



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

(11) PI 0410722-5 B1

(22) Data do Depósito: 23/04/2004

(45) Data de Concessão: 01/03/2016
(RPI 2356)



(54) Título: DISPOSITIVO PARA A LUBRIFICAÇÃO DE UMA ENGRENAGEM

(51) Int.Cl.: F16H 57/04

(30) Prioridade Unionista: 28/05/2003 SE 0301565-8

(73) Titular(es): VOLVO LASTVAGNAR AB

(72) Inventor(es): HEDMAN, ANDERS

" DISPOSITIVO PARA A LUBRIFICAÇÃO DE UMA ENGRENAGEM "

CAMPO TÉCNICO DA PRESENTE INVENÇÃO

A presente invenção se refere a um dispositivo para a
5 lubrificação de uma engrenagem, em concordância com o
preâmbulo da **reivindicação de patente independente 1**
posteriormente.

PANORAMA DO ESTADO DA TÉCNICA DA PRESENTE INVENÇÃO

10 A partir da patente sueca número **SE 464.830**, é
previamente conhecida, em uma engrenagem pesadamente
carregada, uma tal engrenagem planetária em uma caixa de
marchas de veículo, para distribuir e guiar lubrificante
por intermédio de um anel especialmente projetado de uma
15 maneira tal que todos os dentes sobre uma roda de
engrenagem na engrenagem estão lubrificados ao mesmo tempo.
Isto é concretizado por intermédio de uma ranhura
configurada em arco circular no anel que se apoia contra a
superfície de extremidade da roda de engrenagem, a ranhura
20 estando aberta na direção da roda de engrenagem. A ranhura
se estende em torno da integridade de periferia do anel. O
lubrificante é alimentado para a ranhura a partir de um
duto pressurizado. A ranhura é feita concentricamente com a
roda de engrenagem e possui uma superfície de delimitação
25 externa que repousa ligeiramente radialmente exteriormente
para a superfície de fundo nas fendas denteadas entre os
dentes sobre a roda de engrenagem. Desta maneira, aberturas
estreitas estão formadas nas fendas denteadas entre os
dentes, onde a ranhura está aberta na direção das fendas
30 denteadas (ver em particular a **Figura 2** na patente sueca

número **SE 464.830**). Em concordância com o estado da técnica conhecido, a roda de engrenagem está montada sobre seu eixo por uma junção de chaveta (*spline joint* - uma chave ou uma tira, de madeira ou de metal, utilizada em estruturas
5 construtivas, que está fixada para **uma** de **duas** partes mecânicas conectadas e montadas em um caminho de chave uma na outra).

A patente sueca número **SE 514.231** apresenta uma caixa de marchas gradual do tipo de engrenagem planetária na qual
10 uma junção de chaveta está localizada diretamente adjacente para os dentes da roda sol. Aqui, os dentes da roda sol estão estendidos em uma extremidade. Um anel de acoplamento possui dentes internos que se ajustam nas fendas entre os dentes estendidos sobre a roda sol. No estado montado, uma
15 junção de chaveta está então formada por estes dentes internos e estes dentes estendidos. A junção de chaveta significa que o anel de acoplamento está conectado para a roda sol de uma maneira rotativamente fixada. A lubrificação da roda sol não pode acontecer ao mesmo tempo
20 como na patente sueca número **SE 464.830**, na medida que o anel de acoplamento está no caminho. Como indicado nas **Figuras** na patente sueca número **SE 464.830**, o óleo de lubrificação é ao invés disso conduzido a partir de um furo central no eixo principal por intermédio de um furo
25 perfurado radialmente para uma ranhura anular sobre o interior da roda sol. A partir da ranhura, o óleo de lubrificação é então distribuído através de pequenos furos radiais que estão perfurados no fundo da cada fenda entre os dentes sobre a roda sol. Esta solução proporciona
30 excelente lubrificação, mas os muitos furos pequenos são

desvantajosos na medida que a produção é considerada e que conduz para uma durabilidade inferior dos dentes na roda sol.

Diferentemente do panorama do estado da técnica
5 anteriormente mencionado, o objetivo da presente invenção é, conseqüentemente, tornar possível fazer a lubrificação das rodas de engrenagem estendidas, onde a parte estendida da roda de engrenagem constitui chavetas em uma junção de chaveta para segurar, por exemplo, um anel de acoplamento,
10 sem enfraquecimento dos dentes sobre a roda sol, e também para facilitar a manufatura do dispositivo de lubrificação.

RESUMO DA PRESENTE INVENÇÃO

Em concordância com a presente invenção, o objetivo é
15 conseguido, com respeito para o dispositivo de lubrificação em concordância com a presente invenção, da maneira descrita na **reivindicação de patente independente 1** posteriormente. As outras **reivindicações de patente dependentes** posteriormente descrevem concretizações
20 preferidas e desenvolvimentos preferidos do dispositivo de lubrificação em concordância com a presente invenção.

Em concordância com a **reivindicação de patente independente 1** posteriormente, o dispositivo para a
25 lubrificação de uma engrenagem, em concordância com a presente invenção, compreende uma primeira roda de engrenagem em engrenamento com uma segunda roda de engrenagem, os dentes da primeira roda de engrenagem possuindo um comprimento axial mais longo do que a
30 integridade de comprimento axial dos dentes da segunda roda

de engrenagem. Uma primeira superfície denteada da primeira roda de engrenagem é então formada, superfície que está em engrenamento com os dentes da segunda roda de engrenagem, e uma segunda superfície denteada da primeira roda de engrenagem é formada, superfície que constitui uma parte em uma junção de chaveta juntamente com correspondentes dentes internos de um elemento de engrenagem. Um duto lubrificante está disposto de maneira a conduzir lubrificante para a primeira superfície denteada. A presente invenção está

10 **caracterizada pelo fato** de que o duto lubrificante consiste de um espaço entre uma ponta denteada e uma correspondente raiz denteada na referida junção de chaveta.

Uma vantagem do dispositivo de lubrificação em concordância com a presente invenção é a de que esta

15 solução é mais fácil, e por conseqüência, menos dispendiosa para manufaturar em comparação com uma correspondente solução em concordância com o estado da técnica (ver a patente sueca número **SE 514.231**). Em virtude do fato de que o duto lubrificante consiste de um espaço entre a ponta

20 denteada e a raiz denteada, o número de etapas de manufaturação é grandemente reduzido. O duto lubrificante é, em princípio, manufaturado da maneira a mais simples, pela maquinação de uma ponta denteada ou de qualquer número de pontas denteadas. O dispositivo de lubrificação em

25 concordância com a presente invenção proporciona excelente lubrificação para a engrenagem. Os dentes da primeira roda de engrenagem não possuem durabilidade inferior por conta do dispositivo de lubrificação (conforme a patente sueca número **SE 514.231**).

Em concordância com uma segunda concretização vantajosa do dispositivo de lubrificação em concordância com a presente invenção, o diâmetro interno das pontas denteadas do elemento de engrenagem, na boca de duto
5 lubrificante próxima para a segunda roda de engrenagem, é menor ao longo de uma parte do comprimento axial das pontas denteadas em comparação com o diâmetro interno do remanescente comprimento axial das pontas denteadas.

A vantagem disto é a de que a resistência de fluxo é
10 menor na parte que possui um diâmetro interno maior, e também a de que onde o diâmetro interno é menor, o lubrificante está concentrado de maneira que jatos de lubrificação pequenos e mais poderosos são obtidos na boca.

Em concordância com uma terceira concretização
15 vantajosa do dispositivo de lubrificação em concordância com a presente invenção, uma ranhura toda arredondada sobre uma terceira superfície denteada entre a primeira superfície denteada e a segunda superfície denteada está disposta de maneira a segurar um anel de uma maneira tal
20 que o anel, juntamente com a referida raiz denteada da primeira roda de engrenagem, constitui uma extensão do duto lubrificante e também de maneira que o anel para um determinado comprimento obstrui a boca do duto lubrificante para o propósito de obtenção de uma boca menor.

25 A vantagem disto é também a de que a resistência de fluxo é menor na parte que possui um diâmetro interno maior, e também a de que onde o diâmetro interno é menor, o lubrificante está concentrado de maneira que jatos de lubrificação pequenos e mais poderosos são obtidos na boca.

Concretizações vantajosas adicionais em concordância com a presente invenção irão se tornar aparentes a partir das **reivindicações de patente dependentes** seguindo-se à **reivindicação de patente 1** posteriormente.

5

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS DA PRESENTE INVENÇÃO

A presente invenção irá ser descrita em maiores detalhes posteriormente com referência para os **desenhos** acompanhantes, os quais, para o propósito de exemplificação, mostram o panorama do estado da técnica e também as concretizações preferidas adicionais em concordância com a presente invenção.

A **Figura 1** mostra um dispositivo de lubrificação conhecido em uma caixa de marchas gradual em concordância com a patente sueca número **SE 514.231**;

As **Figuras 2, 4, 5 e 6** cada uma mostram uma concretização do dispositivo de lubrificação em concordância com a presente invenção; e

A **Figura 3** mostra uma seção transversal em concordância com **(V - V)** na **Figura 2**.

As **Figuras** são somente representações esquemáticas e a presente invenção não está limitada para estas concretizações.

DESCRIÇÃO DE CONCRETIZAÇÕES PREFERIDAS DA PRESENTE INVENÇÃO

A **Figura 1** mostra uma seção de uma caixa de marchas gradual conhecida do tipo de engrenagem planetária como

aquela na patente sueca número **SE 514.231**. O funcionamento da engrenagem planetária ou da caixa de marchas gradual não tem relações em maiores detalhes com este pedido de patente. Como pode ser observado a partir da **Figura 1**, uma
5 junção de chaveta está localizada diretamente adjacente para os dentes **(1)** da roda sol **(302)**. Lá, os dentes **(1)** da roda sol **(302)** estão estendidos em uma extremidade. Um anel de acoplamento **(323)** possui dentes internos que se ajustam nas fendas entre os dentes estendidos **(1)** sobre a roda sol
10 **(302)**. No estado montado, a superfície denteada dos dentes estendidos **(1)** forma, juntamente com os dentes internos do anel de acoplamento **(323)**, uma junção de chaveta **(324)**. A junção de chaveta **(324)** significa que o anel de acoplamento **(323)** está conectado para a roda sol **(302)** de uma maneira
15 rotativamente fixada. Os dentes estendidos **(1)** sobre a roda sol **(302)** possuem um diâmetro máximo que é menor do que o diâmetro máximo sobre a parte dos dentes **(1)** que está em engrenamento com os dentes sobre as rodas planeta **(304)**. Por intermédio de um parafuso **(309)**, de um anel espaçador
20 **(310)** e de um mancal (não mostrado), o anel de acoplamento **(323)** e a roda sol **(302)** estão fixados sobre o eixo principal **(303)** na direção axial. O óleo de lubrificação para a lubrificação dos dentes principalmente da roda sol **(302)**, mas também das rodas planetas **(304)** é conduzido a
25 partir de um furo central **(325)** no eixo principal **(303)** por intermédio de um furo perfurado radialmente **(326)** para uma ranhura anular **(327)** sobre o interior da roda sol **(302)**. A partir da ranhura **(327)**, o óleo de lubrificação é então distribuído através de pequenos furos radiais **(328)** que
30 estão perfurados no fundo da cada fenda entre os dentes **(1)**

sobre a roda sol (302).

O furo central (325) está proporcionado diretamente ou indiretamente com recursos de conexão (não mostrados) para a lubrificação sob pressão. O lubrificante é esguichado
 5 através de todas as bocas os furos radiais (328) simultaneamente e em uma disposição paralela, o que significa que todos os dentes (1) sobre a roda sol (302) irão ser lubrificados continuamente.

10 A **Figura 2** mostra uma primeira concretização preferida do dispositivo de lubrificação em concordância com a presente invenção. Aqui, o óleo de lubrificação é conduzido a partir de um furo central (425) no eixo principal (403) por intermédio de um furo perfurado radialmente (426) para
 15 um espaço anular (427) entre o eixo principal (403) e um anel espaçador (410). A partir do espaço anular (427), o óleo de lubrificação é distribuído para os dutos lubrificantes (429) que estão formados entre as pontas dos dentes internos sobre o anel de acoplamento (423) e o fundo
 20 das fendas, as raízes, entre os dentes estendidos sobre a roda sol (402). Os dutos lubrificantes (429) conduzem o óleo de lubrificação para a engrenagem denteada entre a roda sol (402) e as rodas planeta (404). O diâmetro das pontas dos dentes internos sobre o anel de acoplamento
 25 (423) pode ser projetado como constante ou variando na direção axial de maneira que um fluxo de óleo adequado é obtido. A **Figura 3** é uma seção transversal da conexão entre a roda sol (402) e o anel de acoplamento (423) em concordância com (V - V) na **Figura 2**.

Uma lubrificação muito efetiva e simultâneo resfriamento de todos os dentes (1) sobre a roda sol (302) é obtido desta maneira. Os dutos lubrificantes (429) com suas bocas significam além do mais que todo o lubrificante
5 chega no lugar correto, o que significa dizer que é utilizado para a lubrificação e para o resfriamento dos dentes de engrenagem da engrenagem, o que significa que existe menos desperdício de lubrificante em comparação com, por exemplo, dispositivos de lubrificação onde o óleo é
10 esguichado para fora através de bocais na direção da roda de engrenagem em uma determinada distância a partir da mesma.

Uma concretização alternativa é maquinar as pontas denteadas da roda sol de maneira que os dutos lubrificantes
15 estão também formados no espaço entre as pontas denteadas da roda sol (402) e as raízes denteadas do anel de acoplamento (423). O número de dutos lubrificantes (429) deveria, por consequência, ser duplicado. Uma outra concretização alternativa é possuir os dutos lubrificantes
20 (429) somente no espaço entre as pontas denteadas da roda sol (402) e as raízes denteadas do anel de acoplamento (423).

A **Figura 4** mostra uma concretização alternativa em
25 concordância com a presente invenção. A roda sol (602) está integrada no eixo principal (603). Um clipe circular (*circlip*) (630) fixa o anel de acoplamento (623) na direção axial em relação para o eixo principal (603). O óleo de lubrificação é conduzido para a engrenagem denteada por
30 intermédio de dutos lubrificantes (629) que estão formados

entre as pontas dos dentes internos sobre o anel de acoplamento (623) e as raízes dos dentes estendidos sobre a roda sol (602).

5 A **Figura 5** mostra uma variação da concretização em concordância com a **Figura 4**. De maneira a reduzir e a concentrar a resistência de fluxo nos dutos lubrificantes (729), o diâmetro interno do anel de acoplamento (723) está aumentado separadamente na porção próxima para o clipe
10 circular (730). Os estreitamentos (729b) estão aí formados, nos quais o fluxo de lubrificante está concentrado em jatos pequenos nas raízes dos dentes da roda sol (702).

Um efeito similar pode ser obtido na concretização
15 mostrada na **Figura 6**. Aqui, o diâmetro interno do anel de acoplamento (823) está aumentado além de sua integridade de comprimento axial. Os estreitamentos (829b) dos dutos lubrificantes (829) estão concretizados por um anel (831) que está localizado radialmente no interior do clipe
20 circular (830). O anel (831) pode ser fechado e pode ser feito de um material altamente elástico (flexível), por exemplo, borracha. O anel (831) pode também ser aberto ou pode ser feito em **duas** partes. Uma outra alternativa é a de que o anel (831) pode ser feito como uma parte do clipe
25 circular (830). Conseqüentemente, somente um anel então precisa ser montado.

É também possível utilizar o dispositivo de lubrificação em concordância com a presente invenção em
30 tipos de engrenagem outros do que as engrenagens

planetárias. A roda de engrenagem para a qual a presente invenção é aplicada não precisa estar disposta em uma extremidade de um eixo, mas pode também estar disposta em algum lugar ao longo de um eixo. O número de dutos
5 lubrificantes pode também ser selecionado livremente de maneira que, por exemplo, uma boca está disposta somente entre todo segundo par denteado ou entre todo terceiro par denteado.

10 Embora a presente invenção tenha sido descrita com referência para concretizações específicas, deverá ser observado por aqueles especializados no estado da técnica que a presente invenção não é para ser considerada como estando limitada para as concretizações ilustrativas,
15 preferidas e vantajosas descritas anteriormente, mas certamente, um número de variações e de modificações são conceptíveis dentro do escopo de proteção da subsequente **reivindicação de patente independente** e das subseqüentes **reivindicações de patente dependentes**.

REIVINDICAÇÕES

1. Um dispositivo para a lubrificação de uma engrenagem, compreendendo uma primeira roda de engrenagem
5 (402, 602, 702) em engrenamento com uma segunda roda de engrenagem (404), os dentes da primeira roda de engrenagem (402, 602, 702) possuindo um comprimento axial mais longo do que a integridade de comprimento axial dos dentes da segunda roda de engrenagem (404), uma primeira superfície
10 denteada da primeira roda de engrenagem (402, 602, 702) estando em engrenamento com os dentes da segunda roda de engrenagem (404), e uma segunda superfície denteada da primeira roda de engrenagem (402, 602, 702) constituindo uma parte em uma junção de chaveta juntamente com
15 correspondentes dentes internos de um elemento de engrenagem (423, 623, 723, 823), um duto lubrificante (429, 629, 729, 829) estando disposto de maneira a conduzir lubrificante para a primeira superfície denteada, **caracterizado pelo fato** de que o referido duto lubrificante
20 (429, 629, 729, 829) consiste de um espaço entre uma ponta denteada e uma correspondente raiz denteada na referida junção de chaveta.

2. O dispositivo, de acordo com a reivindicação 1,
25 **caracterizado pelo fato** de que o referido duto lubrificante (429, 629, 729, 829) consiste de um espaço entre a ponta denteada do elemento de engrenagem (423, 623, 723, 823) e a

correspondente raiz denteada da primeira roda de engrenagem (402, 602, 702).

3. O dispositivo, de acordo com a reivindicação 2,
5 **caracterizado pelo fato** de que o diâmetro interno das pontas denteadas do elemento de engrenagem (423, 623, 723, 823), na boca de duto lubrificante próxima para a segunda roda de engrenagem (404), é menor ao longo de uma parte do comprimento axial das pontas denteadas em comparação com o
10 diâmetro interno do remanescente comprimento axial das pontas denteadas.

4. O dispositivo, de acordo com quaisquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo fato** de que
15 as pontas denteadas do elemento de engrenagem (423, 623, 723, 823) com o diâmetro interno menor constituem uma parte relativamente pequena do comprimento axial total dos dentes do elemento de engrenagem (423, 623, 723, 823).

20 5. O dispositivo, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato** de que uma ranhura toda arredondada sobre uma terceira superfície denteada entre a primeira superfície denteada e a segunda superfície denteada segura um anel (831) de uma maneira tal que o anel (831),
25 juntamente com a referida raiz denteada da primeira roda de engrenagem (402, 602, 702), constitui uma extensão do duto lubrificante (429, 629, 729, 829) e também de maneira que o

anel (831) para um determinado comprimento obstrui a boca do duto lubrificante para o propósito de obtenção de uma boca menor.

5 6. O dispositivo, de acordo com quaisquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo fato** de que os espaços entre todas as raízes denteadas da primeira roda de engrenagem (402, 602, 702) e das pontas denteadas do elemento de engrenagem (423, 623, 723, 823) cada um
10 constitui um duto lubrificante (429, 629, 729, 829).

7. O dispositivo, de acordo com quaisquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo fato** de que o elemento de engrenagem (423, 623, 723, 823) consiste de
15 um anel de acoplamento, e de que a primeira roda de engrenagem (402, 602, 702) consiste de uma roda sol, tanto o anel de acoplamento e quanto a roda sol fazendo parte de uma caixa de marchas gradual com estágios de engrenagem planetária.

1/5

(estado da técnica)

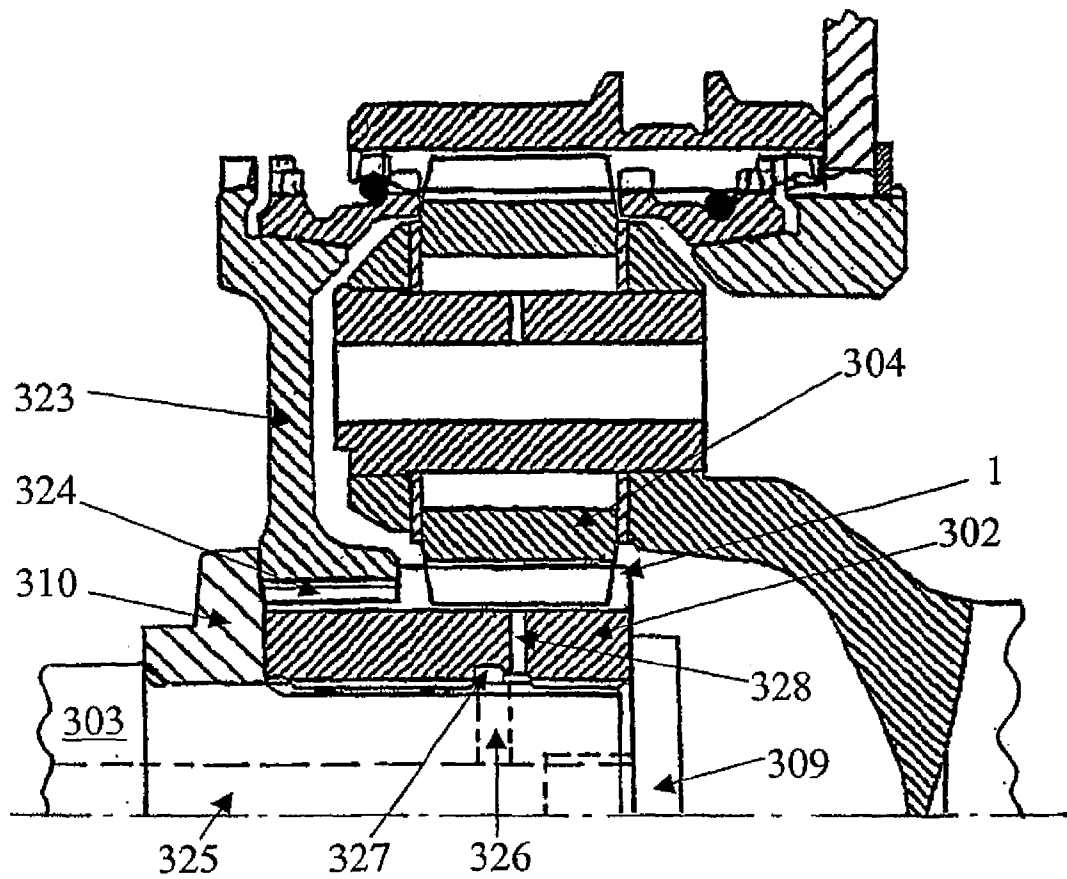


Fig. 1

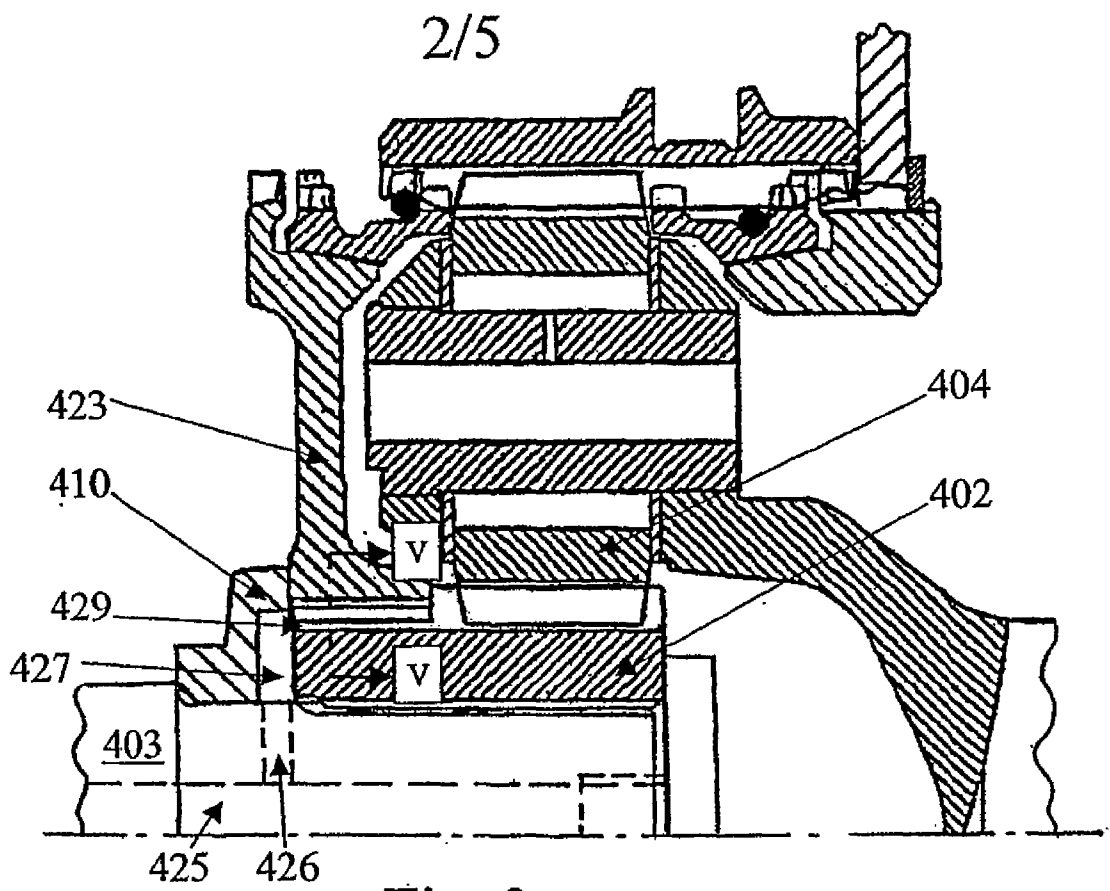


Fig. 2

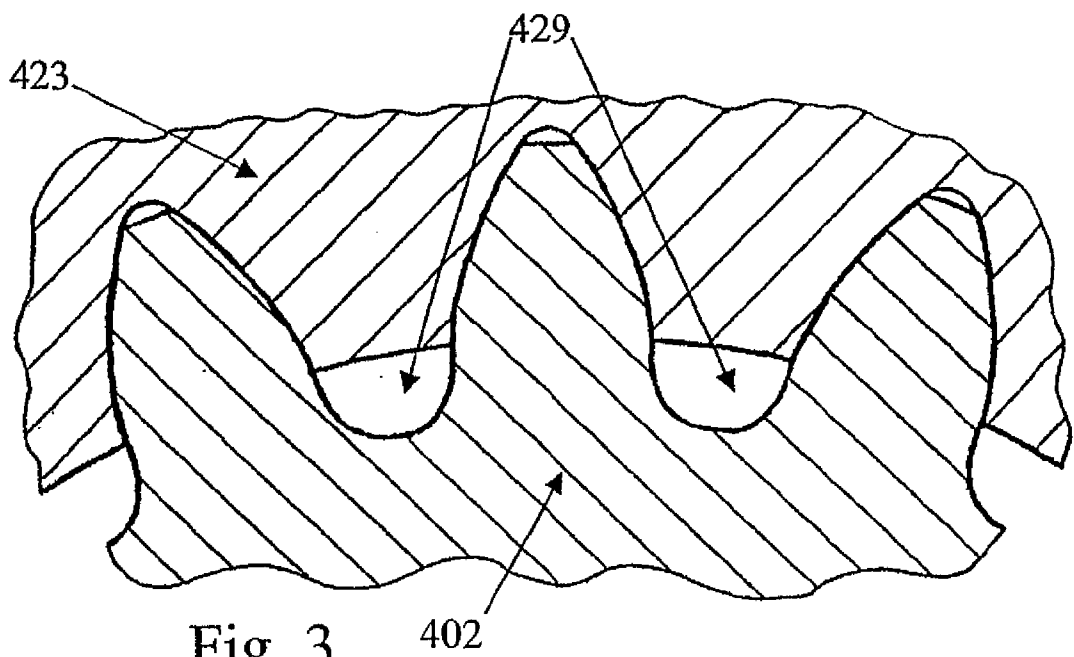


Fig. 3

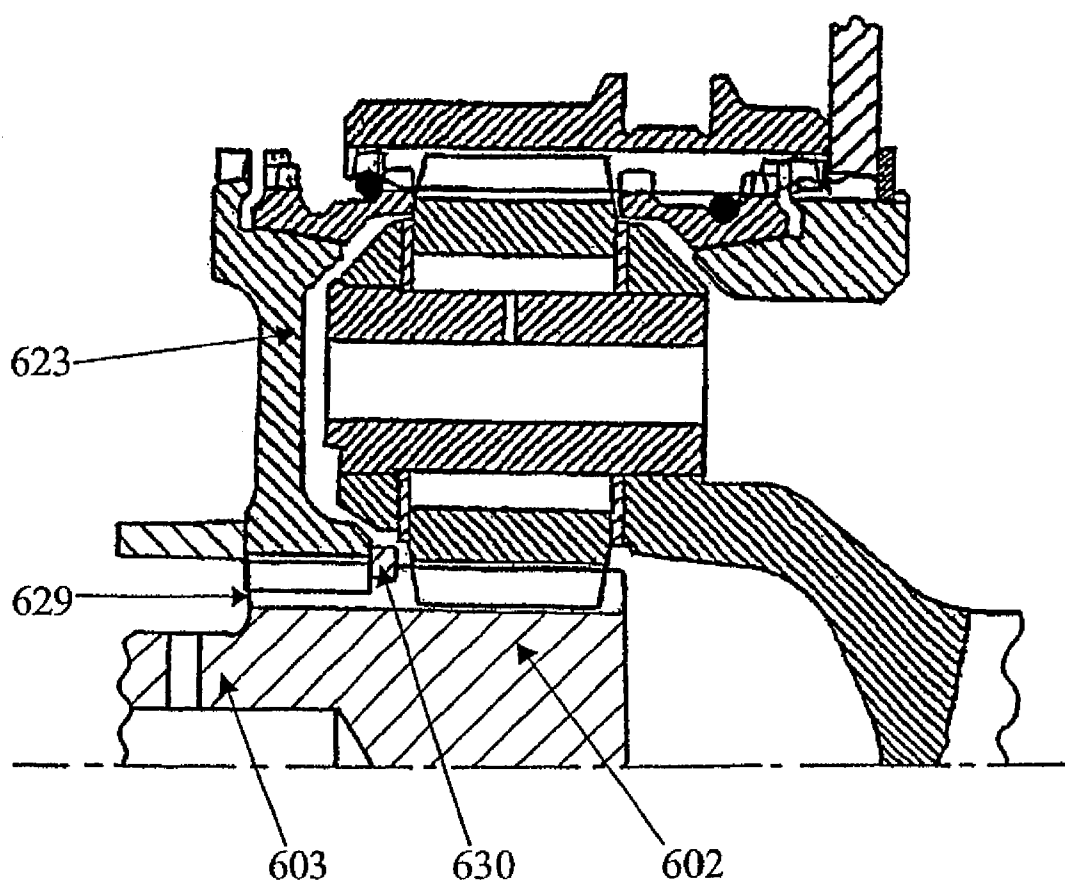


Fig. 4

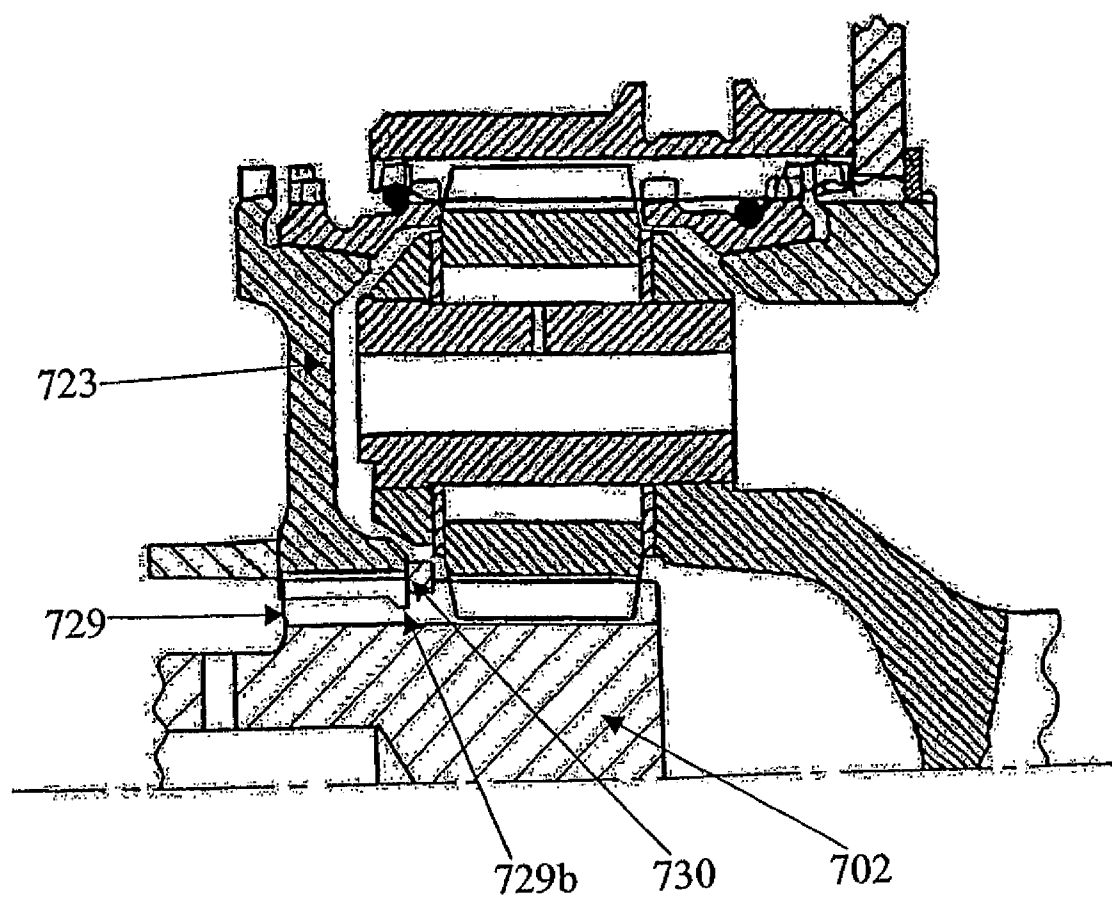


Fig. 5

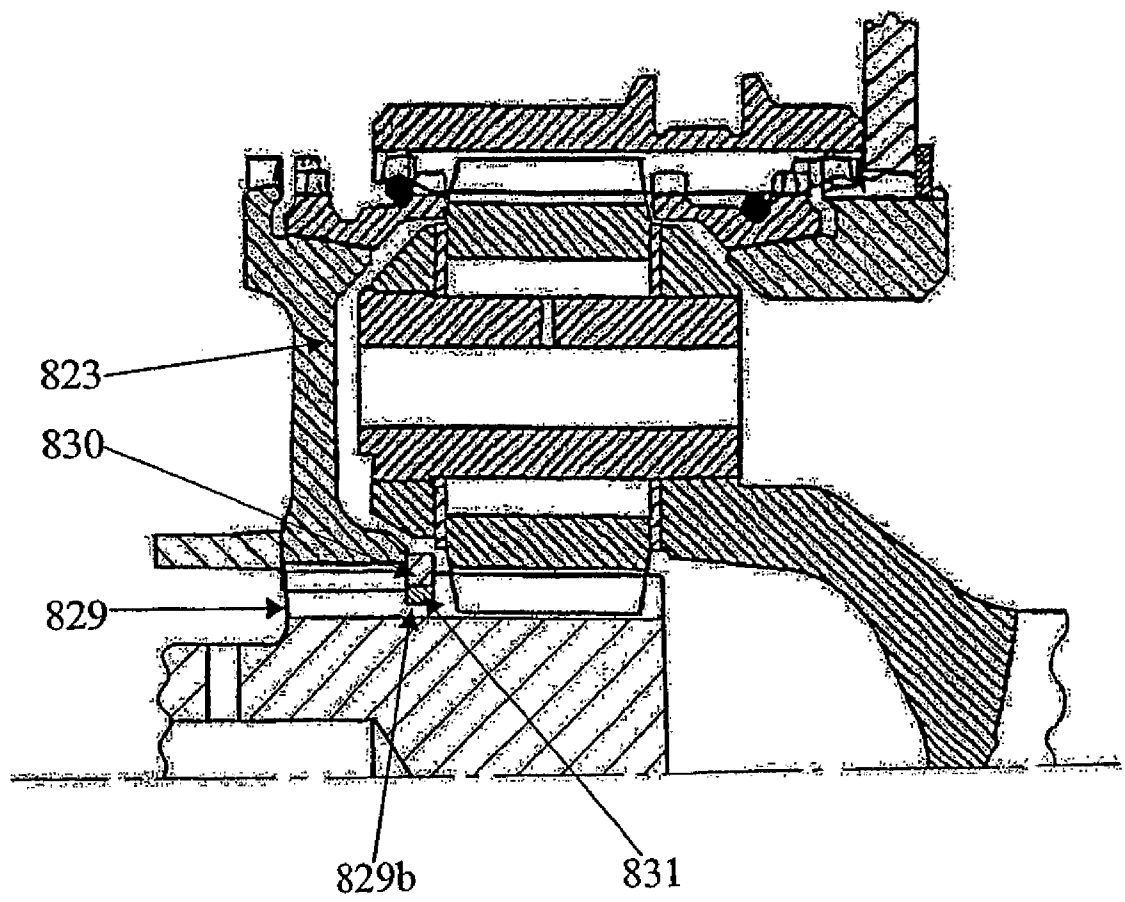


Fig. 6

RESUMO

" DISPOSITIVO PARA A LUBRIFICAÇÃO DE UMA ENGRENAGEM "

5 A presente invenção se refere a um dispositivo para a lubrificação de uma engrenagem, compreendendo uma primeira roda de engrenagem (402, 602, 702) em engrenamento com uma segunda roda de engrenagem (404), os dentes da primeira roda de engrenagem (402, 602, 702) possuindo um comprimento axial mais longo do que a integridade de comprimento axial dos dentes da segunda roda de engrenagem (404). Uma primeira superfície denteada da primeira roda de engrenagem (402, 602, 702) está em engrenamento com os dentes da segunda roda de engrenagem (404). Uma segunda superfície denteada da primeira roda de engrenagem (402, 602, 702) constitui uma parte em uma junção de chaveta (*spline joint* - uma chave ou uma tira, de madeira ou de metal, utilizada em estruturas construtivas, que está fixada para uma de duas partes mecânicas conectadas e montadas em um caminho de chave uma na outra) juntamente com correspondentes dentes internos de um elemento de engrenagem (423, 623, 723, 823). Um duto lubrificante (429, 629, 729, 829) está disposto de maneira a conduzir lubrificante para a primeira superfície denteada.

25 Em concordância com a presente invenção, o referido dispositivo está **caracterizado pelo fato** de que o referido duto lubrificante (429, 629, 729, 829) consiste de um espaço entre uma ponta denteada e uma correspondente raiz denteada na referida junção de chaveta. O elemento de engrenagem (423, 623, 723, 823) consiste de um anel de acoplamento. A primeira roda de engrenagem (402, 602, 702) consiste de uma roda sol. Tanto o anel de acoplamento e quanto a roda sol fazem parte de uma caixa de marchas gradual com estágios de engrenagem planetária.