



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

(11) PI 0705031-3 B1



(22) Data do Depósito: 20/12/2007

(45) Data de Concessão: 08/01/2019

(54) Título: ANEL DE SINCRONIZAÇÃO

(51) Int.Cl.: F16H 57/00; F16D 23/00; F16D 13/00; F16D 23/02.

(30) Prioridade Unionista: 22/12/2006 EP 06 126962.7.

(73) Titular(es): SULZER EUROFLAMM GERMANY GMBH.

(72) Inventor(es): CHRISTOFFER ULF; MARCUS SPRECKELS.

(57) Resumo: "ANEL DE SINCRONIZAÇÃO. A invenção refere-se a um anel de sincronização para um aparelho de sincronização de uma transmissão de mudança de marcha comutável, que inclui um corpo de anel cônico (2) com uma superfície de atrito interna (3) e uma superfície de instalação externa, as quais respectivamente delimitam o corpo de anel (2) radialmente em uma direção externa e se estendem de forma cônica em um ângulo de atrito predeterminável em torno de um eixo geométrico de anel de sincronização axial (4) do anel de sincronização, onde o corpo de anel (2) é delimitado na direção axial em um diâmetro de cone maior por uma superfície de roda de engrenagem com uma roda de engrenagem (6) se estendendo de forma substancialmente perpendicular ao eixo geométrico de anel de sincronização (4) e é delimitado em um diâmetro de cone menor por uma superfície (7), e onde um recesso (9) é provido na superfície (7) do anel de sincronização para fixação do anel interno (8) com uma segurança contra rotação (10) provida o anel interno (8), particularmente na forma de uma orelha (10). De acordo com a invenção uma porção elevada (11) ou uma porção deslocada (11) é provida na superfície (7) do anel de sincronização e um recorte (12) é provido no anel interno (8), de modo que (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**ANEL DE SINCRONIZAÇÃO**".

A presente invenção refere-se a um anel de sincronização para um aparelho de sincronização de uma transmissão de mudança de marcha comutável de acordo com a parte de pré-caracterização da reivindicação independente 1.

Os anéis de sincronização em uma transmissão de mudança de marcha comutável mecanicamente, por exemplo, em caixas de transmissão de veículo, servem para compensação das velocidades relativas ocorrendo durante uma mudança de marcha entre uma roda de engrenagem e um eixo de engrenagem. Nesse sentido, a sincronização é obtida pelo atrito entre os parceiros com atrito correspondentes. O método de operação de engrenagens deste tipo e a seqüência de operação do processo de sincronização são conhecidos por si, e não precisam ser explicados mais de perto para a pessoa versada medianamente na técnica.

Para proteção contra desgaste prematuro e/ou para melhoria das características de atrito, é conhecido prover as superfícies de atrito de anéis de sincronização as quais são, como uma regra, fabricadas a partir de um metal ou de uma liga de metal, tal como a partir de latão ou aço, por exemplo, com uma camada de atrito. Nesse sentido, tipos completamente diferentes de camadas de atrito estão em uso, por exemplo, camadas de aspersão térmica feitas de molibdênio, camadas de atrito de carbono ou camadas de atrito feitas de outros materiais.

Contudo, não apenas há demandas cada vez maiores por características de camadas de atrito pelas cargas cada vez maiores as quais atuam sobre os anéis de sincronização no estado de operação, mas, também, a resistência e a rigidez dos anéis de sincronização por si, isto é, do corpo dos anéis de sincronização são crescentemente o objeto de desenvolvimentos atuais no projeto de transmissão.

Um anel de sincronização é descrito na DE 197 13 304 B4, por exemplo, o qual é formado sem corte a partir de uma banda de aço endurecível de parede fina, com meios para enrijecimento sendo providos em uma

superfície de contato ou em regiões do anel de sincronização se projetando a partir da superfície de atrito, enquanto se retém a parte de suporte de carga da superfície de atrito.

Nesse sentido, os meios para enrijecimento de acordo com a DE 19 13 304 B4 podem ser realizados por meio de medidas diferentes, por exemplo, por meio de uma beirada sólida, a qual começa a partir de uma borda da superfície de atrito e forma uma beirada dirigida radialmente para o interior ou uma extremidade livre do anel de sincronização que pode ser provida na extremidade com um recurso cunhado ou uma porção recalçada a qual aumenta a espessura de parede.

Embora um aumento na solidez e na rigidez do anel de sincronização possa ser obtido através das medidas discutidas na DE 197 13 304 B4, todas as soluções mostradas ali têm uma desvantagem decisiva a qual resulta em particular do fato que a retenção da parte de suporte de carga da superfície de atrito é absolutamente demandada como um recurso central destes anéis de sincronização, independentemente de como ou pelo uso de quais medidas o enrijecimento do anel de sincronização é para ser obtido.

Neste tipo de anel de sincronização, especificamente, é para ser temido que no estado de operação, em particular sob altas cargas e/ou se mudanças de marcha muito rápidas da transmissão forem requeridas, e a única lubrificação inadequada ocorrer entre a superfície de contato do anel de sincronização e sua contraparte. Isto é porque, dentre outras coisas, durante o processo de sincronização, óleo demais é deslocado na direção radial pela pressão axial sobre a superfície de contato do anel de sincronização, de modo que a superfície de contato, a qual roda com uma certa velocidade relativa em relação a sua contraparte, fique em contato com atrito com sua contraparte mais ou menos sem lubrificação, o que leva a sinais prematuros de desgaste no anel de sincronização e sua contraparte e, no pior caso com cargas pesadas, a danos espontâneos às superfícies correspondentes.

Um portador para um anel de sincronização em formato de cone é descrito na DE 35 19811 A1, o qual tem uma coroa externa dividida em três e o qual é disposto em uma cavidade cilíndrica de um cubo de anel de

sincronização, o qual é freqüentemente referido como um corpo de anel de sincronização e é substancialmente ancorado de forma rotativa e fixa ao cubo de anel de sincronização através de confinamentos os quais são formados como orelhas. Substancialmente de forma rotativa e fixa significa, nesse sentido, no contexto deste pedido, que o anel de sincronização é conectado de forma rotativa e fixa ao cubo de anel de sincronização à parte dos movimentos angulares ligeiros na direção externa do anel de sincronização.

A DE 198 53 856 A1 descreve uma continuação do anel de sincronização descrito acima, onde o anel de sincronização da DE 198 53 856 A1 é caracterizado pelo fato de sua largura ser substancialmente determinada apenas pela largura requerida de sua superfície de atrito. Isto é obtido pelo fato que um confinamento, o qual corresponde com respeito a sua função às orelhas de acordo com a DE 35 19811 A1, é disposto na ou próximo de uma seção de extremidade do corpo de anel com um diâmetro de cone menor, e também o contorno do confinamento se projeta na direção radial além do contorno da superfície de camisa externa do corpo de anel.

Ambos os anéis de sincronização são, a princípio, bem presos no estado de operação com relação a uma rotação relativa com respeito ao cubo de anel de sincronização pelas orelhas ou pelos confinamentos, embora ambos careçam de uma guia confiável na direção radial na cavidade cilíndrica no cubo de anel de sincronização.

Isto significa que os anéis de sincronização conhecidos a partir da técnica anterior são normalmente presos com relação a uma rotação na direção externa em relação ao cubo de anel de sincronização, embora estes anéis tenham uma tendência aumentada a movimentos não controlados, por exemplo, a pequenas excursões radiais ou movimentos de tombamento devido a seu formato externo cônico, o qual coopera com uma superfície de contato interna cilíndrica na cavidade cilíndrica do cubo de sincronização. Estes movimentos não controlados podem se expressar, por exemplo, em vibrações desagradáveis, desse modo exercendo uma influência negativa sobre a confiabilidade e a precisão do processo de sincronização. Isto pode levar a um aumento nos tempos de comutação, a um desgaste mais rápido e

aumentado da superfície de atrito e do anel de sincronização inteiro e, assim, a intervalos mais curtos de reparo e execução de serviço, bastante à parte do fato que a facilidade de mudança de marcha e o conforto de condução de um veículo para artigos pesados é consideravelmente limitado pela
5 guia ruim do anel de sincronização na cavidade do cubo de anel de sincronização e pelos movimentos não controlados. Estes efeitos se tornam mais significativos quanto mais potência ou torque tiver que ser comutado por uma transmissão correspondente.

Em um caso simples, um conjunto de anel de sincronização
10 compreende um anel de sincronização e um anel interno, e o anel interno pode ser construído em metal, em latão, em um metal sinterizado, em um plástico, em um material compósito, ou em qualquer outro material adequado. De modo a melhorar o atrito com um parceiro de atrito, o anel interno pode ser revestido ou coberto com um revestimento de atrito, por exemplo,
15 com uma camada de carbono. No anel de sincronização em si, o qual tem um anel dentado externo, pelo menos em seções, recessos são providos de uma maneira conhecida por si, nos quais orelhas do anel interno podem se encaixar, de modo que o anel interno seja conectado de forma rotativa e fixa ao anel de sincronização.

20 É importante, nesse sentido, que o anel interno esteja, em nenhum estado operativo, significativamente deslocado na direção axial em relação ao anel de sincronização, uma vez, nesse caso, a orelha pode deslizar para fora dos recessos do anel de sincronização, de modo que o anel interno não seja mais preso quanto a uma rotação em relação ao anel de
25 sincronização, o que pode levar à destruição ou pelo menos a danos consideráveis à transmissão.

Se um conjunto de anel de sincronização estiver em operação por um período de tempo longo, é desnecessário dizer que ele está sujeito a um certo grau de desgaste, o que leva a uma erosão mecânica dos compo-
30 nentes do conjunto de anel de sincronização, por exemplo, por desgaste do revestimento de atrito, em outras palavras, por exemplo, da camada de atrito de carbono, de modo que tolerâncias pré-reguladas não possam mais ser

mantidas, tornando possível, finalmente, que a orelha do anel interno salte para fora do recesso no anel de sincronização, levando ao dano mencionado acima à transmissão.

Assim, as tolerâncias dos componentes individuais, as quais subjazem no projeto do conjunto de anel de sincronização e as quais surgem ao longo do tempo têm que ser levadas em consideração. Por esta razão, tenta-se aumentar o comprimento das orelhas do anel interno mais do que seria realmente necessário para o funcionamento do anel interno (especificamente, a manutenção do anel interno no anel de sincronização), sem considerações de tolerância, por exemplo, devido a desgaste serem necessárias.

Estas orelhas podem ser selecionadas para serem de qualquer comprimento, contudo, porque, de outra forma, uma colisão poderia resultar com os componentes atrás do anel de sincronização (corpo de anel de sincronização).

Um conceito para resolução disto é prover saliências ou porções elevadas no anel de sincronização no nível dos recessos para as orelhas do anel interno, por exemplo, na forma de porções de espessura aumentada. Por meio disto, orelhas mais curtas poderiam ser mantidas de forma segura. A desvantagem disto é que a reserva de desgaste, a qual é geralmente conhecida pela pessoa medianamente versada na técnica como o espaço entre o anel interno e o anel de sincronização na direção axial, é reduzida desta forma, o que naturalmente também não é desejado. Uma solução para este problema seria reduzir a altura do anel interno entre as orelhas. Uma consequência então seria a perda de superfície de atrito no anel interno o que, da mesma forma, não leva ao resultado desejado.

O objetivo da invenção, assim, é tornar disponível um anel de sincronização melhorado o qual garanta, por um lado, que o anel interno com as orelhas permaneça firmemente ancorado no anel de sincronização em todos os momentos e em todo estado de operação, mesmo após um uso de longa duração, e um desgaste considerável associado a isso, onde, contudo, as orelhas do anel interno não têm que ter o comprimento substanci-

almente aumentado e, ao mesmo tempo, a altura do anel interno entre as orelhas não é reduzida, de modo que nenhuma perda da superfície de atrito ocorra e, ao mesmo tempo, a reserva de desgaste seja preservada.

Os assuntos da invenção os quais satisfazem a este objetivo são
5 caracterizados pelos recursos da reivindicação independente 1.

As reivindicações dependentes se referem a modalidades particularmente vantajosas da invenção.

A invenção refere-se a um anel de sincronização para um aparelho de anel de sincronização de uma transmissão de mudança de marcha comutável, incluindo um corpo de anel cônico com uma superfície de atrito interna e uma superfície de instalação externa, as quais respectivamente delimitam o corpo de anel radialmente em uma direção externa e se estendem de forma cônica em um ângulo de atrito predeterminável em torno de um eixo geométrico de rotação de anel de sincronização axial do anel de
10 sincronização, onde o corpo de anel é delimitado na direção axial em um diâmetro de cone maior por uma superfície de roda de engrenagem com uma roda de engrenagem se estendendo de forma substancialmente perpendicular em relação ao eixo geométrico de anel de sincronização e é delimitado em um diâmetro de cone menor por uma superfície, e onde um re-
15 cesso é provido na superfície do anel de sincronização para fixação do anel interno com uma segurança contra rotação, em particular na forma de uma orelha. De acordo com a invenção, uma porção elevada e/ou uma porção deslocada são providas na superfície do anel de sincronização e um recorte é provido no anel interno, de modo que a porção deslocada se encaixe no
20 recorte no estado instalado, de forma tal que uma altura de construção geral do conjunto de anel de sincronização consistindo no anel interno e no anel de sincronização não seja aumentada pela porção deslocada.

De acordo com a invenção, as porções elevadas, por exemplo, ou saliências ou frisos ou outros tipos de porções deslocadas são providos
30 no anel de sincronização no estado instalado do anel interno, de preferência diretamente ao lado dos recursos provendo segurança contra uma rotação, os quais preferencialmente são formados por orelhas conhecidas por si, e o

recorte próximo das orelhas do anel interno (o que é como uma regra presente em qualquer lugar, devido ao processo de fabricação) é para ser aumentado até uma extensão tal que as porções deslocadas ou as saliências ou porções elevadas encontrem um espaço ali e sejam capazes de se encaixarem no lugar.

Assim, a segurança com relação ao conjunto de anel de sincronização se separar é dada pela invenção e nem a reserva de desgaste nem o tamanho das superfícies de atrito disponíveis são reduzidos.

A invenção ainda pode ser usada com vantagem em todos os sistemas de anel de sincronização, nos quais em uma pluralidade os componentes se encaixam uns com os outros, em particular também com múltiplas sincronizações.

Nesse sentido, os recortes e as porções deslocadas podem, a princípio, ser realizados de qualquer forma, desde que apenas as porções deslocadas possam se encaixar nos recortes e as porções deslocadas correspondentes encontrem espaço nos recortes.

Em uma modalidade preferida, a porção deslocada é provida por uma flexão sobre uma borda e/ou por um aumento de espessura local, o qual é soldado, prensado, aparafusado ou provido por outros meios adequados.

E/ou a porção deslocada pode ser formada por uma alma que se estende de forma periférica e no sentido de seção no anel periférico do anel de sincronização e/ou o recorte pode ser formado por um recorte se estendendo de forma periférica na direção externa do anel de sincronização.

Neste arranjo, o conjunto de anel de sincronização pode incluir, obviamente, um anel de cone duplo.

O recorte também pode ser formado, por exemplo, por uma depressão e/ou por um recurso fresado e/ou por uma outra forma do recorte.

Os recortes e a porção deslocada de acordo com a presente invenção também podem ser providos em conjuntos de sincronização para um aparelho de sincronização de uma transmissão de mudança de marcha comutável, a qual será descrita em detalhes a seguir. Eles podem incluir um

15
10
5
corpo de anel de sincronização com uma superfície de atrito e uma superfície de suporte, com a superfície de atrito e a superfície de suporte se estendendo na direção externa em torno de um eixo geométrico de anel de sincronização axial do anel de sincronização, de forma tal que um vetor normal à superfície da superfície de suporte fique paralelo ao eixo geométrico de sincronização e a superfície de atrito se estenda de forma cônica em um ângulo de atrito determinado em torno do eixo geométrico de anel de sincronização do anel de sincronização. O corpo de anel de sincronização pode ter um reforço, em particular um reforço radial, o qual se estende na direção externa em uma largura determinável adjacente à superfície de suporte. Nesse sentido, a superfície de suporte é interrompida por um recesso no corpo de anel de sincronização.

15
20
A superfície de suporte desses anéis de sincronização é interrompida por um recesso no corpo de anel de sincronização. A superfície de atrito disponível é certamente reduzida ligeiramente pelo recesso, embora o recesso garanta que uma lubrificação hidrodinâmica possa ser acumulada, a qual impede de forma confiável danos por tensões de atrito altas demais no estado de operação, em outras palavras, durante o processo de sincronização, quando a superfície de suporte estiver em contato de atrito com sua contraparte, porque a superfície de suporte está rondando a uma certa velocidade relativa com respeito a sua contraparte, mesmo sob uma pressão axial alta, a qual é transferida a partir da contraparte da superfície de suporte para a superfície de suporte, durante o processo de sincronização.

25
30
Durante o processo de sincronização, o filme de óleo de lubrificação não apenas adere na superfície de suporte do anel de sincronização, mas também na superfície da contraparte, a qual exerce uma alta pressão axial sobre o anel de sincronização, enquanto ao mesmo tempo a superfície de suporte e a superfície correspondente da contraparte rodam uma em relação à outra a uma certa velocidade relativa em torno de um eixo geométrico comum.

Neste arranjo, os recessos formam um reservatório de armazenamento para uma certa quantidade de óleo de lubrificação nas regiões da

superfície de suporte nas quais os recessos são providos, o que, uma vez que o óleo de lubrificação adere simultaneamente à superfície de suporte e à superfície da contraparte, também é movido pela rotação relativa destas duas superfícies com respeito uma à outra e é pressionado na direção da rotação para fora do recesso em um espaço de estreitamento entre a superfície de suporte e a superfície da contraparte, como resultado do que uma lubrificação hidrodinâmica se acumula, a qual separa de forma confiável a superfície de suporte e a superfície da contraparte, durante o processo de sincronização, de modo que um atrito danoso entre os dois parceiros não mais ocorra.

Em uma modalidade preferida, uma segurança contra rotação conhecida por si é provida em um lado do corpo de anel de sincronização que fica oposto à superfície de suporte.

Em uma modalidade particularmente importante para uso prático, o reforço é formado em um lado do corpo de anel de sincronização que fica oposto à superfície de atrito, e o reforço preferencialmente é formado por uma espessura de parede aumentada do corpo de anel de sincronização. O reforço pode ser obtido, nesse sentido, por um recurso cunhado e/ou uma porção recalcada do corpo de anel de sincronização na direção axial na região da superfície de suporte, de modo que na região da superfície de suporte uma espessura de parede um pouco maior do corpo de anel de sincronização seja obtida, de modo que um enrijecimento ou um reforço do anel de sincronização seja obtido.

Em uma outra modalidade, o reforço também pode ser obtido através de uma beirada fixa, a qual, começando a partir de uma borda da superfície de atrito, forma uma beirada dirigida radialmente para o interior, ou o reforço pode se estender na direção externa de qualquer outra maneira adequada em uma largura predeterminada adjacente à superfície de suporte.

Um anel de sincronização de acordo com a invenção não pode ser apenas projetado como um anel de sincronização interno, mas também como um anel de sincronização externo, isto é, uma superfície periférica ex-

terna e/ou uma superfície periférica interna pode ser projetada como uma superfície de atrito.

Em uma modalidade particularmente importante da presente invenção para uso prático, o recesso no corpo de anel de sincronização é um recesso arqueado, em particular um recesso semicircular.

Será compreendido que, dependendo da exibição, o recesso no corpo de anel de sincronização também pode ter qualquer outro formato adequado. Assim, no caso especial, o recesso também pode ser um recesso de formato triangular, por exemplo.

Em particular, quando um filme de lubrificação hidrodinâmico muito estável tem que ser criado e/ou quando uma alta pressão tem que ser criada no filme de lubrificação, um contorno no recesso em uma direção externa, a qual corresponde a uma direção de rotação do anel de sincronização no estado de operação, pode ter um gradiente menor do que um gradiente o qual o contorno tem na direção externa oposta. Assim, o espaço no qual o óleo de lubrificação é pressionado no estado de operação se estreita por uma distância mais curta, de modo que um aumento mais rápido e/ou maior de pressão no filme de óleo de lubrificação possa ser criado entre a superfície de suporte e a superfície da contraparte da superfície de suporte.

Dependendo do uso, a superfície de atrito pode ser provida com uma camada de redução de desgaste e/ou de camada de atrito otimizada. Nesse sentido, a camada de atrito pode ser uma camada de aspersão térmica de molibdênio, por exemplo, uma camada de atrito de carbono ou qualquer outra camada de atrito adequada a qual melhora a característica de atrito de um anel de sincronização de acordo com a invenção.

Nesse sentido, o anel de sincronização preferencialmente é um anel de sincronização não de corte formado de uma maneira sem formação de lascas a partir de uma banda de aço de parede fina, a qual é formada como uma parte de metal em folha de embutimento profundo e é fabricada a partir de aço, preferencialmente a partir de aço C55, C80 ou C80M, preferencialmente de aço C35 ou C45 e/ou a partir de um outro metal adequado e/ou a partir de uma liga de metal adequado, por exemplo, latão.

Uma classe adicional de anéis de sincronização ou de conjuntos de anel de sincronização, a qual será descrita a seguir, pode ser equipada com um recorte de acordo com a invenção e com uma porção deslocada de acordo com a invenção e, assim, também ser coberta pela presente invenção.

Os anéis de sincronização ou os conjuntos de anel de sincronização previamente mencionados para um aparelho de anel de sincronização de uma transmissão de mudança de marcha comutável incluem um corpo de anel cônico com uma superfície de atrito interna e uma superfície de instalação externa as quais, respectivamente, delimitam o corpo do anel radialmente em uma direção externa e se estendem de forma cônica em um ângulo de atrito predeterminável em torno de um eixo geométrico de anel de sincronização axial do anel de sincronização. Nesse sentido, o corpo de anel é delimitado na direção axial em um diâmetro de cone maior por uma superfície de roda de engrenagem com uma roda de engrenagem se estendendo de forma substancialmente perpendicular ao eixo geométrico de anel de sincronização e é delimitado em um ângulo de cone menor por uma superfície de cubo. Uma segurança contra uma rotação é provida para a fixação do anel de sincronização em uma cavidade cilíndrica de um cubo de anel de sincronização, é integralmente conectada ao corpo de anel e se estende a partir da superfície de roda de engrenagem do corpo de anel na direção para a superfície de cubo. Para se guiar a superfície instalada em uma superfície interna da cavidade cilíndrica do cubo de anel de sincronização, um elemento de guia é provido no corpo de anel em uma região predeterminada entre a superfície de roda de guia e a superfície de cubo.

É essencial nestes arranjos que um elemento de guia seja provido para o suporte ou a centralização e a guia da superfície de instalação em uma superfície interna da cavidade cilíndrica do cubo de anel de sincronização em uma região predeterminável entre a superfície de roda de engrenagem e a superfície de cubo. O elemento de guia preferencialmente é tornado disponível na forma de uma pluralidade de saliências, as quais são distribuídas através da superfície de instalação na direção externa.

Devido ao fato que os recursos provendo segurança contra uma rotação, preferencialmente na forma de orelhas de segurança, também são providos além dos elementos de guia, um anel de sincronização de acordo com a invenção é simultaneamente preso de forma excelente quanto a uma rotação em relação ao cubo de anel de sincronização pelos recursos provendo segurança contra uma rotação e, ao mesmo tempo, é guiado de forma confiável e centralizado na cavidade cilíndrica no cubo de anel de sincronização em particular com respeito à direção radial.

Quer dizer, um anel de sincronização como esse de acordo com a invenção não mais tem a tendência, devido a seu formato externo cônico, o qual coopera com uma superfície de contato interna cilíndrica na cavidade cilíndrica do cubo de anel de sincronização, a sofrer movimentos não controlados, tais como pequenas deflexões radiais ou movimentos de tombamento, os quais podem se expressar em vibrações desagradáveis, por exemplo, como o fazem os anéis de sincronização cônicos conhecidos a partir da técnica anterior. Devido a isto, a confiabilidade e a precisão do processo de sincronização são positivamente influenciadas de forma significativa, o que pode contribuir para um encurtamento do tempo de mudança de marcha, reduz o desgaste na superfície de atrito e do anel de sincronização como um todo, como tal e, assim, contribuem para intervalos mais longos de reparo e execução de serviço, bastante à parte do fato que a facilidade de mudança de marcha e o conforto de condução de um veículo são consideravelmente melhorados devido à excelência de guia do anel de sincronização de acordo com a invenção na cavidade do cubo de sincronização. Estes efeitos positivos têm impacto ainda maior, isto é, têm um efeito cada vez mais pronunciado, quanto mais potência ou torque tiver que ser comutado por uma transmissão correspondente.

Em uma modalidade especial, a superfície de roda de engrenagem é interrompida por um recesso, em particular por um, ou dois ou três ou mais de três recessos e/ou a segurança contra rotação é conectada ao corpo de anel no recesso.

Nesse sentido, é preferível, mas não necessário, prover apenas

20
5 tantos aspectos provendo segurança contra rotação quantos recessos houver na superfície de roda de engrenagem. Em uma modalidade a qual é particularmente importante para uso prático, precisamente três recursos provendo segurança contra rotação são providos, os quais garantem um máximo de segurança contra rotação com um mínimo de gasto de construção.

A segurança contra rotação pode ser formada, em particular, como uma orelha de segurança, a qual se estende no lado do corpo de anel remoto do cubo de anel de sincronização, substancialmente na mesma direção que a superfície de instalação.

10 Em uma modalidade muito especial, a orelha de segurança pode ser uma orelha de fixação com um recesso em formato de receptáculo através do qual, no caso individual, uma ancoragem melhorada do anel de sincronização no cubo de anel de sincronização pode ser obtida.

15 O número de elementos de guia os quais podem ser providos em um anel de sincronização como este de acordo com a invenção, preferencialmente, está entre dois e nove elementos de guia, especialmente três elementos de guia, com seis elementos de guia sendo providos de forma particularmente preferível e/ou com, em cada caso, dois elementos de guia sendo dispostos na direção externa em um espaçamento substancialmente
20 igual e/ou com, em cada caso, dois elementos de guia sendo respectivamente dispostos entre dois recursos provendo segurança contra rotação, segundo o que um alto grau de guia radial pode ser garantida com um mínimo de gasto de construção.

25 Em uma modalidade, a qual é particularmente importante para uso prático, o elemento de guia é projetado na superfície de instalação no formato de uma saliência do corpo de anel, a referida saliência se estendendo radialmente a partir do eixo geométrico de anel de sincronização em direção ao exterior.

30 Um meio de atrito de minimização de desgaste e/ou de otimização de atrito, em particular um revestimento de atrito, especialmente um revestimento de molibdênio e/ou uma camada de atrito, em particular uma camada de atrito de carbono e/ou um meio de atrito diferente preferencialmen-

te são providos sobre ou na superfície de atrito.

O anel de sincronização é fabricado a partir de uma parte de metal em folha conformado fabricada a partir de um metal em folha de qualidade de embutimento profundo e/ou a partir de um aço, preferencialmente a partir de aço C55, C80 ou C80M, em particular a partir de aço C35 ou C45.

A invenção ainda refere-se a um conjunto de anel de sincronização com um anel de sincronização de acordo com a invenção e uma transmissão de mudança de marcha manual para um veículo, em particular para um veículo de passageiros, um transportador ou um veículo para artigos pesados com um anel de sincronização de acordo com a invenção.

A invenção será explicada mais de perto a seguir com a ajuda dos desenhos esquemáticos, os quais mostram:

Figura. 1 uma primeira modalidade de um anel de sincronização de acordo com a invenção em corte;

Figura. 2 um conjunto de anel de sincronização com um anel de sincronização e um anel interno;

Figura. 3 uma segunda modalidade de acordo com a Figura. 2;

Figura. 4 uma modalidade com um segundo anel interno;

Figura. 5 a modalidade da Figura. 4 de uma perspectiva diferente;

Figura. 6 uma terceira modalidade de acordo com a Figura. 2; e

Figura. 7 um conjunto de anel de sincronização de acordo com a Figura. 2 em uma vista em perspectiva.

As Figura. 1 a 7 mostram modalidades de anéis de sincronização de acordo com a invenção em ilustrações esquemáticas, a partir de vistas diferentes, parcialmente em corte, as quais são designadas como uma unidade a seguir pelo número de referência 1. Nesse sentido, os mesmos números de referência nas diferentes figuras designam recursos tecnicamente equivalentes ou se referem a um recurso com a mesma função técnica.

Uma primeira modalidade de um anel de sincronização de acordo com a invenção é ilustrada em corte na Figura. 1. A Figura. 2 mostra um conjunto de anel de sincronização com um anel de sincronização e um anel interno. Uma segunda modalidade de acordo com a Figura. 2 é ilustrada esquematicamente na Figura. 3. A Figura. 4 mostra uma modalidade com um

segundo anel interno 80. A modalidade da Figura. 4 é ilustrada a partir de uma perspectiva diferente na Figura. 5. A Figura. 6 mostra uma terceira modalidade de acordo com a Figura. 2 e, finalmente, um conjunto de anel de sincronização de acordo com a Figura. 2 é mostrado em uma vista em perspectiva na Figura. 7.

As modalidades de anéis de sincronização ou de conjuntos de anel de sincronização das Figura. 1 a 7 são conhecidas por si, nesse sentido, exceto pelo fato de que de acordo com a invenção os exemplos ilustrados nas Figura. 1 a 7 têm uma porção deslocada 11 e um recorte 12.

As Figura. 1 a 7, assim, mostram modalidades diferentes de anéis de sincronização 1 ou conjuntos de anel de sincronização de acordo com a invenção para um aparelho de sincronização de uma transmissão de mudança de marcha comutável. Eles incluem um corpo de anel cônico 2 com uma superfície de atrito interna 3 e uma superfície de instalação externa, as quais respectivamente delimitam o corpo de anel 2 radialmente em uma direção externa e se estendem de forma cônica em um ângulo de atrito predeterminado em torno de um eixo geométrico de anel de sincronização axial 4 do anel de sincronização, com o corpo de anel 2 sendo delimitado na direção axial em um diâmetro de cone maior por uma superfície de roda de engrenagem 5 com uma roda de engrenagem 6, com a superfície de engrenagem 5 se estendendo de forma substancialmente perpendicular ao eixo geométrico de anel de sincronização 4 e com o corpo de anel sendo delimitado em um ângulo de cone menor por uma superfície 7. Na superfície 7 do anel de sincronização 1, é provido um recesso 9 para fixação do anel interno 8, usando-se uma segurança contra rotação 10, a qual é provida no anel interno 8, em particular no formato de uma orelha 10. De acordo com a invenção, uma porção elevada 11 ou porção deslocada 11 é provida na superfície 7 do anel de sincronização 1 e um recorte 12 é provido no anel interno 8, de modo que a porção deslocada 11 possa se encaixar no recorte 12 no estado instalado, de forma tal que uma altura de construção geral 13 do conjunto de anel de sincronização de anel interno 8 e anel de sincronização 1 não seja aumentada pela porção deslocada 11.

A porção deslocada 11 pode ser especialmente provida por uma flexão de uma borda 11 e/ou por um aumento de espessura local, por meio do que é soldada, pressionada, aparafusada ou pode ser provida por outros meios adequados.

- 5 Nesse sentido, a porção deslocada 11 pode ser formada por uma alma 11 se estendendo de forma periférica e no sentido de seção no anel periférico 14 do anel de sincronização e/ou o recorte 12 pode ser formado por um recorte que se estende de forma periférica na direção externa 14 do anel de sincronização.

- 10 O recorte 12 no anel de sincronização 1 também pode ser formado por uma depressão 12 e/ou por um recurso fresado 12 e/ou por uma forma diferente do recorte 12.

- 15 É para ser compreendido que todas as modalidades explicitamente discutidas neste pedido são apenas para serem compreendidas como exemplos para a invenção e, em particular, também todas as combinações adequadas as quais podem ser vantajosamente aplicada para aplicações especiais ou que desenvolvimentos adicionais óbvios para a pessoa medianamente versada na técnica são cobertos pela invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Anel de sincronização para um aparelho de sincronização de uma transmissão de mudança de marcha comutável, que inclui um corpo de
anel cônico (2) com uma superfície de atrito interna (3) e uma superfície de
5 instalação externa, as quais respectivamente delimitam o corpo de anel (2)
radialmente em uma direção externa e se estendem de forma cônica em um
ângulo de atrito predeterminável em torno de um eixo geométrico de anel de
sincronização axial (4) do anel de sincronização, onde o corpo de anel (2) é
delimitado na direção axial em um diâmetro de cone maior por uma superfi-
10 cie de roda de engrenagem com uma roda de engrenagem (6) se estenden-
do de forma substancialmente perpendicular ao eixo geométrico de anel de
sincronização (4) e é delimitado em um diâmetro de cone menor por uma
superfície (7), e onde um recesso (9) é provido na superfície (7) do anel de
sincronização para fixação do anel interno (8) com uma segurança contra
15 rotação (10) provida o anel interno (8), particularmente na forma de uma ore-
lha (10), caracterizado pelo fato de uma porção elevada ou uma porção des-
locada (11) ser provida na superfície (7) do anel de sincronização e um re-
corte (12) ser provido no anel interno (8), de modo que a porção deslocada
(11) se encaixe no recorte (12) no estado instalado, de forma tal que uma
20 altura de construção geral (13) do conjunto de anel de sincronização consis-
tindo no anel interno (8) e no anel de sincronização não seja aumentada pela
porção deslocada (11).

2. Anel de sincronização, de acordo com a reivindicação 1, ca-
racterizado pelo fato de que a porção deslocada (11) é provida por uma fle-
25 xão de uma borda (11) ou por um aumento de espessura local (11), o qual é
soldado, prensado, aparafusado ou provido por outros meios adequados.

3. Anel de sincronização, de acordo com qualquer uma das rei-
vindicações anteriores 1 e 2, caracterizado pelo fato de que a porção deslo-
cada (11) é formada por uma alma (11) que se estende de forma periférica e
30 no sentido de seção no anel periférico (14) do anel de sincronização e/ou o
recorte (12) é formado por um recorte (12) que se estende de forma periféri-
ca na direção externa (14) do anel de sincronização.

4. Anel de sincronização, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o conjunto de anel de sincronização inclui um anel de cone duplo.

- 5 5. Anel de sincronização, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o recorte (12) é formado por uma depressão (12) e/ou por um recurso fresado (12) e por uma outra forma do recorte (12).

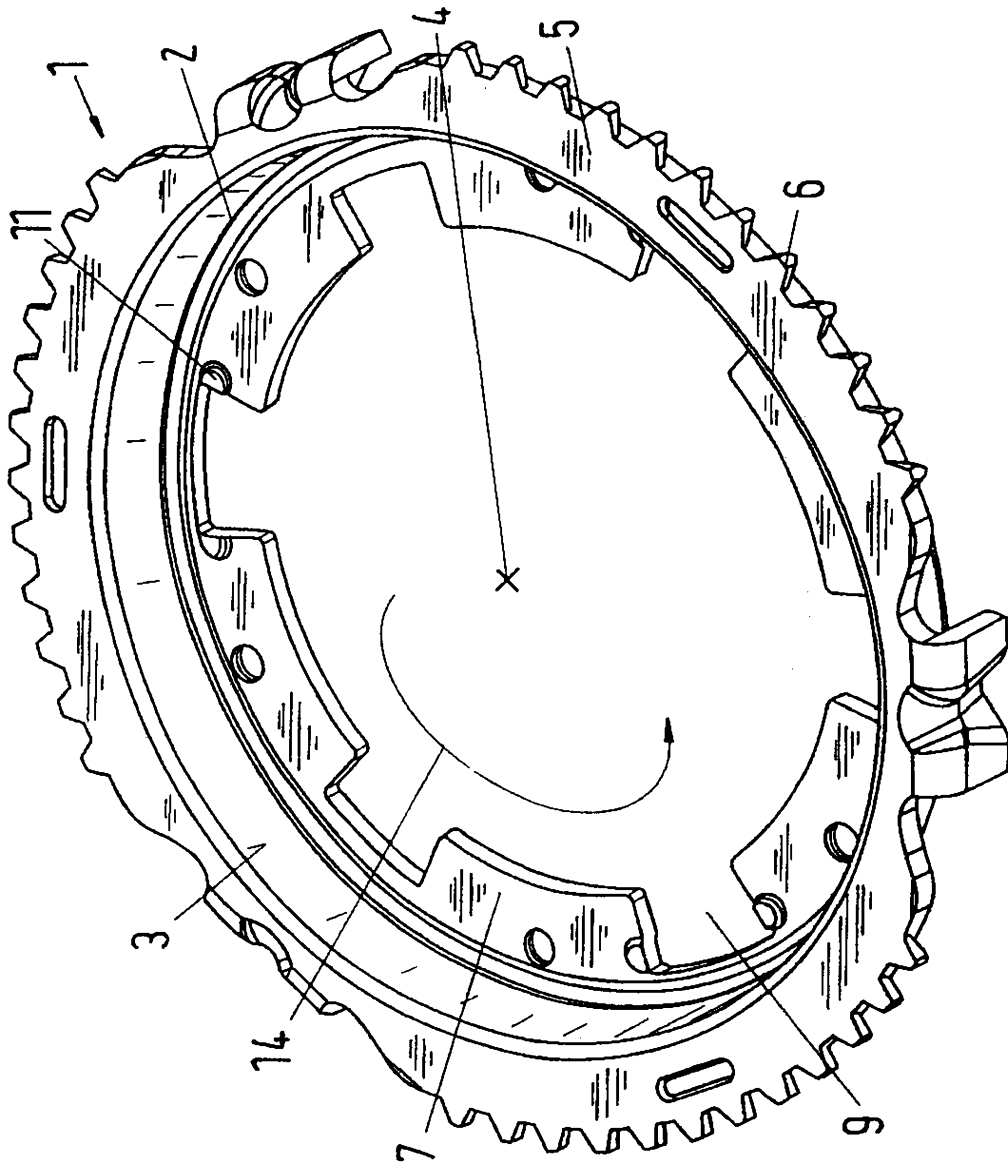


Fig.1

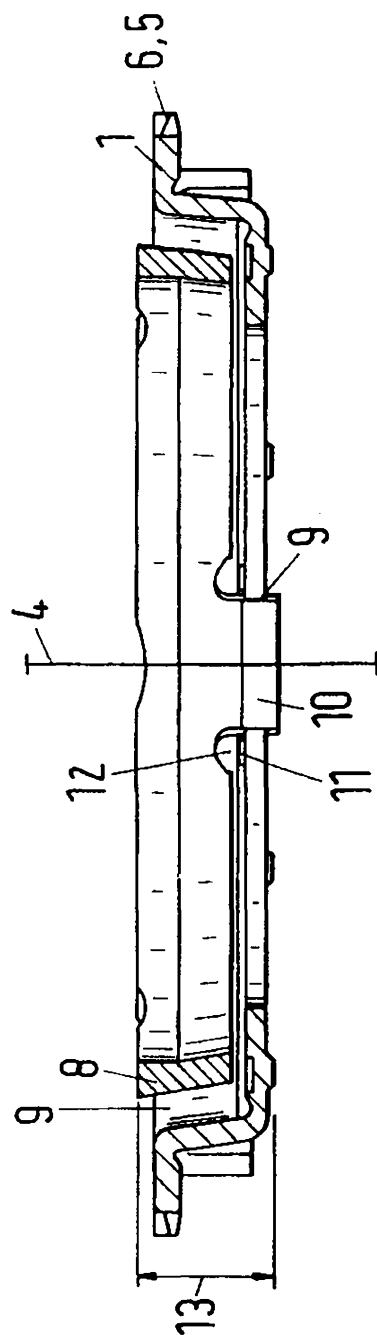


Fig. 2

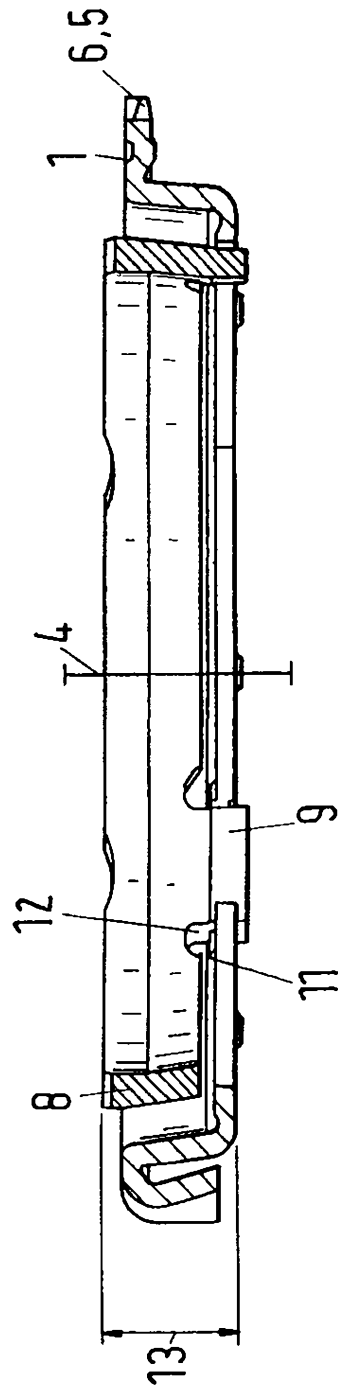


Fig.3

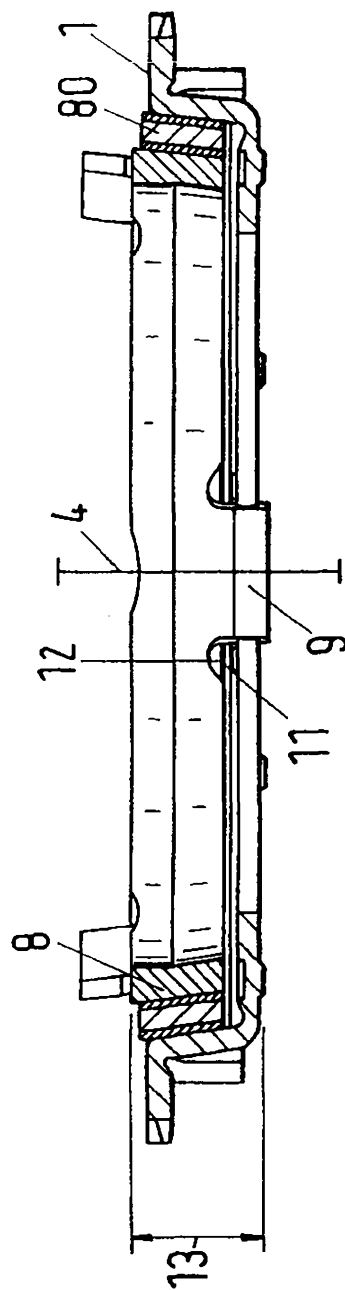


Fig. 4

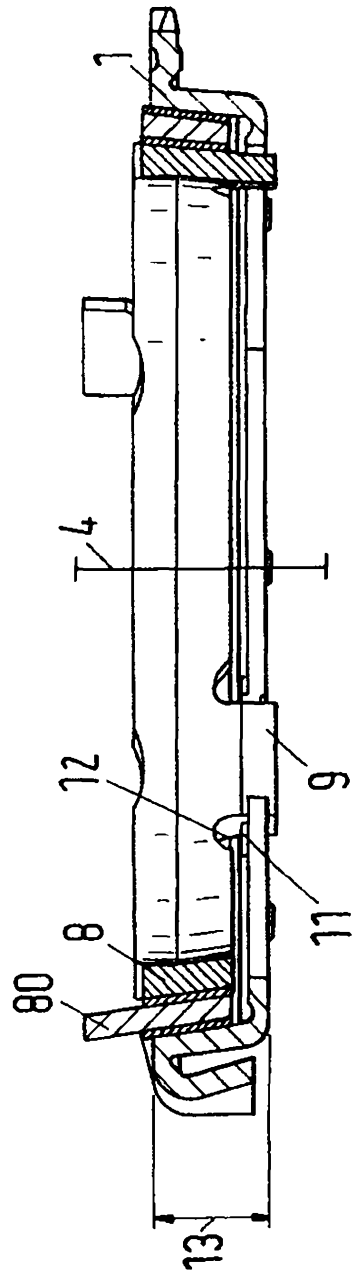


Fig.5

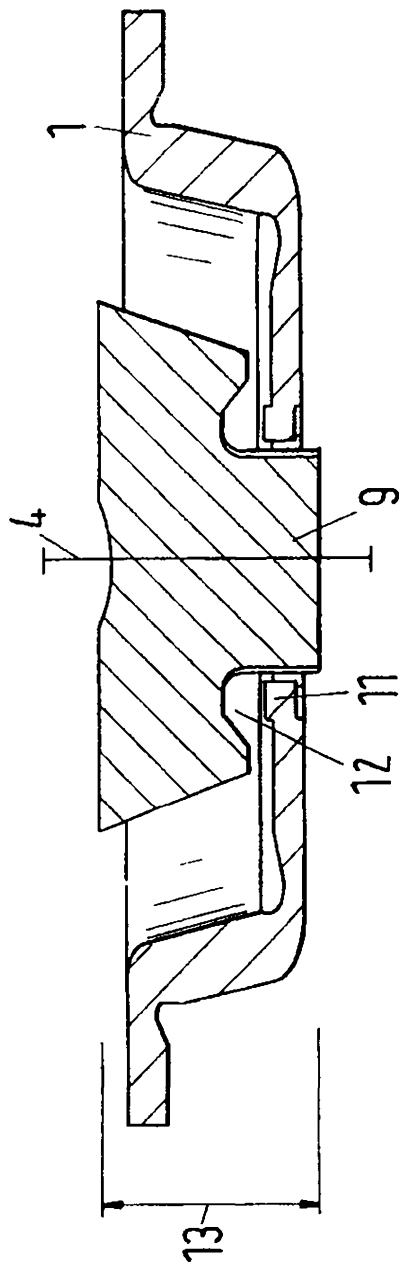


Fig.6

