

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

(21) **PI 1101833-0 A2**

(22) Data de Depósito: 05/04/2011
(43) Data da Publicação: 25/09/2012
(RPI 2177)



(51) *Int.Cl.:*
F16H 55/02
F16H 55/17

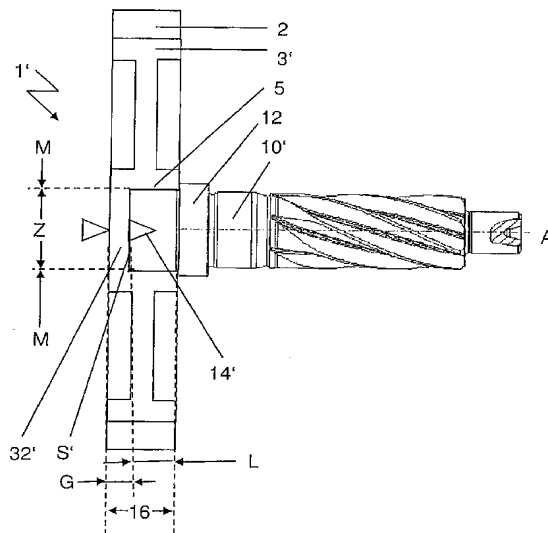
(54) Título: EIXO COM UMA RODA DENTADA INJETADA NO LADO DE FRENTE E PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DE UM EIXO DESTE GÊNERO

(30) Prioridade Unionista: 22/04/2010 DE 10 2010 018 079.3

(73) Titular(es): Ims Gear GMBH

(72) Inventor(es): Bernd Schilling , Markus Bernhard, Stephan Oberle, Uwe Probst

(57) Resumo: EIXO COM UMA RODA DENTADA INJETADA NO LADO DE FRENTE E PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DE UM EIXO DESTE GÊNERO. A presente invenção refere-se a eixo (10, 10') com dois lados de frente (S, S'), e um eixo de rotação (A), sendo que o eixo (10,10'), apresenta pelo menos em uma região axial (16) adjacente a pelo menos um primeiro dos lados de frente (S, S') uma roda dentada (1,1') com eixo de rotação (A) igual. A roda dentada (1, 1'), visto de radialmente dentro para radialmente fora apresenta uma parte de conexão (3, 3'), com uma recepção central (5) para o eixo (10, 10'), e uma parte externa (2) com dentes. A parte de conexão (3, 3') é injetada diretamente entre o eixo (10, 10'), e a parte externa (2). A parte de conexão (3, 3') sobressai o eixo (10, 10') em direção axial e cobre o primeiro lado de frente (S, S').



**Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "EIXO COM
UMA RODA DENTADA INJETADA NO LADO DE FRENTE E PROCESSO
PARA A FABRICAÇÃO DE UM EIXO DESTE GÊNERO".**

A invenção refere-se a um eixo com uma roda dentada no lado
5 de frente, de acordo com a reivindicação de patente 1, e a um processo para
a fabricação de um eixo deste gênero de acordo com a reivindicação de
patente 7.

Por exemplo, no âmbito de direções hidráulicas são conhecidas
chamadas rodas dentadas EPAS (EPAS: Electric Power Assisted Steering /
10 direção assistida por meio de potência elétrica), as quais são fixadas sobre
eixos. Rodas dentadas deste gênero apresentam um anel, o qual é unido por
colagem, por exemplo, com um cubo de metal grande. Em seguida é confi-
gurada no lado externo do anel uma coroa dentada, denteada por levanta-
mento de aparas. Alternativamente, são conhecidas rodas dentadas, nas
15 quais um contorno de roda dentada é junto por injeção diretamente a um
grande cubo de aço.

Neste caso, sob um cubo de aço ou cubo de metal grande, se
entende um cubo que é maior que a metade do diâmetro da roda dentada
configurada desta maneira. Cubos deste gênero podem ser finalmente
20 dispostos sobre os eixos, especialmente sobre ou, respectivamente, de
maneira vizinha em relação aos lados de frente dos eixos.

Por exemplo, uma roda dentada deste gênero pode ser
configurada com uma parte externa, uma parte de inserção e com uma parte
de conexão para a conexão com fecho devido à forma da parte externa e da
25 parte de inserção, sendo que a parte de conexão consiste em material
fundido entre a parte externa e a parte de inserção. A parte de inserção é,
por exemplo, um cubo para a disposição sobre um eixo ou um munhão do
eixo.

Além disso, é conhecido injetar rodas de engrenagem direta-
30 mente sobre eixos, por conseguinte, sob renúncia aos cubos acima mencio-
nados. Um processo correspondente para a fabricação de uma roda de
engrenagem sobre um eixo pode ser visto na DE 10 2004 061 090 A1. No

entanto, no caso de rodas de engrenagem deste gênero não se trata de rodas dentadas EPAS acima mencionadas.

O objetivo da invenção consiste no fato de simplificar ainda mais uma roda dentada EPAS, e de tornar mais favorável em termos de custos processos de fabricação correspondentes, especialmente a montagem de uma roda dentada EPAS sobre um eixo.

Este objetivo é solucionado por meio de um eixo com uma roda dentada injetada no lado de frente, especialmente uma roda dentada EPAS injetada no lado de frente, com as características da reivindicação de patente 1 e, respectivamente, por meio de um processo para a fabricação de um eixo com as características da reivindicação de patente 7.

Configurações vantajosas são objetos de reivindicações dependentes.

Um eixo de acordo com a invenção dispõe ao longo de seu eixo de rotação de dois lados de frente, situados de maneira oposta um em relação ao outro. Contígua a pelo menos um dos lados de frente, o eixo apresenta uma região axial, na qual é disposta de maneira coaxial em relação ao eixo uma roda dentada, especialmente uma roda dentada EPAS. A roda dentada pode ser assente sobre o eixo totalmente, por conseguinte, ao longo da totalidade de seu comprimento axial. Alternativamente, a roda dentada sobressai do eixo no lado de frente, assim que a região axial do eixo é menor que a largura axial da roda dentada.

Do eixo recebido radialmente dentro visto para radialmente fora, a roda dentada apresenta uma parte de conexão com uma recepção central para o eixo e uma parte externa com dentes. Os dentes apontam para radialmente fora, e são dispostos de maneira distribuída ao longo da circunferência da parte externa. A parte de conexão é injetada diretamente entre o eixo e a parte externa. Isso se realiza de preferência com um canal de injeção central, especialmente um canal de injeção tipo guarda-chuva.

A parte de conexão cobre o eixo no lado de frente, isto é, em pelo menos um dos lados de frente, com uma tampa. A tampa pode ser considerada como componente da parte de conexão, uma vez que a tampa

é formada de maneira contínua com a parte de conexão de uma fundição. Mesmo se a roda dentada inteira não sobressaia o eixo de maneira axial para além do correspondente lado de frente do eixo, então, porém pelo menos a parte de conexão em uma região central com a tampa amoldada.

5 De acordo com uma forma de execução vantajosa, o lado de frente do eixo é totalmente coberto.

Por conseguinte é vantajosamente configurada uma tampa que cobre o correspondente lado de frente do eixo, a qual pode ser fabricada de uma só peça durante a injeção central com a parte de conexão. Deste modo,
10 é economizada uma seguinte remoção que levanta aparas de um ponto de injeção, uma vez que o ponto de injeção pode permanecer mantido como tampa. Obtêm-se processos de fabricação especialmente favoráveis em termos de custos.

O ponto de injeção em forma da tampa que permanece no eixo,
15 protege o lado de frente do eixo contra deposições de sujeira e corrosão.

Uma colocação sob pressão de uma tradicional roda de dentes helicoidais ou, respectivamente, de um cubo com uma roda dentada injetada, sobre um eixo é frequentemente aliada a imprecisões com respeito à resultante rotação concêntrica da roda dentada. Por meio da injeção direta
20 de acordo com a invenção, especialmente o enchimento em volta por injeção de material sintético do eixo, pode ser obtida uma concentricidade ótima da roda dentada em relação ao eixo.

O canal de injeção central utilizado de preferência para o processo de fabricação pode ser conduzido de maneira econômica em termos de
25 espaço em um respectivo equipamento de injeção sobre a extremidade do eixo isolada.

De acordo com uma execução vantajosa, a parte de conexão apresenta em uma região central, ao longo do eixo de rotação de maneira vizinha uma em relação à outra,

30 - uma seção de recepção virada para um centro axial do eixo e
- uma seção de injeção afastada do centro axial.

A parte de conexão apoia o eixo na seção de recepção. Alterna-

tivamente, o eixo pode dispor na seção de recepção de um mancal para a roda dentada. Como acima já descrito, na seção de injeção a parte de conexão é executada como uma tampa e cobre o respectivo lado de frente do eixo.

- 5 A recepção da seção no lado de frente do eixo na região central e a cobertura no lado de frente do eixo por meio de uma tampa, se obtém de acordo com a invenção mediante enchimento em volta por injeção de material sintético.

- 10 De acordo com uma forma de execução vantajosa, a parte de conexão fica na seção de recepção em contato direto com o eixo rotável, assim que o eixo axial é apoiado de maneira axial, radial e resistente à torção. Além disso, o eixo pode ser configurado na região axial, na qual é disposta a roda dentada, de maneira corrugada e pode apresentar especialmente elevações e entalhes. Além disso, em formas de execução vantajosas
- 15 são previstas no eixo ranhuras circundantes ou colares circundantes para a recepção de material fundido no eixo ou para escorar a roda dentada no eixo. Com ranhuras circundantes é possibilitado além de um escoramento em direção axial também um fluxo de material especialmente vantajoso.

- 20 Em uma forma de execução especialmente vantajosa existe uma superfície da parte de conexão, afastada do eixo em direção axial, fechada para além de uma região central em direção radial. Esta passa de maneira em essência paralela ou exatamente paralela em relação ao respectivo lado de frente do eixo, assim que a tampa fecha o lado de frente radialmente dentro na parte de conexão como disco. Para isso, na região central corre
- 25 durante o processo de fabricação injetado de maneira central em direção radial para fora, quase paralelamente em relação ao lado de frente, em direção à parte externa. Por conseguinte, é obtida uma maneira de construção especialmente compacta da roda dentada fechada no lado de frente.

- 30 Uma superfície da tampa, afastada do respectivo lado de frente do eixo, pode ser configurada alternativamente em relação de uma configuração plana, também de maneira corrugada, desenhada, côncava ou convexa.

Um processo para a fabricação de um eixo deste gênero com uma roda dentada deste gênero a ser disposta no lado de frente do eixo, apresenta pelo menos os passos de processo sucessivos a) até c):

5 a) colocação à disposição do eixo e da parte externa da roda dentada,

b) alinhamento coaxial do eixo e da parte externa um em relação ao outro, assim que estes apresentem um eixo de rotação comum, e

c) injeção central da parte de conexão da roda dentada entre a parte externa e o eixo em uma seção no lado de frente e axial do eixo, com
10 uma injeção que se estende para além do lado de frente. Neste caso, o ponto de injeção alinhado inicialmente em direção axial, impacta sobre o lado de frente do eixo. De acordo com uma corrente de choque do material injetado segue uma distribuição em direção radial. De maneira especialmente vantajosa o eixo é cheio em volta por injeção de material sintético. O
15 material avança para a região entre o eixo e a parte externa, assim que se forma a parte de conexão. Neste caso, o lado de frente permanece pelo menos parcialmente coberto pelo material.

Por meio deste processo pode ser fabricada uma roda dentada no lado de frente, a qual cobre o lado de frente do eixo.

20 Uma injeção central pode ser executada de maneira especialmente vantajosa como o mais favorável processo de fabricação em termos de custos, sem que sejam necessárias usinagens posteriores, uma vez que permanece mantido o ponto de injeção como tampa.

É economizado um posterior corte por torneamento ou remoção
25 por fresagem do ponto de injeção.

Em uma forma de execução vantajosa, no início do processo é previsto entalhar um furo central no respectivo lado de frente do eixo. Furos de centragem existentes nos lados de frente do eixo podem ser aproveitados. Adicionalmente, furos de centragem existentes podem ser alargados,
30 até que o furo no lado de frente tenha o tamanho desejado.

No caso de processos de injeção central, especialmente processos de injeção tipo guarda-chuva, forma-se entre duas preparações de

fabrição em um bocal do equipamento de vazamento ou, respectivamente, de injeção um tampão, especialmente em forma de um cone. De acordo com o processo proposto, no início da injeção o tampão é transportado para fora do bocal em direção do lado de frente. Lá, no furo, é interceptado o tampão.

- 5 Caso o tampão, ao invés de ser interceptado, ser transportado com uma corrente de choque radialmente para fora para a região entre o eixo e a parte externa, então o tampão chegaria a repousar em outro lugar da parte de conexão e enfraquecer a futura parte injetada. Com o intuito de impedir isso, o furo central no lado de frente é configurado de maneira especialmente vantajosa como dispositivo de retenção do tampão. Como tal, este é
- 10 adequado à forma do tampão, para poder receber este de maneira segura.

Em seguida, a invenção é explicada mais detalhadamente em dois exemplos de execução através de desenhos. Mostram:

- a figura 1 uma representação esquemática de um eixo com
- 15 roda dentada no lado de frente, de acordo com um primeiro exemplo de execução, sendo que a roda dentada é representada em corte axial, e

a figura 2 uma representação esquemática de um eixo com uma roda dentada no lado de frente, de acordo com um segundo exemplo de execução, sendo que a roda dentada é representada em um corte axial.

- 20 As figuras 1 e 2, mostram um eixo 10, 10', com um lado de frente S, S'. Em uma região axial 16, no eixo 10, 10', é disposta uma roda dentada 1, 1', com respeito ao lado de frente S, S'. O lado de frente S, S', pode encontrar-se dentro da seção axial 16 ou fora desta, distanciado axialmente da região axial 16. Por conseguinte, o eixo 10, 10', transpassa a
- 25 roda dentada 1, 1' total ou parcialmente.

Partes iguais ou iguais em termos de funcionamento, são denominadas com símbolos de referência iguais. Para efeitos de maior clareza, em ambas as figuras não são colocados todos os símbolos de referência.

- De acordo com as várias possibilidades de disposição, na figura
- 30 1, é representado um primeiro exemplo de execução em forma do eixo 10, que transpassa totalmente a roda dentada 1, e na figura 2, um segundo exemplo de execução em forma do eixo 10', que transpassa parcialmente a

roda dentada 1'.

Na figura 1, a roda dentada 1, é esboçada de maneira esquemática como corte axial sobre o eixo 10, representado em perspectiva. Visto de radialmente dentro para radialmente fora, a roda dentada 1, apresenta uma parte de conexão 3, e uma parte externa 2. A parte de conexão 3 dispõe de uma recepção central 5, para o eixo 10. A parte externa 2 apresenta de maneira distribuída ao longo de sua circunferência dentes, as quais não são representados mais detalhadamente na figura 1.

A parte de conexão 3 é injetada diretamente entre o eixo 10 e a parte externa 2, especialmente de material sintético. É possível um reforço do material da parte de conexão 3, com fibras, especialmente fibras de vidro. Uma injeção central em direção do eixo de rotação A, é esboçada na figura 1 com um triângulo no lado de frente. A forma de um triângulo é escolhida, porque a saída de um respectivo bocal apresenta em regra uma forma de cone deste gênero. A injeção e, respectivamente, o material injetado se choca sobre o lado de frente S, do eixo 10, e é distribuído de maneira paralela em relação ao lado de frente S, em todas as direções radiais para radialmente fora em direção da parte externa.

Uma injeção central, como é esboçada pelo triângulo, é realizada de preferência por meio de um canal de injeção tipo guarda-chuva. Para isso é previsto um equipamento de injeção, no qual a parte externa 2 e o eixo 10, são dispostos de maneira coaxial um em relação ao outro, e material conduzido de maneira central em sentido axial em direção ao eixo, flui em torno do lado de frente S, até que o material tenha alcançado a parte externa 2.

No eixo 10, existe no lado de frente um furo 14. O furo 14 é previsto devido à fabricação como recepção de centragem no eixo 10, ou é colocado posteriormente no lado de frente S, do eixo 10, com o intuito de interceptar um tampão vindo do equipamento de injeção.

Entre a fabricação de vários eixos 10, material esfria no bocal do equipamento de injeção e forma um tampão, cuja forma usualmente também corresponde a um cone. No início da injeção C, da parte de conexão 3, este

tampão é retido pelo furo 14, e permanece no furo, enquanto material que sai depois do tampão pode ser conduzido para a parte de conexão 3.

Um material de injeção 30, que fica atrás depois do enchimento em volta por injeção do eixo 10 ou, respectivamente, da injeção central, cobre o lado de frente S, do eixo 10. Por conseguinte, no caso do primeiro exemplo de execução se criou pela injeção 30, uma tampa 32 em forma de U, cuja parede em forma de bucha cobre como se fosse por uma ponte de maneira paralela em relação ao eixo de rotação A, uma certa distância até a região 16, na qual fica a própria roda dentada sobre o eixo 10.

Esta tampa 32, usualmente seria removida em um outro passo de processo. Para isso, o eixo teria que ser outra vez fixado em um torno, assim que lá possa ser cortada por torneamento a tampa 32, respectivamente, o material de injeção 30, com o resultado que o lado de frente S, ficaria outra vez descoberta. Esta usinagem posterior é evitada mediante a configuração de acordo com a invenção da tampa 32.

O segundo exemplo de execução de acordo com a figura 2, apresenta também uma tampa 32' de uma parte de conexão 3', a qual cobre de maneira semelhante o lado de frente S', do eixo 10'. No entanto, o eixo 10', transpassa só parcialmente a roda dentada 1'. Por conseguinte, o lado de frente se encontra em direção ao longo do eixo de rotação A, dentro da seção 16. Por conseguinte, o segundo exemplo de execução é configurado de maneira mais compacta, uma vez que o espaço de construção em direção axial é menor e, todavia, ocorre uma cobertura completa do lado de frente S'.

Além disso, à diferença em relação à tampa 32 do primeiro exemplo de execução, a tampa 32' do segundo exemplo de execução não é configurada em forma de U ou em forma de vaso, respectivamente, mas como disco. A largura da tampa 32', corresponde a uma seção parcial da região 16, e determina uma seção de injeção mínima G.

A seção de injeção G é seguida pelo lado de frente S', e a seção de recepção L, a qual é adjacente dentro da seção 16.

O eixo 10' apresenta em seu lado de frente S', também um furo

central 14', comparável com o furo 14, do primeiro exemplo de execução. O ponto de impacto da injeção e, respectivamente, do tampão acima mencionado encontra-se, no entanto, no caso do segundo exemplo de execução dentro da região 16.

5 Lista de referências

	1, 1'	roda dentada
	2	Parte externa
	3, 3'	Parte de conexão
	10, 10'	Eixo
10	12	Colar
	14, 14'	Furo
	16	Seção
	30	Injeção
	32	Tampa
15	A	Eixo de rotação
	G	Seção de injeção
	L	Seção de recepção
	M	Região do meio
	S	Lado de frente
20	Z	Região central
	a	Colocação à disposição
	b	Alinhamento
	c	Injeção
	d	Entalhar

REIVINDICAÇÕES

1. Eixo (10, 10') com dois lados de frente (S, S'), e um eixo de rotação (A), sendo que o eixo (10, 10'), apresenta pelo menos em uma região axial (16) adjacente a pelo menos um primeiro dos lados de frente (S, S') uma roda dentada (1, 1') com eixo de rotação (A) igual, e sendo que a

1.1 apresenta uma parte de conexão (3, 3'), com uma recepção central (5) para o eixo (10, 10'), e

1.2 uma parte externa (2) com dentes, sendo que

1.3 a parte de conexão (3, 3') é injetada diretamente entre o eixo (10, 10'), e a parte externa (2), e

1.4 a parte de conexão (3, 3') sobressai o eixo (10, 10') em direção axial e cobre o primeiro lado de frente (S, S').

2. Eixo (10, 10') de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a parte de conexão (3, 3') sobressair o eixo (10, 10') em direção axial e cobrir totalmente o lado de frente (S, S').

3. Eixo (10, 10') de acordo com uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de a parte de conexão (3, 3'), apresentar na região do primeiro lado de frente (S, S') de maneira vizinha uma em relação à outra,

3.1 uma seção de recepção (L) virada para um centro axial do eixo (10, 10'), e

3.2 uma seção de injeção (G) afastada do centro axial do eixo (10, 10'), sendo que

3.3 a parte de conexão (3, 3') apóia o eixo (10, 10') na seção de recepção (L), e

3.4 a parte de conexão (3, 3') na seção de injeção (G), é executada como uma tampa (32, 32'), a qual cobre o primeiro lado de frente (S, S').

4. Eixo (10') de acordo com uma das reivindicações 3, caracterizado pelo fato de a tampa (32'), ser contígua de maneira perpendicular em relação ao eixo de rotação (A) para radialmente fora em um limite externo de uma região central (Z), especialmente sem costura, em uma região radial-

mente central (M), da parte de conexão (3'), assim que existe uma superfície da parte de conexão (3'), afastada do eixo (10') e fechada para além da região (Z), a qual passa de maneira em essência paralela ou exatamente paralela em relação ao respectivo lado de frente do eixo (S')

5 5. Eixo (10') de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de no primeiro lado de frente (S, S') do eixo (10'), ser disposto um furo central (14, 14'), especialmente um furo simétrico axialmente com alinhamento coaxial em relação ao eixo de rotação (A).

10 6. Processo para a fabricação de um eixo (10, 10'), com uma roda dentada (1, 1'), disposta em uma região axial (16) de pelo menos um primeiro lado de frente (S, S') do eixo (10, 10'), sendo que a roda dentada (1, 1'), visto de radialmente dentro para radialmente fora, é composta pelo menos de uma parte de conexão (3, 3') e uma parte externa (2) com dentes, apresentando os passos de processo sucessivos

15 a) colocação à disposição do eixo (10, 10') e da parte externa (2),

b) alinhamento do eixo (10, 10') e da parte externa (2) um em relação ao outro, assim que seus eixos de rotação (A) sejam idênticos um em relação ao outro, e

20 c) injeção central da parte de conexão (3, 3'), em uma seção axial no lado de frente (16) do eixo (10, 10'), com uma injeção que se estende para além do lado de frente (S, S'), sendo que material introduzido mediante a injeção corre em direção radial entre a parte externa (2) e o eixo (10, 10'), e o lado de frente (S, S') permanece coberto pelo menos parcialmente pelo material.

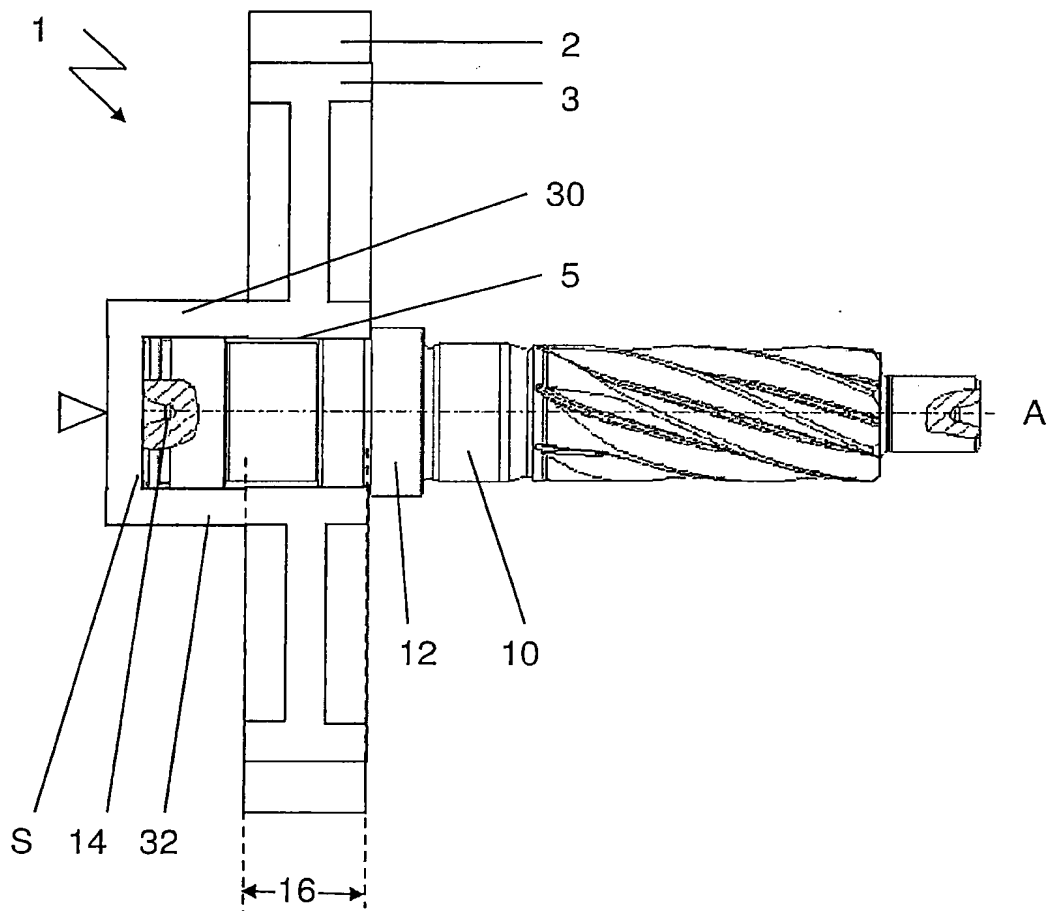
25 7. Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de no início do processo ser executado um entalhe de um furo central no lado de frente (14, 14'), no eixo (10, 10').

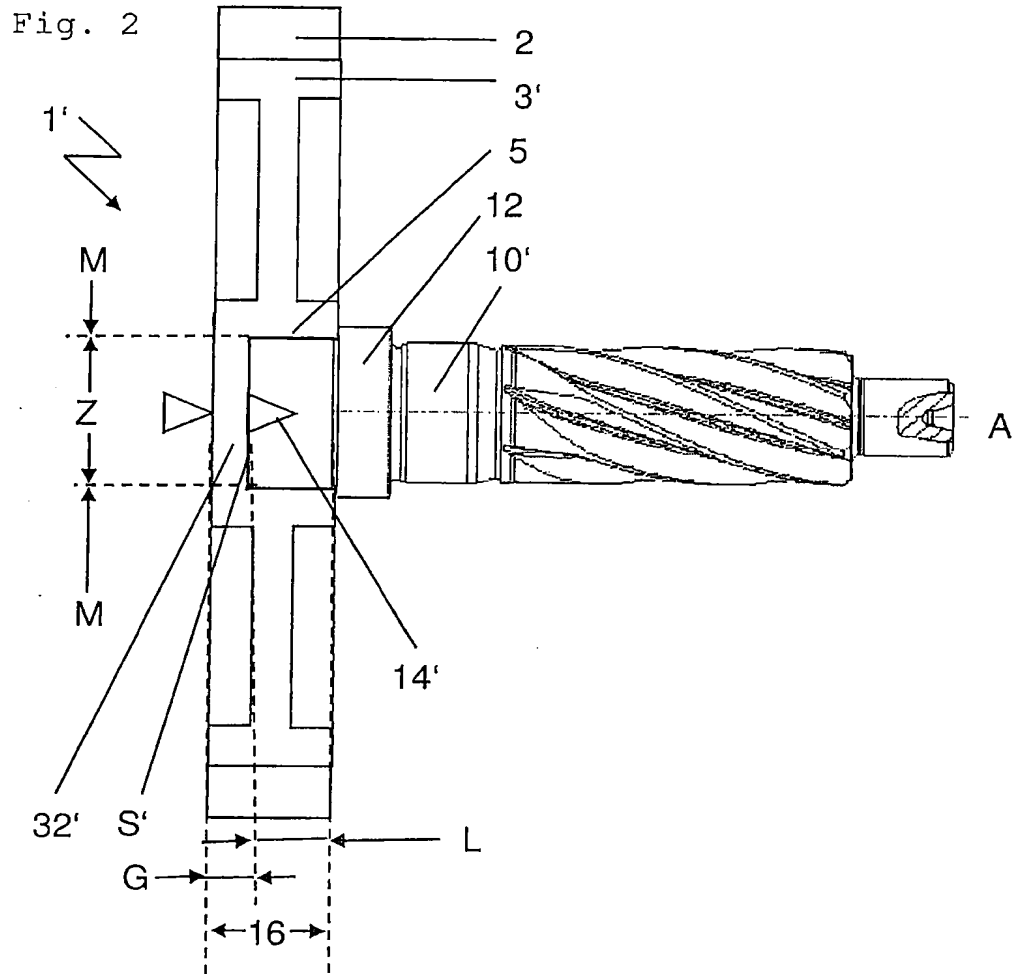
30 8. Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de o furo central no lado de frente (14), ser adequado como dispositivo de retenção do tampão à forma de um tampão, o qual provém de um bocal de um equipamento de injeção e é configurado especialmente em forma de

cone.

9. Processo de acordo com uma das reivindicações 7 a 8, caracterizado pelo fato de a parte de conexão (3, 3'), ser fabricado por meio de um canal de injeção tipo guarda-chuva.

Fig. 1





RESUMO

Patente de Invenção: **"EIXO COM UMA RODA DENTADA INJETADA NO LADO DE FRENTE E PROCESSO PARA A FABRICAÇÃO DE UM EIXO DESTE GÊNERO"**.

- 5 A presente invenção refere-se a eixo (10, 10') com dois lados de frente (S, S'), e um eixo de rotação (A), sendo que o eixo (10, 10'), apresenta pelo menos em uma região axial (16) adjacente a pelo menos um primeiro dos lados de frente (S, S') uma roda dentada (1, 1') com eixo de rotação (A) igual. A roda dentada (1, 1'), visto de radialmente dentro para radialmente
- 10 fora apresenta uma parte de conexão (3, 3'), com uma recepção central (5) para o eixo (10, 10'), e uma parte externa (2) com dentes. A parte de conexão (3, 3') é injetada diretamente entre o eixo (10, 10'), e a parte externa (2). A parte de conexão (3, 3') sobressai o eixo (10, 10') em direção axial e cobre o primeiro lado de frente (S, S').