segundo tratamento de proteção que compreende um segundo material elastomérico diferente ou do mesmo tipo que forma o corpo da correia.

[0095] Mais vantajosamente, o segundo tratamento de proteção também compreende um material anti-atrito, por exemplo, escolhido a partir do grupo constituído por pó de cobre, sulfureto de molibdênio, grafite e um copolímero ou homopolímero fluorado ou mistura dos mesmos.

[0096] Ainda mais vantajosamente, o material anti-atrito é PTFE.

[0097] De um modo vantajoso, um ou mais copolímeros formados a partir de um monômero que contém grupos nitrila e um dieno são utilizados como o segundo material

elastomérico.

[0098] Vantajosamente, os monômeros que contenham grupos nitrila são em percentagem no intervalo entre 15% e 60% em relação à totalidade de copolímeros finais.

[0099] Mais vantajosamente, os ditos monômeros são entre 15% e 25% em peso para aplicações frias com temperaturas abaixo de -40º C, entre 33% e 39% em peso para correias com aplicações secas e entre 39% e 51% em peso para aplicações em óleo.

[00100] Ainda mais vantajosamente, para aplicações em óleo apresentam entre 34% e 49% em peso, enquanto que para aplicações secas também adequadas para baixa temperatura de partida são entre 19% e 23% em peso, por exemplo, 21% em peso.

[00101] Mais vantajosamente, o(s) copolímero(s) utilizados são borrachas de nitrilo, vantajosamente borrachas de acrilonitrilo butadieno, conhecidas pela sigla NBR. Ainda mais vantajosamente, são butadieno acrilonitrilo hidrogenado ou HNBR, ou mesmo XHNBR, ou seja, acrilonitrilo butadieno carboxilado hidrogenado.

[00102] Através da escolha oportuna das quantidades dos materiais de que é composto, o tratamento de proteção pode formar um revestimento de cobertura 9, distinto e separado a partir do material fibroso, também referido daqui em diante como o revestimento resistente ao desgaste 9. O revestimento resistente ao desgaste 9 constitui a superfície de trabalho da correia e, portanto, aumenta ainda mais a resistência ao desgaste e evita a absorção do óleo.

[00103] De um modo vantajoso, de PTFE é presente no revestimento resistente ao desgaste em uma quantidade phr maior do que o segundo material elastomérico.

[00104] A espessura do revestimento resistente ao desgaste 9 está vantajosamente entre 0,03 milímetros e 0,2 milímetros.

[00105] O revestimento resistente ao desgaste 9 pode ser colocado sobre o tecido de cobertura 8 em diferentes modos. De preferência, é colocado através de uma etapa de calandragem.

[00106] De preferência, para assegurar a resistência necessária, o revestimento resistente ao desgaste 9 pesa entre 50 e 400 gr/m^2.

[00107] De preferência, o dorso 7 da correia também é coberto por um material de revestimento fibroso, preferencialmente o mesmo que o descrito anteriormente.

[00108] Em um aspecto da presente invenção, os enxertos 3 são formados por uma pluralidade de filamentos ou fios, e cada fio é formado por uma pluralidade de filamentos

[00109] Vantajosamente, cada enxerto 3 compreende entre 3 a 20 fios.

[00110] Ainda mais vantajosamente, cada enxerto 3 compreende entre 5 a 15 fios torcidos em conjunto. Por exemplo, a forma de realização em que existem 11 fios provou-se ser particularmente preferida.

[00111] Mais vantajosamente, cada fio compreende entre 50 e 500 filamentos. Ainda mais vantajosamente, entre 100 e 300 filamentos, por exemplo, 200.

[00112] Ainda mais preferivelmente, cada filamento é feito a partir de fibras metálicas apresentando um diâmetro entre 10 e 15 micra. Por exemplo, a forma de realização na qual o diâmetro das fibras individuais que formam os filamentos é de 12 micra provou-se ser particularmente preferida.

[00113] Em uma forma de realização preferida alternativa da invenção, os enxertos 3 também compreendem um segundo material fibroso.

[00114] O segundo material fibroso utilizado para produzir os enxertos 3 é, de preferência, escolhido a partir de um grupo constituído por fibras de vidro, fibras de aramida, fibras de poliéster, fibras de carbono e fibras PBO.

[00115] O material metálico fibroso, de preferência, apresenta um módulo de elasticidade maior do que o do segundo material e o segundo material é, de preferência, enrolado em torno do material metálico fibroso.

[00116] O segundo material, de preferência, é escolhido de modo a solucionar os problemas de compatibilidade com o composto do corpo circundante.

[00117] Na seção, o segundo material, de preferência, ocupa uma área entre 15% e 75% em relação à superfície total da seção. Ainda mais preferencialmente, o segundo material ocupa uma área entre 45% e 55% em relação à superfície total.

[00118] De preferência, os enxertos de acordo com a presente invenção apresentam uma torção do tipo torção de *Lang*, ou seja, apresentam duas voltas na mesma direção, na medida que se descobriu que esta construção é particularmente eficiente.

[00119] É possível variar o número de filamentos ou fios que formam um enxerto resistente, bem como o número de filamentos de base ou a contagem ou toda a

construção do enxerto sem se afastar da presente invenção.

[00120] De preferência, as fibras que formam a corda é tratada com látex HNBR vulcanizado com peróxidos solúveis em água por meio do procedimento ilustrado na patente WO2004057099 em nome da *Nippon Glass*.

[00121] De um modo preferido, o tratamento compreende, portanto, um líquido de tratamento, de preferência, um adesivo aquoso e, conseqüentemente, incluindo mais do que 50% de água, compreendendo o material de látex elastomérico e um acelerador de vulcanização.

[00122] Como regra, a porção de água evapora-se durante a vulcanização e apenas o látex permanece na correia finalizada.

[00123] De preferência, o látex compreende um terceiro material elastomérico que inclui um ou mais copolímeros formados a partir de um monômero que contém grupos nitrila e um dieno, em que os monômeros que contém os grupos nitrila são em uma percentagem compreendida entre 30% e 39% em peso em relação à totalidade de copolímeros finais. Mais preferivelmente, os grupos nitrila são em uma percentagem compreendida entre 30% e 32% em peso em relação à totalidade de copolímeros finais.

[00124] Uma correia de transmissão e, em particular, uma correia de transmissão dentada 1 de acordo com a presente invenção são produzidas utilizando os processos de fabricação conhecidos.

[00125] As correias de transmissão de acordo com a presente invenção são particularmente adequadas para serem utilizadas em sistemas em contato direto com, ou parcialmente imersas em, óleo, em particular óleo do motor em temperaturas elevadas, tais como as alcançadas, por exemplo, nos motores desenvolvidos recentemente, mesmo superior a 130º, e no interior do cárter do motor do veículo. Em particular, tem sido obtido excelentes resultados no caso em que a correia é usada como um substituto para sistemas de engrenagens ou correntes tradicionais, sistemas em que a correia é exposta em toda a sua vida de trabalho ao contato contínuo com óleo pulverizado ou é, possivelmente, parcialmente imersa em um banho de óleo.

[00126] Neste caso, quando um tecido de cobertura 10 é presente no dorso, é muito vantajoso também realizar o tratamento adesivo e/ou o tratamento de proteção no dorso

7 da correia de transmissão. Neste caso, o tratamento também permite prevenir a penetração do óleo a partir do dorso 7 da correia dentada 1 e, é particularmente vantajoso quando a correia dentada 1 é utilizada em sistemas de controle em que o dorso 7 da correia se encontra em contato com os patins ou tensores. De fato, nestes sistemas o óleo permanece interposto entre a superfície de contato do patim ou tensor com a correia e o dorso da correia e, portanto, a penetração no interior da mistura que constitui o corpo seria favorecida.

[00127] De um modo preferido, a correia dentada 1 pode ser tratada em todas as superfícies externas e, em particular, nos lados em que a mistura de corpo é mais exposta ao ataque pelo óleo, com uma borracha resistente a inchaço, por exemplo, a *ENDURLAST* (marca registrada da *Lord*).

[00128] A correia 1 de acordo com a presente invenção é, por exemplo, vantajosamente utilizada em um sistema de controle de sincronização para um veículo a motor do tipo representado na figura 2. O sistema de controle de sincronização é indicado como um todo na figura pelo número de referência 11 e compreende uma polia de acionamento 12 rigidamente fixada ao eixo motor, não mostrado, uma primeira 13a e uma segunda 13b polia acionada e um tensionador 14 para o tensionamento da correia dentada.

[00129] De acordo com uma segunda forma de realização alternativa, mostrada na figura 3, uma correia dentada de acordo com a presente invenção é indicado pelo número de referência 1, esta correia apresenta uma endentação em ambas as faces e, portanto, uma cobertura 8 em um ou ambos dentre as endentações.

[00130] O sistema de controle de sincronização é indicado como um todo na figura pelo número de referência 21 e compreende uma polia de acionamento 22 rigidamente fixada ao eixo motor, não mostrado, uma primeira 23a, uma segunda 23b e uma terceira 24 polia acionada.

[00131] De acordo com uma terceira forma de realização da presente invenção, mostrada na figura 4, uma correia dentada 1 de acordo com a presente invenção pode vantajosamente ser utilizada em um sistema de controle de sincronização indicado como um todo na figura pelo número de referência 31, o qual compreende uma polia de acionamento 32 rigidamente fixada ao eixo motor, não mostrado, uma primeira 33a e uma

segunda 33b polia acionada, um tensor do patim 34 e um patim 35.

[00132] Em particular, a correia de transmissão da presente invenção provou-se ser particularmente eficaz quando utilizada em um sistema de transmissão normalmente referido como eixos de equilíbrio.

[00133] Durante o uso, as correias dentadas 1 nos respectivos sistemas de controle 11, 21 e 31 são em contato direto com o óleo.

[00134] As figuras 2 a 4 se referem a sistemas relacionados com o movimento de contra eixos de equilíbrio, mas é claro que a correia de acordo com a presente invenção também pode ser utilizada nos assim chamados sistemas de came-a-came ou para acionar a bomba de óleo. Nestes casos, a correia permanece parcialmente imersa em um banho de óleo durante a operação.

[00135] Além disso, é também possível usar a correia da presente invenção na transmissão principal para o acionamento de cames e também para acionar a bomba de injeção nos motores a diesel.

[00136] Verificou-se experimentalmente que a utilização do tecido e enxertos de acordo com a presente invenção permite a obter a efetiva resistência ao óleo mesmo em temperaturas elevadas e, conseqüentemente, permite passar nos testes de durabilidade aos quais as correias dentadas são submetidas a fim de serem utilizadas em veículos a motor e, portanto, evita todos os problemas da correia quando utilizadas em contato com o óleo e, em particular, a perda das características mecânicas, menor aderência, pior engate e menor resistência ao desgaste.

[00137] Em alternativa, a correia de acordo com a presente invenção também pode ser utilizada como uma correia seca de sincronização do motor.

[00138] A partir do exame das características da correia produzida de acordo com a presente invenção, as vantagens que podem ser alcançadas são evidentes.

[00139] Vantajosamente, as correias descritas acima podem, conseqüentemente, ser utilizadas tanto para aplicações em alta temperatura em óleo e secas, mesmo na presença de contaminantes, por exemplo, combustíveis verdes, que são particularmente agressivos.

Reivindicações

1. Correia de transmissão (1) compreendendo um corpo (2) que inclui um primeiro material elastomérico, uma pluralidade de enxertos longitudinais (3) que compreendem um primeiro material, uma superfície de trabalho (5) coberta por uma cobertura que compreende um segundo material e, um dorso (7) oposto à dita superfície de trabalho, **caracterizada** por o dito primeiro material ser um material metálico fibroso compreendendo fibras com um diâmetro entre 5 e 15 µm ou o dito segundo material ser um material metálico fibroso compreendendo fibras com um diâmetro entre 2 a 40 µm.

2. Correia de transmissão (1), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** o dito segundo material compreender fibras com um diâmetro entre 5 a 15 µm.

3. Correia de transmissão (1), de acordo com qualquer uma dentre as reivindicações anteriores, **caracterizada por** o dito material metálico fibroso ser o aço.

4. Correia de transmissão (1), de acordo com qualquer uma dentre as reivindicações anteriores, **caracterizada por** o segundo material ser escolhido a partir do grupo constituído por tecido, tecido de malha e tecido não tecido.

5. Correia de transmissão (1), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada por** o dito segundo material ser um tecido.

6. Correia de transmissão (1), de acordo com as reivindicações 4 ou 5, **caracterizada por** o dito material metálico fibroso apresentar um peso entre 500 a 1500 g/m^2.

7. Correia de transmissão (1), de acordo com qualquer uma dentre as reivindicações 4 a 6, **caracterizada por** o dito tecido compreender fios que se estendem na direção longitudinal e incluem o dito material metálico fibroso.

8. Correia de transmissão (1), de acordo com a reivindicação 7, **caracterizada por** os ditos fios compreenderem ao menos um fio elástico em torno do qual é enrolado ao menos um fio que compreende o dito segundo material.

9. Correia de transmissão (1), de acordo com as reivindicações 7 ou 8, **caracterizada por** o dito tecido compreender tanto o fio longitudinal quanto o fio transversal, incluindo o dito material metálico fibroso.

10. Correia de transmissão (1), de acordo com qualquer uma dentre as

reivindicações anteriores, **caracterizada por** os ditos enxertos (3) serem formados por uma pluralidade de fios e, cada fio ser formado por uma pluralidade de filamentos.

11. Correia de transmissão (1), de acordo com qualquer uma dentre as reivindicações anteriores, **caracterizada por** cada um dentre os ditos enxertos (3) compreender entre 3 a 20 fios e os ditos fios compreenderem entre 50 a 500 filamentos.

12. Correia de transmissão (1), de acordo com qualquer uma dentre as reivindicações ~~9~~ a 11, **caracterizado por** os ditos enxertos (3) também compreenderem um segundo material fibroso.

13. Correia de transmissão (1), de acordo com qualquer uma dentre as reivindicações anteriores, **caracterizado por** a dita correia ser uma correia dentada.

14. Sistema de transmissão (11, 21, 31) para um veículo a motor que compreende ao menos uma polia de acionamento, uma polia acionada e uma correia de transmissão, conforme definido em qualquer uma dentre as reivindicações de 1 a 13, **caracterizado por** compreender meios para manter a dita correia (1) em contato direto com o óleo ou parcialmente imersa em óleo.

FIG. 1

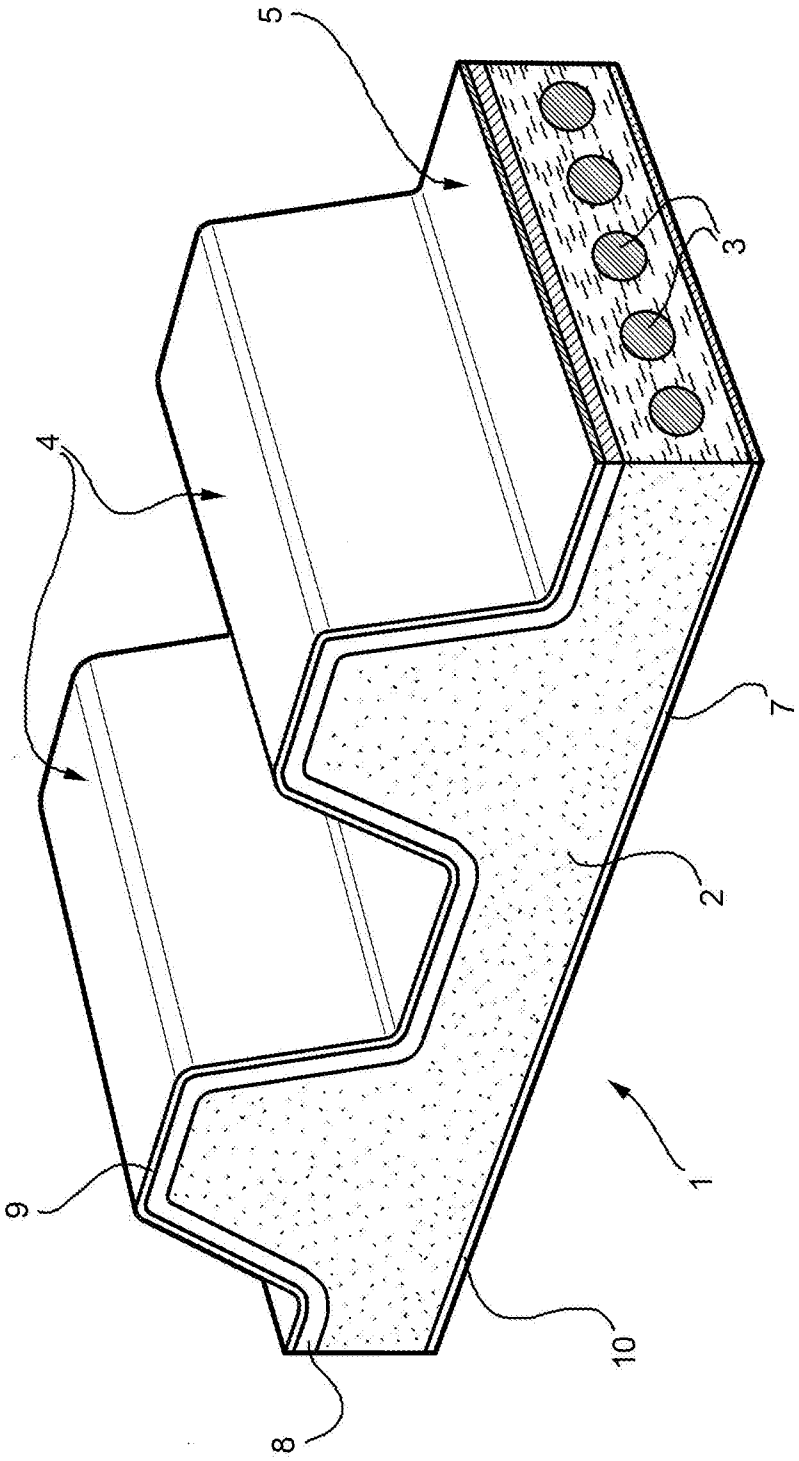

FIG. 2

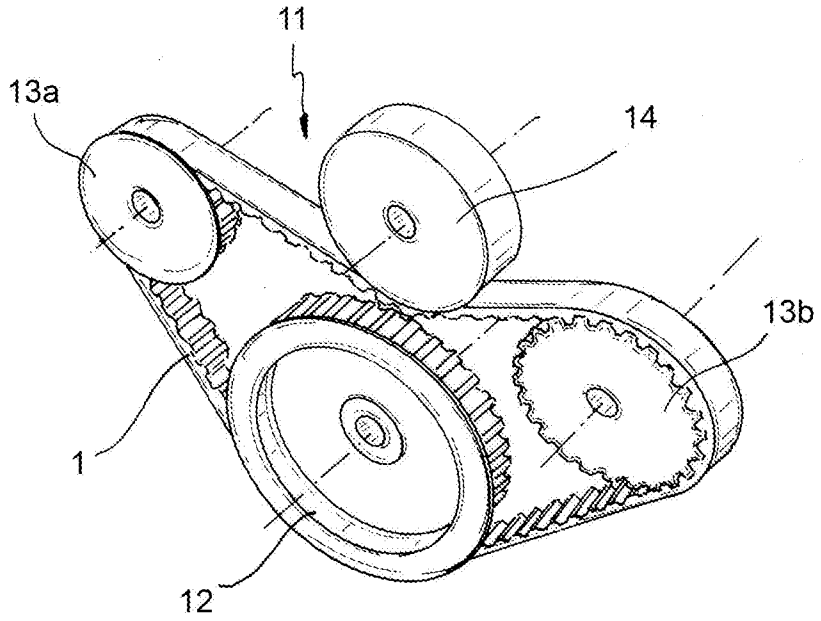

FIG. 3

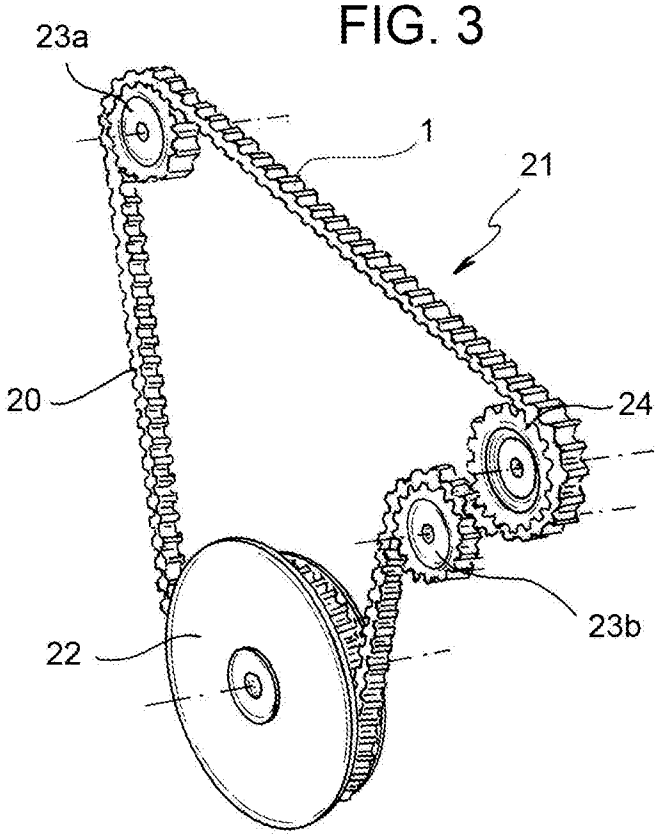

FIG. 4

