



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

(11) PI 0823041-2 B1



(22) Data do Depósito: 26/08/2008

(45) Data de Concessão: 10/12/2019

(54) Título: ANEL DE ENGATE E ENGRENAGEM ESCALONADA

(51) Int.Cl.: F16F 15/00; F16H 55/14; F16H 1/28; F16H 57/08.

(73) Titular(es): VOLVO LASTVAGNAR AB.

(72) Inventor(es): GUNNAR KARLSSON.

(86) Pedido PCT: PCT SE2008000478 de 26/08/2008

(87) Publicação PCT: WO 2010/024731 de 04/03/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 25/02/2011

(57) Resumo: ANEL DE ENGATE E ENGRENAGEM ESCALONADA A presente invenção se refere a um anel de engate para engate de uma engrenagem em um conjunto de engrenagens planetárias por intermédio de uma manga de engate. O anel de engate, quando a engrenagem é engatada, é disposto para conectar a manga de engate a um alojamento. Um amortecedor de torção (5, 25, 35, 45, 55, 65) é integrado no anel de engate de maneira a amortecer transmissão de vibrações para o alojamento a partir do conjunto de engrenagens planetárias, quando a engrenagem é engatada.

"ANEL DE ENGATE E ENGRENAGEM ESCALONADA"CAMPO TÉCNICO DA PRESENTE INVENÇÃO

[001] A presente invenção se refere a um anel de engate para engate de uma engrenagem em um conjunto de engrenagens planetárias por intermédio de uma manga de engate. Em particular, a presente invenção encontrará sua aplicação em conexão com veículos automotivos, e é intencionada para ser um dispositivo para redução de ruído se originando especialmente a partir do conjunto de engrenagens planetárias.

DESCRIÇÃO DO ESTADO DA TÉCNICA

[002] Uma caixa de marchas em uma transmissão de veículo usualmente tem um eixo de rotação de entrada e um eixo de rotação de saída. O objetivo principal é o de transmitir rotação com a possibilidade de seleção entre várias relações de transmissão rotacionais entre o eixo de entrada e o eixo de saída.

[003] O documento US 4.667.538 apresenta um exemplo de uma disposição de engrenagens sincronizadas de duas engrenagens em uma caixa de marchas escalonada do tipo engrenagem planetária, onde a sincronização para cada engrenagem é constituída por um anel de engate, um anel de sincronização que coopera com o anel de engate por intermédio de superfícies de atrito e é axialmente deslocável, o anel de sincronização sendo disposto para girar com uma manga de engate axialmente deslocável, e um elemento de suspensão de mola na forma de uma mola de lâmina. Neste exemplo de dispositivo de sincronização, um primeiro anel de engate é fixamente conectado com

um alojamento de engrenagem escalonada e um segundo anel de engate é fixamente conectado com um eixo de saída da caixa de marchas escalonada. Em uma outra engrenagem escalonada conhecida, o segundo anel de engate, ao invés disso, pode ser disposto para conectar a manga de engate ao eixo de entrada da engrenagem escalonada. Isto significa que o dispositivo de sincronização pode ser dividido e disposto sobre cada lateral do anel de engrenagem da engrenagem planetária. No exemplo explanado através do documento US 4.667.538, a integridade do dispositivo de sincronização é proporcionada sobre uma lateral da engrenagem de anel da engrenagem planetária, a engrenagem de anel sendo fixada à manga de engate. O propósito de referida mola de lâmina é o de transmitir força de suporte a partir da engrenagem de anel para um dos anéis de sincronização durante sincronização e mudança de marcha por intermédio de cooperação com recessos na manga de engate. Durante mudança de marcha, por exemplo, a partir de uma posição de escalonamento baixo (maior relação de transmissão) para posição de escalonamento alto (engrenagem alta com uma baixa relação de transmissão usualmente de 1:1), a taxa de rotação da engrenagem de anel deveria ser ajustada para a taxa de rotação do eixo de saída antes que o mesmo possa ser travado ou seja engatado ao eixo de saída. Isto é alcançado por intermédio do fato de que uma força de suporte é aplicada à manga de engate em uma direção axial em direção do anel de sincronização para escalonamento alto, o que significa dizer, o anel de sincronização que deve ajustar a rotação da

engrenagem de anel à taxa de rotação do eixo de saída.

[004] Quando sincronização da velocidade de rotação tiver sido alcançada, a engrenagem de anel/manga de engate é travada ao eixo de saída por intermédio do fato de que a manga de engate agora pode ser axialmente deslocada e engatar com o anel de engate para escalonamento alto, o anel de engate sendo rotativamente conectado com o eixo de saída. Por intermédio de barras para transporte, que são proporcionadas em ambos os anéis de sincronização, as mesmas sempre girarão com a manga de engate até mesmo quando a engrenagem de anel é axialmente deslocada em relação ao respectivo anel de sincronização. Durante sincronização e mudança de marcha, a respectiva mola de lâmina transmite força de suporte a partir da engrenagem de anel para o respectivo anel de sincronização por intermédio de cooperação com recessos na engrenagem de anel.

[005] Quando escalonamento baixo é engatado, a manga de engate é conectada ao alojamento de engrenagem escalonada por intermédio do primeiro anel de engate. Quando o conjunto de engrenagens planetárias está girando, o engrenamento de dentes das rodas de engrenagem na engrenagem escalonada pode gerar vibrações. Estas vibrações são transmitidas para o alojamento de engrenagem escalonada, quando a engrenagem de escalonamento baixo é engatada. No pior caso, a integridade da caixa de marchas escalonada pode atuar como uma caixa de ressonância, por consequência, amplificando as vibrações e

transmitindo as mesmas para o ar ambiente e gerando ruído no ambiente. A conexão entre a manga de engate e o alojamento por intermédio do referido anel de engate é no exemplo do documento US 4.667.538 apresentada mais ou menos 100% rígida na medida em que o anel de engate é projetado com dentes de anel de engate, que se conectam na direção do alojamento e na direção da manga de engate simultaneamente. Uma solução conhecida para amortecer o ruído é a de embutir a caixa de marchas escalonada e/ou dispor escudos de som sobre o exterior da caixa de marcha escalonada de maneira a amortecer o ruído. O objetivo da presente invenção é o de diminuir o ruído de uma maneira alternativa.

SUMÁRIO DA PRESENTE INVENÇÃO

[006] Por consequência, o objetivo primário da presente invenção é o de solucionar o problema anteriormente mencionado e proporcionar um dispositivo aperfeiçoado para redução de ruído. Isto é alcançado por um dispositivo como apresentado na introdução.

[007] O dispositivo em concordância com a presente invenção é fundamentado em um anel de engate para engate de uma engrenagem em um conjunto de engrenagens planetárias por intermédio de uma manga de engate. O referido anel de engate quando a referida engrenagem é engatada sendo disposta para conectar a manga de engate para um alojamento. A presente invenção é caracterizada pelo fato de que um amortecedor de torção é integrado no referido anel de engate de maneira a amortecer transmissão de vibrações para o alojamento a partir do conjunto de engrenagens

planetárias, quando referida engrenagem é engatada.

[008] Em concordância com uma modalidade da presente invenção, o referido anel de engate compreende um primeiro dispositivo de conexão disposto para conectar o anel de engate ao alojamento e um segundo dispositivo de conexão disposto para conectar referida manga de engate ao anel de engate. O referido primeiro dispositivo de conexão e o referido segundo dispositivo de conexão são separados um do outro. Em uma modalidade adicional da presente invenção, uma distância do referido anel de engate entre o referido primeiro dispositivo de conexão e o referido segundo dispositivo de conexão e em uma direção radial e/ou uma direção axial, em relação para um eixo geométrico central do referido anel de engate, de maneira a possibilitar uma torção predeterminada de referido anel de engate entre o referido primeiro dispositivo de conexão e o referido segundo dispositivo de conexão de maneira a amortecer as referidas vibrações.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS DA PRESENTE INVENÇÃO

[009] A presente invenção agora será adicionalmente descrita a seguir com referência aos desenhos, que de maneira a exemplificar, mostram modalidades preferidas adicionais da presente invenção e o estado da técnica.

[0010] A Figura 1 até a Figura 6 descrevem uma seção através de um eixo geométrico central de seis diferentes modalidades de um anel de engate em concordância com a presente invenção. Apenas a parte superior de uma tal seção de anel de engate é apresentada para cada modalidade.

DESCRIÇÃO DA PRESENTE INVENÇÃO

[0011] A Figura 1 apresenta um anel de engate 1 com um primeiro dispositivo de conexão 2 disposto para conectar o anel de engate 1 a um alojamento (não apresentado). O alojamento pode, por exemplo, ser um alojamento de transmissão de um conjunto de engrenagem planetária, tal como um alojamento de caixa de marchas escalonada, como apresentado no documento US 4.667.538. Uma superfície de atrito configurada em cone 4 é disposta para interagir com uma correspondente superfície sobre um anel de sincronização não apresentado. Um segundo dispositivo de conexão 3 é disposto para conectar uma manga de engate (não apresentada) ao anel de engate 1 de uma maneira conhecida (ver, por exemplo, o documento US 4.667.538). Por consequência, em concordância com a presente invenção, o referido primeiro dispositivo de conexão e o referido segundo dispositivo de conexão são separados um a do outro de maneira a possibilitar um movimento relativo em uma direção circunferencial. Uma vibração se originando no conjunto de engrenagens planetárias e transmitida ao segundo dispositivo de conexão por intermédio da manga de engate será amortecida de sua maneira para o primeiro dispositivo de conexão e para o alojamento de transmissão por um amortecedor de torção 5 integrado no anel de engate 1. A parte 5 do anel de engate, que atua como um amortecedor de torção, pode ser estendida a partir do primeiro dispositivo de conexão 2 até o segundo dispositivo de conexão 3. Por consequência, uma distância de referida parte de amortecimento de torção 5 entre o

referido primeiro dispositivo de conexão e o referido segundo dispositivo de conexão e se estendendo em uma direção radial e uma direção axial, em relação ao eixo geométrico central do referido anel de engate, é de maneira que possibilita uma determinada torção predeterminada de referido anel de engate entre o referido primeiro dispositivo de conexão e o referido segundo dispositivo de conexão de maneira a amortecer referidas vibrações. Adicionalmente, espessura selecionada do material da parte de amortecimento de torção 5 influenciará as características de amortecimento. Certamente, o material selecionado também afetará as características de amortecimento. Na modalidade da Figura 1, a parte de amortecimento de torção 5 do anel de engate é formada de maneira que uma seção do amortecedor de torção basicamente possua a configuração de um U relativamente grande.

[0012] A Figura 2 dá um outro exemplo da configuração de um anel de engate 21 em concordância com a presente invenção. Uma superfície de atrito configurada em cone 4, um primeiro dispositivo de conexão 2 e um segundo dispositivo de conexão 3 na modalidade da Figura 2 podem ser idênticos como na modalidade da Figura 1. Nesta modalidade, uma parte de amortecimento de torção 25 do anel de engate possui uma extensão mínima em uma direção axial. Por consequência, a parte de amortecimento de torção 25 basicamente possui a configuração de um U estreito.

[0013] Todas as modalidades em concordância com a presente invenção na Figura 4,

na Figura 5 e na Figura 6 apresentam diferentes variações de um anel de engate 41, 51 e 61, respectivamente, do anel de engate apresentado na Figura 1. Uma superfície de contato configurada em cone, um primeiro dispositivo de conexão e um segundo dispositivo de conexão nas modalidades da Figura 4, da Figura 5 e da Figura 6 podem ser idênticos à modalidade da Figura 1. A única diferença importante é a de que cada um dos anéis de engate 41, 51 e 61 são compreendem dois anéis, um primeiro anel compreendendo o primeiro dispositivo de conexão 2 e um segundo anel compreendendo um segundo dispositivo de conexão 3.

[0014] Na modalidade da Figura 4, uma modalidade de um anel de engate 41 em concordância com a presente invenção é mostrada, onde um primeiro anel 42 compreende o primeiro dispositivo de conexão 2 e a maior parte da parte de amortecimento de torção 45. Um segundo anel 43 compreende o segundo dispositivo de conexão 3 e a superfície de atrito configurada em cone 4. O primeiro anel e o segundo anel são fixados um ao outro por um terceiro dispositivo de conexão 46 disposto sobre o referido primeiro anel 42 e um quarto dispositivo de conexão 47 disposto sobre o referido segundo anel 43.

[0015] Na modalidade da Figura 5, uma modalidade de um anel de engate 51 em concordância com a presente invenção é mostrada, onde um correspondente primeiro anel 52 compreende basicamente somente o primeiro dispositivo de conexão 2. Um correspondente segundo anel 53 aqui compreende o segundo dispositivo de conexão 3, a

superfície de atrito configurada em cone 4 e a maior parte de uma parte de amortecimento de torção 55. O primeiro e o segundo anéis são aqui também fixados um ao outro por um correspondente terceiro dispositivo de conexão 56 disposto sobre o referido primeiro anel 52 e um correspondente quarto dispositivo de conexão 57 disposto sobre o referido segundo anel (53).

[0016] Nas modalidades da Figura 4 e da Figura 5, o referido terceiro dispositivo de conexão e o referido quarto dispositivo de conexão são apresentados como dentes de engrenamento (ou chavetas). Nos exemplos mostrados, estes dentes se estendem em sua maior parte em uma direção axial em relação a um eixo geométrico central dos anéis de engate mostrados.

[0017] Também, na modalidade da Figura 6, uma modalidade de um anel de engate 61, em concordância com a presente invenção é mostrada, onde um correspondente primeiro anel 62 compreende basicamente somente o primeiro dispositivo de conexão 2. Um correspondente segundo anel 63 aqui também compreende o segundo dispositivo de conexão 3, a superfície de atrito configurada em cone 4 e a maior parte da parte de amortecimento de torção 65. O primeiro e o segundo anéis são também aqui fixados um ao outro por um correspondente terceiro dispositivo de conexão 66 disposto sobre o referido primeiro anel 62 e um correspondente quarto dispositivo de conexão 67 disposto sobre o referido segundo anel 63. Nas modalidades da Figura 6 o referido terceiro dispositivo de conexão e o referido quarto dispositivo de conexão são também

apresentados como dentes de engrenamento (ou chavetas). Neste exemplo, estes dentes se estendem na maior parte em uma direção radial em relação a um eixo geométrico central dos anéis de engate mostrados.

[0018] A modalidade apresentada pela Figura 3 mostra um anel de engate 31 em concordância com a presente invenção que tem algumas similaridades com as modalidades de anel de engate dividido descritas através da Figura 4 e até a Figura 6. Uma superfície de atrito configurada em cone 4, um primeiro dispositivo de conexão 2 e um segundo dispositivo de conexão 3 na modalidade da Figura 3 podem ser idênticos como nas modalidades das outras figuras. Também na modalidade da Figura 3, uma modalidade de um anel de engate 31 em concordância com a presente invenção é mostrada onde um correspondente primeiro anel 32 compreende basicamente somente o primeiro dispositivo de conexão 2. Um correspondente segundo anel 33 aqui também compreende o segundo dispositivo de conexão 3, a superfície de atrito configurada em cone 4 e a maior parte de uma parte de amortecimento de torção 35. O primeiro e o segundo anéis são também aqui fixados um para o outro por um correspondente terceiro dispositivo de conexão 36 disposto sobre o referido primeiro anel 32 e um correspondente quarto dispositivo de conexão 37 disposto sobre o referido segundo anel 33. Nas modalidades da Figura 3, o referido terceiro dispositivo de conexão e o referido quarto dispositivo de conexão são também apresentados como dentes de engrenamento. Neste exemplo, os dentes do terceiro dispositivo de

conexão 36 se estendem em sua maior parte em uma direção axial e os dentes do quarto dispositivo de conexão 37 se estendem em sua maior parte em uma direção radial. A parte de amortecimento de torção 35 basicamente possui a configuração de um grande S invertido e de alguma forma espremido.

[0019] Em uma modalidade alternativa da modalidade na Figura 3, a parte de amortecimento de torção 35 pode ser invertida e formar uma parte do primeiro anel 32. Por consequência, o referido segundo anel, nesta modalidade, basicamente somente compreende o segundo dispositivo de conexão, a superfície de atrito configurada em cone e o quarto dispositivo de conexão.

[0020] O projeto, as dimensões e o material especialmente das partes de amortecimento de torção 5, 25, 35, 45, 55 e 65 são escolhidos de maneira a possibilitar uma torção predeterminada do o referido anel de engate entre o referido primeiro dispositivo de conexão e o referido segundo dispositivo de conexão de maneira a amortecer referidas vibrações. Experimentações práticas mostraram que uma rigidez em referida parte de amortecimento de torção possibilitando uma torção de cerca de 0,00018 radianos/kNm determina um resultado de amortecimento de vibração adequado. Referidas partes de amortecimento de torção em concordância com a presente invenção podem ser projetadas de maneira que uma torção é possibilitada dentro da faixa de 0,00015 radianos/kNm até 0,00025 radianos/kNm, o que resulta em um amortecimento de vibração adequado.

[0021] As modalidades na Figura 3 e

até na Figura 6 contribuem para uma fabricação mais simples do anel de engate pelo anel de engate sendo dividido em um primeiro anel e um segundo anel que são fixados um ao outro.

[0022] Na modalidade mostrada, o referido primeiro dispositivo de conexão e o referido segundo dispositivo de conexão podem, por exemplo, são dentes de engate em concordância com o estado da técnica. De uma maneira correspondente, o terceiro dispositivo de conexão e o quarto dispositivo de conexão podem ser dentes engrenando um com o outro ou um acoplamento de chaveta.

[0023] Um exemplo de material utilizado para a referida parte ou as referidas partes de amortecimento pode ser aço cementado. Outros aços tais como aço temperado e aço revenido podem ser utilizados também. Diferentes compósitos são também possíveis.

REIVINDICAÇÕES

1. Anel de engate (1, 21, 31, 41, 51, 61), para engate de uma engrenagem em um conjunto de engrenagens planetárias por intermédio de uma manga de engate, o anel de engate, quando a engrenagem é engatada, sendo disposto para conectar a manga de engate a um alojamento, o anel de engate compreendendo um primeiro dispositivo de conexão (2) disposto para conectar o anel de engate ao alojamento e um segundo dispositivo de conexão (3) disposto para conectar a manga de engate ao anel de engate, caracterizado pelo fato de que o primeiro e o segundo dispositivos de conexão são separados um do outro de maneira a permitir um movimento relativo em uma direção circunferencial e um amortecedor de torção (5, 25, 35, 45, 55, 65) é integrado no anel de engate, e onde uma distância entre o primeiro e o segundo dispositivos de conexão e em uma direção radial e/ou uma direção axial, em relação a um eixo geométrico central do anel de engate, é de maneira que permite uma torção predeterminada do amortecedor de torção entre o primeiro e o segundo dispositivos de conexão de maneira a amortecer transmissão de vibrações para o alojamento a partir do conjunto de engrenagens planetárias, quando a engrenagem é engatada.

2. Anel de engate, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a torção predeterminada está dentro da faixa de 0,00015 radianos/kNm até 0,00025 radianos/kNm.

3. Anel de engate, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o anel de engate compreende um primeiro anel

(32, 42, 52, 62) e um segundo anel (33, 43, 53, 63), e onde os anéis são fixados uns aos outros e o primeiro anel compreende o primeiro dispositivo de conexão e o segundo anel compreende o segundo dispositivo de conexão.

4. Anel de engate, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o primeiro anel compreende um terceiro dispositivo de conexão (36, 46, 56, 66) e o segundo anel compreende um quarto dispositivo de conexão (37, 47, 57, 67), e onde o terceiro e o quarto dispositivos de conexão são dispostos para fixar o primeiro anel ao segundo anel.

5. Anel de engate, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o primeiro e o segundo dispositivos de conexão são dentes dispostos para engatar com dentes correspondentes sobre a manga de engate e alojamento.

6. Engrenagem escalonada, para um veículo compreendendo um conjunto de engrenagens planetárias, caracterizado pelo fato de que compreende um anel de engate do tipo definido em qualquer uma das reivindicações precedentes.



