

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

(21) **PI0611541-1 A2**

(22) Data de Depósito: 28/04/2006
(43) Data da Publicação: 21/09/2010
(RPI 2072)



(51) *Int.Cl.:*
B04B 5/00

(54) Título: **ROTOR PARA UMA CENTRÍFUGA**

(30) Prioridade Unionista: 02/05/2005 DE 20 2005 007 162.5

(73) Titular(es): HENGST GMBH & CO. KG

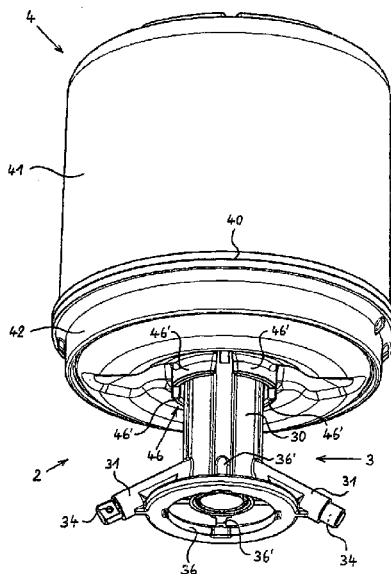
(72) Inventor(es): KARL GROSSE WESMANN, UWE MEINIG

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006003962 de 28/04/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/117141 de 09/11/2006

(57) **Resumo:** ROTOR PARA UMA CENTRÍFUGA. A invenção refere-se a um rotor (2) para uma centrífuga, em que o rotor (2) é acionável em rotação em torno de um eixo de rotação (20), em que o rotor (2) é executado bipartido com, de um lado, uma parte de suporte (3) central e, de outro lado, uma parte de coleta de impurezas (4) apresentando uma região de coleta de impurezas, em que a parte de coleta de impurezas (4) é separável da parte de suporte (3) para descarga ou limpeza da parte de suporte (3) e em que a parte de suporte (3) e a parte de coleta de impurezas (4) são executadas com meios de transmissão de torque cooperando entre si com travamento devido à forma e/ou à força, que podem ser levados a engate por encaixe axial da parte de coleta de impurezas (4) sobre a parte de suporte (3) e fora de engate mediante extração axial da parte de coleta de impurezas (4) da parte de suporte (3). O novo rotor (2) é caracterizado pelo fato de que a parte de suporte (3) e a parte de coleta de impurezas (4) são providas de contornos de travamento devido à forma, de tal maneira dispostos que os contornos da parte de coleta de impurezas (4) já em seu estado básico ou quando de sua dilatação radial por forças centrífugas e/ou aquecimento encostam ou descansam nos contornos da parte de suporte (3) correspondentemente configurados.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**ROTOR PARA UMA CENTRÍFUGA**".

A presente invenção refere-se a um rotor para uma centrífuga, em que o rotor é acionável em rotação em torno de um eixo de rotação, em
5 que o rotor é executado bipartido com, de um lado, uma parte de suporte central e, de outro lado, uma parte de coleta de impurezas apresentando uma região de coleta de impurezas, em que a parte de coleta de impurezas é separável da parte de suporte para descarga ou limpeza da parte de suporte e em que a parte de suporte e a parte de coleta de impurezas são executadas com meios de transmissão de torque cooperando entre si com travamento devido à forma e/ou à força, que podem ser levados a engate por encaixe axial da parte de coleta de impurezas sobre a parte de suporte e fora de engate mediante extração axial da parte de coleta de impurezas da parte de suporte. A invenção refere-se, além disso, a uma centrífuga.

15 Centrífugas são empregadas há séculos para diversas finalidades de emprego e são, portanto, conhecidas da prática em muitas execuções distintas. Um rotor com as características indicadas anteriormente está descrita no Pedido de Modelo de Utilidade Alemão anterior, não publicado, nº 20 2004 004 215.0. No rotor ali descrito, a parte de suporte abrange um
20 ou vários bocais de repulsão para acionamento do rotor por meio de óleo lubrificante saindo pelo bocal ou bocais, de modo que a parte de suporte forma aí uma parte de acionamento do rotor.

Em todas as centrífugas até então conhecidas e até então empregadas, em geral um diâmetro interno do rotor se centra em um diâmetro
25 externo do eixo ou um diâmetro externo de um componente estrutural que se encontra entre eixo e rotor, como suporte de rotor ou parte de acionamento. Para poder montar e desmontar um rotor bipartido, consistindo em parte de suporte e parte de coleta de impurezas, via de regra é necessária uma folga de montagem entre as partes do rotor; no máximo é admissível uma ligeira
30 compressão, para que o rotor ainda possa ser montado e desmontado. Para economizar peso e custos de fabricação, deseja-se cada vez mais construir o rotor tão leve quanto possível, por exemplo, mediante emprego de plástico

em lugar de metal. Especialmente uma parte de coleta de impurezas feita de plástico está sujeita, na operação da centrífuga, ao perigo de uma deformação sob a influência de forças centrífugas e/ou calor. Nos rotores até agora conhecidos, isso faz com que o diâmetro interno da parte de coleta de impurezas seja maior. Dessa maneira, na operação da centrífuga, resulta uma folga crescente na região da união entre parte de coleta de impurezas e parte de suporte, que leva a um crescente desequilíbrio e, com isso, a perdas de potência da centrífuga, a uma vida útil reduzida e a ruídos perturbadores.

O objetivo da presente invenção é, portanto, prover um rotor e uma centrífuga do tipo mencionado no início, que evitem as desvantagens apresentadas e com os quais é especialmente evitada a ocorrência de desequilíbrios em operação e, assim, garantida alto rendimento com boa durabilidade e baixo nível de ruído operacional.

Esse objetivo é alcançado, de acordo com a invenção, por um rotor do tipo mencionado no início, caracterizado pelo fato de que a parte de suporte e a parte de coleta de impurezas são providas de contornos de travamento devido à forma, de tal maneira dispostos que os contornos da parte de coleta de impurezas já em seu estado básico ou quando de sua dilatação radial por forças centrífugas e/ou aquecimento encostam ou descansam nos contornos da parte de suporte correspondentemente configurados.

Com o rotor de acordo com a invenção se consegue que a parte de suporte configurável estável em forma, sem problema, se encarregue de uma centragem exata e, com isso, de uma rotação equilibrada da parte de coleta de impurezas formando um corpo oco e consistindo em plástico e, com isso, em si mais estável. A força centrífuga resultante quando da rotação do rotor na operação da centrífuga provê então até mesmo para que os contornos da parte de coleta de impurezas encostem nos contornos da parte de suporte respectivamente correspondente, estável em sua forma e posição, de modo que pela rotação do rotor a parte de coleta de impurezas assume forçosamente uma forma exatamente simétrica em rotação e a conserva quando da rotação do rotor. Assim, a parte de coleta de impurezas feita de plástico pode ser fabricada de modo relativamente leve e com es-

pessuras de material relativamente pequenas, sem que haja o perigo de desequilíbrios redutores da potência, o que é vantajoso tanto quando da fabricação como também na operação da centrífuga. O encosto dos contornos da parte de coleta de impurezas nos contornos da parte de suporte sob a
5 ação da força centrífuga na operação da centrífuga reduz, ainda, vantajosamente, pelo fluxo de força assim produzido, micromovimentos entre parte de suporte e parte de coleta de impurezas. Isso se contrapõe a um desbaste de material e ao desgaste nessa região devido à ação por exemplo de acelerações oscilantes aplicadas de fora.

10 Uma primeira configuração prevê ainda que os contornos com travamento devido à forma são formados por regiões anulares. Assim, de modo especialmente eficaz pode ser garantida uma forma exatamente redonda da parte de coleta de impurezas quando da rotação do rotor.

Propõe-se, ainda, que a parte de suporte seja feita de metal ou
15 plástico e apresente axialmente acima e/ou axialmente abaixo uma região anular (cada) concêntrica ao eixo de rotação, que a parte de coleta de impurezas seja feita de plástico e apresenta axialmente e/ou axialmente abaixo uma região anular e que, no estado montado de parte de suporte e parte de coleta de impurezas, (respectivamente) a região anular da parte de suporte
20 abranja radialmente externamente a região anular da parte de coleta de impurezas.

Em outra configuração está previsto, de acordo com a invenção, que a região anular da parte de suporte seja executada, vista em sua direção periférica, se estendendo continuamente ou como continuação de dois
25 ou mais segmentos anulares. Sua função da centragem da parte de coleta de impurezas satisfaz a região anular em cada uma de ambas as configurações anteriormente mencionadas. Dependendo da modalidade da fabricação da parte de suporte, pode ser mais vantajosa em termos de técnica de fabricação uma ou outra execução.

30 Analogamente, a região anular da parte de coleta de impurezas, vista em sua direção periférica, pode ser executada se estendendo continuamente ou como continuação de dois ou mais segmentos anulares.

Em uma execução do rotor é previsto que a/cada região anular da parte de coleta de impurezas presente, com paralisação do rotor, uma medida inicial d de seu diâmetro externo que seja menor do que o diâmetro interno D ou igual ao diâmetro interno D da região anular da parte de suporte, e que, quando da rotação do rotor na operação da centrífuga a/cada região anular da parte de coleta de impurezas seja dilatável em seu diâmetro externo por ação de força centrífuga para o diâmetro D . Nessa execução, a montagem e desmontagem do rotor é especialmente fácil, porque inicialmente há uma folga de montagem correspondente à diferença de medida entre o diâmetro interno D e a medida inicial d do diâmetro externo d relativamente ao diâmetro interno D . Na operação da centrífuga, a rotação do rotor e a força centrífuga assim produzida provê então forçosamente para que o diâmetro externo da parte de coleta de impurezas aumente de sua medida inicial d até ao diâmetro interno D da região anular da parte de suporte, garantindo então um encosto circulante de ambas as regiões anulares de parte de coleta de impurezas e parte de suporte entre si. O encosto mútuo provê uma forma simétrica em rotação da parte de coleta de impurezas e uma boa rotação sem desequilíbrios. No estado paralisado do rotor, o diâmetro externo da região anular da parte de coleta de impurezas pode se reduzir de novo a sua medida inicial d , sendo assim possível também uma fácil desmontagem da parte de coleta de impurezas da parte de suporte.

Alternativamente à execução anteriormente descrita, há a possibilidade de que a/cada região anular da parte de coleta de impurezas com paralisação do rotor apresente uma medida inicial d de seu diâmetro externo, que seja maior do que o diâmetro interno D da região anular da parte de suporte, e que, depois do encaixe axial da parte de coleta de impurezas sobre a parte de suporte, suas regiões anulares engatem entre si sob protensão. A diferença de diâmetro $d-D$ é naturalmente limitada àqueles valores, em que é possível ainda, sem problemas, juntar e separar parte de suporte e parte de coleta de impurezas.

Está ainda previsto que a parte de suporte apresenta acima um segmento extremo em forma de tubo, aberto para cima, como região anular,

e que a parte de coleta de impurezas apresente um colar central, axialmente apontando para dentro, engatando no segmento extremo, como região anular. Nessa execução, o colar se projeta para dentro do segmento extremo em forma de tubo; com isso, ambas as regiões anulares cooperantes na parte superior do rotor são executadas muito simples, porém eficazes, de modo que, quando da fabricação do rotor, para a concretização das regiões anulares não há necessidade de grande dispêndio adicional em fabricação e usinagem.

Para fixar a parte de coleta de impurezas em operação da centrífuga sobre a parte de suporte e impedir que haja um indesejado movimento relativo dessas duas partes, está ainda previsto que o segmento extremo formando a região anular e o colar formando a região anular sejam equipados com meios de encaixe cooperantes, formando uma união de encaixe soltável para retirada da parte de coleta de impurezas. A união de encaixe é de preferência soltável manualmente, para se poder dispensar ferramentas de ativação quando da manutenção no sentido de um manejo simples e de uma rápida montagem e desmontagem da parte de coleta de impurezas.

Em outra configuração da união de encaixe anteriormente mencionada, o colar formando a região anular apresenta, de preferência, dois braços de ativação salientes para cima pela parte de coleta de impurezas, para um desprendimento manual da união de encaixe. Com esses braços de ativação é possível uma fácil separação da parte de coleta de impurezas da parte de suporte sem ferramentas auxiliares, o que é vantajoso para uma rápida manutenção da centrífuga, com economia de tempo.

Uma execução modificada prevê que a parte de suporte apresente acima um ressalto anular, aberto para baixo, como região anular, e que a parte de coleta de impurezas apresente acima um colar central, apontando axialmente para fora, engatando no ressalto, como região anular. Nessa execução, o ressalto pode ser simultaneamente usado vantajosamente para segurar o rotor sobre o eixo contra indesejados movimentos axiais.

Os contornos com travamento devido à forma, previstos na parte de suporte e na parte de coleta de impurezas podem ser formados, em lugar

de por regiões anulares, alternativamente, por saliências axiais, de um lado, e correspondentes recessos, de outro lado. As saliências e recessos podem então se situar concentricamente ou também excentricamente ao eixo de rotação do rotor, pois isso não tem aqui importância para a função dos contornos. As saliências axiais podem estar associadas à parte de suporte ou à
5 parte de coleta de impurezas; também é possível uma associação das saliências axiais parcialmente à parte de suporte e parcialmente à parte de coleta de impurezas. As aberturas correspondentes estão então previstas respectivamente na outra parte. Com isso, essa execução apresenta uma liberdade de configuração especial relativamente à posição das saliências e re-
10 cessos, o que pode ser uma vantagem em alguns tipos de construção de rotor.

Uma forma simples em termos de técnica de fabricação e, portanto, conveniente, resulta quando as saliências axiais são formadas por
15 pinos e os correspondentes recessos por perfurações.

É ainda previsto que os contornos com travamento devido à forma, vistos em direção axial, estejam dispostos na metade interior, de preferência no terço interior, do raio da parte de suporte e da parte de coleta de impurezas. Graças a essa disposição, situada relativamente bem para dentro,
20 dos contornos com travamento devido à forma, quando da rotação do rotor os mesmos são menos solicitados por forças centrífugas, o que permite aqui espessuras de material relativamente pequenas e, com isso, economia de material.

Em uma outra configuração do rotor de acordo com a invenção
25 está previsto que a parte de coleta de impurezas abranja meios de acionamento para acionamento do rotor.

Uma outra execução com relação a isso propõe que a parte de suporte apresente um corpo tubular central com duas aberturas se estendendo radialmente para fora e que a parte de coleta de impurezas abranja
30 dois canais de óleo unidos estanqueamente com as aberturas, conduzindo respectivamente a um bocal de repulsão. Nessa configuração do rotor, os bocais de repulsão são parte de coleta de impurezas, de modo que a cada

renovação da parte de coleta de impurezas no decorrer de uma manutenção da centrífuga também novos bocais de repulsão são embutidos no rotor, o que é vantajoso para um funcionamento confiável.

Alternativamente se propõe que a parte de suporte abranja meios de acionamento para acionamento do rotor. Nessa execução, portanto, a parte de suporte se torna simultaneamente a parte de acionamento do rotor.

Uma outra execução preferida nesse particular prevê que a parte de suporte abranja um corpo tubular central, formando um canal de óleo lubrificante e dois braços de bocais se estendendo radialmente para fora do corpo tubular, com um canal de óleo cada conduzindo respectivamente a um bocal de repulsão, e que os contornos da parte de suporte com travamento devido à forma são executados ou suportados ao menos em parte nos braços de bocais. Nessa execução do rotor a parte de coleta de impurezas, que é renovada quando da manutenção da centrífuga, pode ser fabricada de modo simples e portanto também especialmente conveniente em custo, porque não abrange meios de acionamento. A parte de suporte formando aqui simultaneamente a parte de acionamento pode ser executada como componente de vida útil de alto valor e permanecer duradouramente na centrífuga. Simultaneamente, aí podem também ser integrados de modo conveniente, tanto espacialmente como também em técnica de fabricação, os contornos com travamento devido à forma da parte de suporte.

Em outra configuração é previsto que os contornos com travamento devido à forma da parte de suporte sejam suportados adicionalmente em braços de suporte se estendendo para fora do corpo tubular. Esses braços de suporte são previstos especialmente entre os braços de bocais, para se obter em direção periférica da parte de suporte, a distâncias uniformes e em vários pontos, uma fixação dos contornos com travamento devido à forma, por exemplo, da região anular do lado da parte de suporte, e assim garantir sua forma e posição exatas mesmo por longos tempos operacionais do rotor.

Além disso, é previsto que a parte de coleta de impurezas seja executada, na parte inferior, em uma só peça com um colar central, apon-

tando axialmente para fora, como região anular. Também esse colar previsto na parte de coleta de impurezas pode ser fabricado de modo simples, de modo que também para isso não resulta qualquer dispêndio adicional de fabricação digno de nota. Além disso, esse colar apontando axialmente para
5 fora na parte inferior da parte de coleta de impurezas mediante simples movimento axial da parte de coleta de impurezas relativamente à parte de suporte pode ser levado a engate e desengate com uma região anular correspondente da parte de suporte.

Para poder fabricar a parte de coleta de impurezas a custo tão
10 conveniente quanto possível em grande número de peças a invenção propõe ainda que a parte de coleta de impurezas consista em duas partes moldadas a injeção respectivamente em uma só peça, que estejam unidas estanqueamente entre si em um plano situado perpendicularmente ao eixo de rotação do rotor.

15 É previsto ainda, de preferência, que as duas partes moldadas a injeção da parte de coleta de impurezas sejam soldadas entre si. Essa soldagem é especialmente conveniente quando o plástico, do qual são feitas as duas partes moldadas à injeção da parte de coleta de impurezas, é um plástico termoplástico. Adequado para isso é, por exemplo, o plástico poliamida
20 (PA).

Uma outra medida para obtenção de uma fabricação conveniente em custo reside em que, de preferência, o corpo tubular com os braços de bocais e os braços de suporte é uma peça moldada à injeção ou peça moldada à pressão em uma só peça. Como material deve ser empregado aqui
25 especialmente, vantajosamente, um metal leve, como alumínio ou magnésio. Alternativamente, para tanto, como material também podem ser empregados plástico correspondentemente solicitáveis e estáveis, por exemplo, sulfeto de polifenileno (PPS) ou duroplásticos.

Objeto da presente invenção é, ainda, uma centrífuga, que é
30 caracterizada pelo fato de que apresenta um rotor segundo uma das reivindicações precedentes. Tal centrífuga é de operação particularmente econômica, confiável e suave.

Essas vantagens são particularmente bem consideradas quando a centrífuga é uma centrífuga para a purificação do óleo lubrificante de um motor de combustão interna, por exemplo, de um veículo automotor.

- Exemplos de execução da centrífuga de acordo com a invenção serão explicados a seguir com auxílio de um desenho. As figuras mostram:
- 5 figura 1 - uma centrífuga com um rotor em uma primeira forma de execução em corte longitudinal,
 - figura 2 - o rotor em uma execução modificada em vista em perspectiva, parcialmente desmontada, de parte de suporte e parte de coleta de impurezas do rotor,
 - 10 figura 3 - a parte inferior do rotor da figura 2 no estado montado em corte longitudinal,
 - figura 4 - o rotor da figura 2 no estado montado em corte longitudinal,
 - figura 5 - a região V, circundada por um círculo na parte inferior na figura 4, em representação ampliada,
 - 15 figura 6 - a região V, circundada por um círculo na parte superior na figura 4, em representação ampliada,
 - figura 7 - a região superior do rotor da figura 4 em uma representação em perspectiva, parcialmente em recorte,
 - 20 figura 8 - uma centrífuga com o rotor em uma outra execução em corte longitudinal,
 - figura 9 - um recorte da região superior do rotor da figura 8 em uma representação em corte ampliada,
 - figura 10 - a região inferior da parte de suporte do rotor em uma execução modificada em vista inclinada debaixo,
 - 25 figura 11 - a parte inferior da parte de coleta de impurezas em uma execução ajustada à parte de suporte segundo a figura 10 em vista inclinada debaixo,
 - figura 12 - a região inferior da parte de suporte do rotor em uma outra execução em vista inclinada debaixo,
 - 30 figura 13 - a parte inferior da parte de coleta de impurezas em uma executada ajustada à parte de suporte segundo a figura 12 em

vista inclinada debaixo,

figura 14 - a região inferior da parte de suporte do rotor em uma execução ligeiramente modificada com relação à execução segundo a figura 12 em vista inclinada debaixo,

5 figura 15 - a parte de suporte do rotor em uma outra execução em vista inclinada debaixo e

figura 16 - a parte inferior da parte de coleta de impurezas em uma execução ajustada à parte de suporte segundo a figura 15 em vista inclinada debaixo.

10 A centrífuga 1 segundo à figura 1 abrange uma caixa 10, cuja parte superior é formada por uma tampa 14 atarraxável. A caixa 10 possui para tanto uma rosca interna 11, na qual engata uma rosca externa 16 da tampa 14. Na caixa 10 está aí inserida uma parte de caixa 10', que apresenta em seu centro um alojamento de eixo 12 com uma rosca interna. No alojamento de eixo 12 está atarraxado um eixo 5 por meio de uma extremidade de rosca 50 inferior. O eixo se estende para cima e é retido centralizado no lado interno na tampa 14 por meio de uma extremidade de eixo 50' superior, prensada separadamente.

20 Sobre o eixo 5 está montado giratoriamente um rotor 2 com intercalação de um mancal correção inferior e um superior 51, 52 cada.

O rotor 2 consiste em uma parte de suporte 3 central e uma parte de coleta de impurezas 4 unida de modo soltável com a parte de suporte 3. A parte de coleta de impurezas 4 pode, com a tampa 14 aberta, ser extraída da parte de suporte 3 em direção axial para cima e substituída por uma nova parte de coleta de impurezas 4. Dessa maneira, partes de coleta de impurezas 4 carregadas podem ser substituídas regularmente e de maneira simples.

30 A parte de suporte 3 é um componente durável da centrífuga 1 e permanece duradouramente sobre o eixo 5. Por motivos de estabilidade, a parte de suporte é feita aqui de metal.

Especialmente por motivos de peso e para obtenção debaixo custos de fabricação bem como para efeito de fácil descartem a parte de

coleta de impurezas 4 pode ser aqui feita de plástico. Além disso, a parte de coleta de impurezas 4 consiste aqui em uma parte superior 41 e uma parte inferior 42, que estão estanquemente soldadas entre si ao longo de uma costura de solda 40 se estendendo em direção periférica. No exemplo de execução segundo a figura 1, a parte inferior 42 da parte de coleta de impurezas 4 abrange também os meios de acionamento para o rotor, que são aqui formados por dois canais de óleo 33 integrados na parte inferior 42 com um bocal de repulsão 34 cada em sua extremidade radialmente exterior.

A parte de suporte 3 consiste em uma parte axialmente grande de um corpo tubular 30. Em sua extremidade axialmente superior, o corpo tubular 30 da parte de suporte 3 forma uma região anular 35 superior, em que engata uma região anular 45 superior da parte de coleta de impurezas 4. A região anular 45 da parte de coleta de impurezas 4 é aqui formada por um colar apontando axialmente para baixo, cujo diâmetro externo corresponde ao diâmetro interno da região anular 35 da parte de suporte 3 ou é ligeiramente menor do que aquele.

Por meios em si conhecidos, não especificamente representados no desenho, o rotor 2 está seguro sobre o eixo 5 contra um inadmissível deslocamento em direção axial para cima.

Em sua região extrema inferior, a parte de suporte 3 está executada com uma região anular 36 inferior, em que engata radialmente internamente uma segunda região anular 46 da parte de coleta de impurezas 4 apontando axialmente para baixo. Quando da rotação do rotor 2 na operação da centrífuga 1, devido à força centrífuga, a região anular 45 superior e a região anular 46 inferior da parte de coleta de impurezas 4 encostam radialmente na região anular 35 superior e na região anular 36 inferior. Como essa parte de suporte 3 consiste em um metal estável em forma, resulta dessa maneira um alinhamento exatamente centrado da parte de coleta de impurezas 4 relativamente à parte de suporte 3 e, com isso, também relativamente ao eixo de rotação 20 do rotor 2, o que leva a uma boa concentricidade do rotor, mesmo que sua parte de coleta de impurezas 4 seja feita de um material menos estável em forma, especialmente plástico.

Para só liberar uma passagem de corrente de óleo lubrificante pelo rotor 2 quando a pressão do óleo lubrificante tenha atingido um determinado valor mínimo, na centrífuga 1 segundo a figura 1 está prevista uma válvula de pressão mínima 7 em si conhecida. Essa válvula de pressão mínima 7 está disposta na parte inferior do eixo 5 e abre e fecha em correspondência à pressão de óleo lubrificante respectivamente existente uma entrada 18, que é prevista centralmente na parte de caixa 10' abaixo da extremidade de eixo 50 inferior do eixo 5 oco.

Quando a pressão de óleo lubrificante é suficientemente alta e a válvula de pressão mínima 7 está aberta, óleo lubrificante flui pela entrada 18 para dentro de um canal 53 central, que atravessa o eixo 5 em sua direção longitudinal. A corrente de óleo lubrificante é então dividida em duas correntes parciais de óleo lubrificante. Uma primeira corrente parcial flui por ao menos um primeiro canal 54.1 radial da região imediatamente acima da válvula de pressão mínima 7 em direção radial para fora e adiante, passando por duas aberturas 32 radiais, pela parte de suporte 3 radialmente de dentro para fora, para finalmente chegar a dois canais de óleo 33 alinhados coincidentemente com as aberturas 32 radiais, que conduzem aos bocais de repulsão 34.

Uma segunda corrente parcial de óleo lubrificante flui adiante pelo canal 53 central no eixo 5 para cima e, próximo à extremidade superior do eixo 5, por um segundo canal 54.2 radial, para um canal anular 30'. Esse canal anular 30' é radialmente limitado internamente pela periferia externa do eixo 5 e radialmente externamente pela periferia interna do corpo tubular 30 da parte de suporte 3. Imediatamente abaixo do mancal correção 52 superior, ao menos uma entrada de óleo 44 se estendendo em direção radial, executada aqui como perfuração, apresenta uma transição da fenda anular 30' para o interior da parte de coleta de impurezas 4. O óleo lubrificante a ser purificado atravessa então em corrente a parte de coleta de impurezas 4 em direção axial, visto de cima para baixo; na parte inferior 42 da parte de coleta de impurezas 4 está prevista radialmente internamente uma saída de óleo 47 aqui não completamente visível, pela qual o óleo lubrificante purifi-

cado passa para uma região de escoamento de óleo 13 sem pressão da caixa 10.

O mancal correção 52 superior é suprido com óleo lubrificante por ao menos um canal aqui não especificamente representado, como em si
5 conhecido.

Para evitar uma interferência mútua entre os jatos de óleo saindo dos bocais de repulsão 34 e da corrente parcial de óleo saindo da saída 47, no lado superior da parte de caixa 10' quer, como representado na metade da direita da figura 1, estão previstas nervuras de inversão 17, ou, como
10 mostrado na metade da esquerda da figura 1, está previsto um disco de proteção 17' se estendendo paralelamente ao lado superior da parte de caixa 10'.

A figura 2 mostra um rotor 2 de uma centrífuga em uma execução modificada relativamente à figura 1, sendo que na figura 2 a parte de
15 suporte 3 e a parte de coleta de impurezas 4 estão representadas durante sua junção ou separação em um estado apenas parcialmente juntado em vista em perspectiva.

Na parte inferior da figura 2 se pode identificar o segmento inferior da parte de suporte 3. A região central, superior, da parte de suporte 3 é
20 formada pelo corpo tubular 30, que jaz aqui em parte na parte de coleta de impurezas 4. Próximo à sua extremidade inferior, do corpo tubular 30 partem em duas direções radiais contrapostas dois braços de bocais 31, que estão equipados em sua extremidades respectivamente com um bocal de repulsão 34 disposto separadamente.

25 Nos dois braços de bocais 31 bem como em dois braços de suporte 36 dispostos entre os braços de bocais 31 está retida a região anular 36 inferior da parte de suporte 3. A região anular 36 tem aqui a forma de um disco anular circular com uma área periférica interna circulante, apontando radialmente para dentro.

30 Na parte superior da figura 2, pode ser vista a parte de coleta de impurezas 4 do rotor 2, que é unida com o mesmo mediante encaixe axial com uma direção de deslocamento de cima para baixo relativamente à parte

de suporte 3. Quando do movimento da parte de coleta de impurezas 4 em direção axial para baixo, a região anular 46 inferior da parte de coleta de impurezas 4 entra em engate com a região anular 36 inferior da parte de suporte 3. Simultaneamente, os braços de bocais 31 penetram em rebaixos adaptados em forma no lado inferior da parte de coleta de impurezas 4, com o

5 que ambas as partes 3 e 4 são retidas entre si à prova de torção.

No estado montado, então a região anular 46, que aqui é formada de ao todo quatro segmentos 46' contíguos entre si a pequena distância, encosta na área periférica interna da região anular 36 da parte de suporte 6 e exatamente centrada pela mesma em sua posição. Essa centragem quando da rotação do rotor 2 na operação da centrífuga 1 é até mesmo ainda aperfeiçoada porque as forças centrífugas que ocorrem provêem um exato encosto da área periférica externa da região anular 46 da parte de coleta de impurezas 4 na área periférica interna da região anular 36 da parte de

10

15 suporte 3.

Finalmente, na figura 2 se pode ver ainda que a parte de coleta de impurezas 4 consiste na parte superior 41 e na parte inferior 42, que estão unidas entre si de modo estanque e permanente ao longo da costura de solda 40.

Na figura 3 está representada, em representação em recorte ampliada, a região inferior do rotor 2 da figura 2 em seu estado de montagem definitiva em corte longitudinal. No centro se encontra a parte de suporte 3, da qual se vê aqui apenas a região inferior do corpo tubular 30. À esquerda na figura 3 se pode ver um dos braços de bocais 31 com o canal de óleo 33 se estendendo pelo mesmo. Na metade da direita da figura 2, o corte passa não pelo segundo braço de bocais, porque a direção de corte aqui é girada pelo eixo de rotação 20 do rotor 2 (cf. figura 1) em direção periférica.

20

25

Radialmente fora do corpo tubular 30 se pode identificar uma pequena parte da parte inferior 32 da parte de coleta de impurezas 4. Abaixo, à direita, na figura 3 se pode ver radialmente internamente a região anular inferior 46 da parte de coleta de impurezas 4; radialmente imediatamente

30

por fora da mesma se situa a região anular 36 inferior da parte de suporte 3. Aqui se pode bem ver que a área periférica externa da região anular 46 da parte de coleta de impurezas 4 encosta na área periférica interna da região anular 36 da parte de suporte 3.

5 Além disso, a figura 3 ilustra que os braços de bocais 31 se situam por uma parte de seu comprimento na parte inferior 42 da parte de coleta de impurezas 4, com o que se obtém um posicionamento seguro contra torção da parte de coleta de impurezas 4 e da para de suporte 3 relativamente entre si no estado completamente montado. Não podem assim ocorrer inde-

10 desejado movimentos relativos de parte de suporte 3 e parte de coleta de impurezas 4 entre si em direção periférica.

A figura 4 mostra um outro rotor 2 em um corte longitudinal. Também aqui o rotor 2 consiste na parte de suporte 3 central e na parte de coleta de impurezas 4 com ela unida.

15 A parte de suporte 3 possui também aqui um corpo tubular 30 central, cuja extremidade superior é configurada como região anular 35 superior e em cuja região extrema inferior está prevista a região anular 36 inferior.

A parte de coleta de impurezas 4 consiste também aqui em duas

20 partes, a saber, a parte superior 41 em forma de panela e a parte inferior 42, que estão unidas entre si ao longo da costura de solda 40. No centro da parte superior 41 está amoldado como região anular 45 superior da parte de coleta de impurezas 4 um colar apontando axialmente para dentro, que engata radialmente internamente na região anular 35 superior da parte de su-

25 porte 3. Nessa região, além disso, nessa execução do rotor 2, está disposto um mancal de rolamento como suporte 52 superior no interior do corpo tubular 30. Imediatamente abaixo do suporte 52 está configurada uma entrada de óleo 44, que serve para a introdução do óleo lubrificante a ser purificado no interior da parte de coleta de impurezas 4.

30 Na parte inferior 42 da parte de coleta de impurezas 4 está amoldado em uma só peça como região anular 46 inferior um colar apontando axialmente para baixo. No estado montado, como mostra a figura 4, a região

anular 46 inferior da parte inferior 42 se situa radialmente internamente na periferia interna da região anular 36 inferior da parte de suporte 3. Dessa maneira, a parte de coleta de impurezas 4 está exatamente centrada acima e abaixo relativamente à parte de suporte 3. Como a parte de suporte 3 em

5 si muito estável em forma está montada exatamente centrada relativamente ao eixo de rotação 20, também a parte de coleta de impurezas 4 é exatamente centrada para com o eixo de rotação 20 do rotor 2.

A figura 5 mostra, em representação ampliada, a região V inferior rodeada por um círculo na figura 4. No centro da figura 5 se pode identificar a parte inferior da parte de suporte 3 com o corpo tubular 30. Além disso,

10 aqui se pode identificar uma das aberturas 32 radiais, que conduz a um de ambos os canais de óleo 33, que se estendem através dos braços de bocais 31. Abaixo e radialmente externamente na figura 5 se pode ver a região anular 36 da parte de suporte 3 em corte.

Radialmente externamente à parte de suporte 3 se encontra a

15 parte inferior da parte de coleta de impurezas 4, que apresenta radialmente internamente a região anular 46 inferior, apontando axialmente para baixo como colar amoldado em uma só peça à parte inferior 42. Também aqui fica claro que no estado montado do rotor 2 a periferia externa da região anular

20 46 inferior da parte de coleta de impurezas 4 encosta na periferia interna da região anular 36 inferior, estável em forma, da parte de suporte 3, com o que a parte de coleta de impurezas 4 é centrada relativamente à parte de suporte 3 e relativamente ao eixo de rotação 20.

A região anular 36 tem aqui um diâmetro interno D , que é adaptado ao diâmetro externo d da região anular 46. O diâmetro externo d da região anular 46 pode também apresentar em seu estado básico, com paralisação do rotor 2, uma medida que seja menor em uma folga de montagem do que o diâmetro interno D ; a força centrífuga quando da rotação do rotor 2 provê então uma dilatação do diâmetro externo d para o diâmetro interno D .

25

Além disso, na figura 5 se pode identificar o curso da saída 47, pelo qual o óleo lubrificante passa do interior da parte de coleta de impurezas 4 para a região sem pressão do interior da caixa da centrífuga.

30

A figura 6 mostra, em representação ampliada, a região VI superior, rodeada por um círculo na figura 4. Também aqui se situa no centro da figura 6 a parte de suporte 3, agora com a região superior de seu corpo tubular 30. A extremidade superior desse corpo tubular 30 forma a região anular 35 superior da parte de suporte 3.

Com a região anular 35 coopera a região anular 45 superior da parte superior da parte de coleta de impurezas 4, sendo que também aqui a periferia externa da região anular 45 encosta na periferia interna da região anular 35. Quando da rotação do rotor 2 (cf. fig. 4), o encosto é ainda positivamente influenciado em sua exatidão pela força centrífuga que ocorre, atuando sobre a parte de coleta de impurezas 4.

Abaixo de ambas as regiões anulares 35 e 45 está disposto o suporte superior 52 em forma de um mancal de rolamento. Sob o mancal de rolamento 52 se encontra a entrada 44, pela qual o óleo lubrificante a ser purificado penetra no interior da parte de coleta de impurezas 4. No interior da parte de coleta de impurezas 4 estão aqui previstas paredes condutoras 48, se estendendo radialmente, distanciadas entre si regularmente em direção periférica, que terminam radialmente internamente à distância do corpo tubular 30 da parte de suporte 3.

Finalmente, bem acima, no centro da figura 6, se pode ver ainda meios de encaixe 39, 49, que servem para unir com a parte de suporte 3 a parte de coleta de impurezas 4 por encaixe, mas facilmente soltável manualmente. Para soltar a união por encaixe servem aqui braços de ativação 49', que se salientam para cima pelo lado superior da parte superior 41 da parte de coleta de impurezas 4, sendo visível no corte na figura 6 apenas um desses braços de ativação 49'.

A figura 7 mostra, finalmente, a região superior do rotor 2 segundo a figura 4 em uma representação em perspectiva, parcialmente em corte. Na parte inferior da figura 7 se pode ver a região superior da parte de suporte 3, aqui seu corpo tubular 30 com a entrada 44 para a passagem do óleo lubrificante para o interior da parte de coleta de impurezas 4.

Na região superior direita da figura 7 se pode ver uma parte da

parte superior 41 da parte de coleta de impurezas, sendo que a parte superior 41 está aqui seccionada, para tornar visível a parte de suporte 3 situada no interior da parte de coleta de impurezas 4.

5 A extremidade superior do corpo tubular 30 está executada com a região anular 35 superior, na qual engata a região anular superior 45 da parte de coleta de impurezas 4. Os meios de encaixe já mencionados anteriormente são aqui formados concretamente por uma ranhura de encaixe 39 amoldada na periferia interna da região anular 35 e por um rebordo de encaixe 49 ajustado à ranhura de encaixe 39 na periferia externa da região anular 45 da parte de coleta de impurezas 4.

10 Pela parte superior 41 da parte de coleta de impurezas 4 se salientam para cima os dois braços de ativação 49'. Quando estes são pressionados para dentro, um para o outro, em direção radial, por um operador, o rebordo de encaixe 49 sai da correspondente ranhura de encaixe 39 e a parte de coleta de impurezas 4 pode ser facilmente extraída em direção axial para cima da parte de suporte 3, para no âmbito de uma manutenção da centrífuga se trocar uma parte de coleta de impurezas 4 carregada com partículas de impurezas, esgotada, por uma parte de coleta de impurezas 4 nova.

20 Além disso, na parte de suporte 3 representada na figura 7, nela estão previstos meios de posicionamento 6, que têm aqui a forma de duas ranhuras se estendendo em direção axial, aprofundadas, na periferia externa do corpo tubular 30. Acima dos meios de posicionamento 6 diametralmente contrapostos entre si estão amoldadas duas chanfraduras de entrada 61 correndo uma para a outra, que servem para posicionar a parte de coleta de impurezas 4 e a parte de suporte 3 quando de sua junção em exata posição mútua em sua direção periférica, para deslocá-las então em direção axial para a posição de montagem definitiva. Nessa posição de montagem definitiva, os meios de encaixe 39, 49 encaixam e a parte de coleta de impurezas 4 fica então segura nessa posição sobre a parte de suporte 3 tanto em direção axial como também em direção periférica.

A figura 8 mostra um exemplo para uma centrífuga 1 em corte

longitudinal, em que o rotor 2 se compõe de uma parte de suporte e acionamento 3 e uma parte de coleta de impurezas 4 com ela unida.

A centrífuga 1 abrange aqui também uma caixa 10, que está fechada no lado superior com uma tampa de atarraxar 14. A tampa de atarraxar 14 possui para tanto uma rosca externa 16, que se ajusta a uma rosca interna da caixa 10 aqui não representada.

No interior da caixa 10, aqui essencialmente dentro da tampa 14, o rotor 2 está montado giratório sobre o eixo 5. O eixo 5 é atarraxado com uma extremidade de rosca 50 inferior em um alojamento de eixo 12, que fica disposto centralmente em uma parte de caixa 10'. Com sua extremidade 50' superior, o eixo 5 engata centralizadamente em um rebaixo ajustado no lado interno da tampa 14.

Sobre o eixo 5 assenta, por meio de dois suportes 51 e 52, a parte de suporte e acionamento 3, que aqui abrange um corpo tubular 30, de cuja extremidade inferior se estendem radialmente para fora dois braços de bocais 31 mutuamente contrapostos. Por cada braço de bocais 31 corre um canal de óleo 33, que desemboca na extremidade radialmente exterior de cada braço de bocais 31 em um bocal de repulsão 34 cada.

A parte de coleta de impurezas 4 também nesse exemplo de execução é composta de duas partes, uma parte superior 41 e uma parte inferior 42, que estão estanquemente unidas entre si ao longo de uma costura de solda 40. No interior da parte de coleta de impurezas 4, como indicado na metade esquerda da figura 8, podem estar previstas partes condutoras e separadoras 48 se estendendo em direção radial, distanciadas entre si em direção periférica, as quais são executadas aqui em uma só peça com a parede periférica exterior da parte superior 41 e terminam livres radialmente internamente nas proximidades da periferia externa do corpo tubular 30.

Em sua região central superior, a parte superior 41 possui um colar apontado axialmente para cima, o qual forma uma região anular 45. Radialmente externamente, essa região anular 45 da parte de coleta de impurezas 4 é abrangida por uma região anular 35 da parte de suporte e acionamento 3. A região anular 35 é aqui executada como guarnição separada

em forma anular, que está disposta sobre a extremidade de eixo 50' superior com intercalação de um mancal corrediço 52 superior. Pela região anular 35 estável em forma é centrada a região anular 45 da parte de coleta de impurezas 4 consistindo em plástico, em si mais instável, sendo que, quando de
5 uma rotação do rotor 2, essa centragem é ainda melhorada pelas forças centrífugas que ocorrem, atuando sobre a região anular 45.

Na operação da centrífuga 1 segundo à figura 8, por uma entrada 18 situada abaixo óleo lubrificante entra em um canal 53 central, que atravessa o eixo 5 em sua direção longitudinal e que se estendem concentricamente ao eixo de rotação 20 do rotor 2. Na região inferior do canal 53,
10 dele partem duas aberturas 54.1 radiais para fora através do eixo 5 e desembocam em um canal anular 30', que se encontra entre a periferia externa do eixo 5 e a periferia interna do corpo tubular 30. Uma primeira corrente de óleo lubrificante flui para dentro de ambos os braços de bocais e seus canais de óleo 33 e sai pelos bocais 34. Com isso, o rotor 3, pelo princípio de repul-
15 são, é colocado em rotação em torno do eixo de rotação 20.

Uma segunda corrente parcial de óleo lubrificante flui pelo canal anular 30' para cima e chega, através de um ponto de estrangulamento 37 e por ao menos uma entrada 44, ao interior da parte de coleta de impurezas 4
20 próxima à sua extremidade superior. Essa segunda corrente parcial de óleo lubrificante atravessa a parte de coleta de impurezas 4 essencialmente de cima para baixo e sai então da parte de coleta de impurezas 4 por uma saída 47 situada abaixo e radialmente e internamente. Na parte de coleta de impurezas 4, devido às forças centrífugas atuando radialmente externamen-
25 te, se acumulam as partículas de impurezas aduzidas no óleo lubrificante e são assim separadas do óleo lubrificante.

O óleo lubrificante saindo da parte de coleta de impurezas 4 pela saída 47 e o óleo lubrificante saindo dos bocais 34 se reúnem abaixo do rotor 2 em uma região 13 sem pressão da centrífuga 1 e escoam dali, por e-
30 xemplo, para a cuba de óleo de um correspondente motor de combustão.

Com a tampa 14 atarraxada, a extremidade de eixo 50 superior juntamente com o mancal de rolamento 52 previsto acima e a guarnição as-

sentando externamente sobre o suporte 52, formando a região anular 35, pode ser extraída para cima em direção axial. Juntamente com isso ou depois disso, a parte de coleta de impurezas 4 pode, igualmente mediante extração axial para cima, ser separada da parte de suporte e acionamento 3 e substituída por uma nova parte de coleta de impurezas 4. Depois do assentamento da extremidade de eixo 50' superior com o suporte 52 e a região anular 35 e depois do atarraxamento da tampa 14, a centrífuga 1 está novamente pronta para emprego.

A figura 9 mostra um recorte ampliado da região superior da figura 8. À direita na figura 9 é indicado o eixo de rotação 20 do rotor. À esquerda, se pode ver uma parte do eixo 5 e da extremidade de eixo 50' superior, aí assentada. Sobre a extremidade de eixo 50' superior assenta o suporte 52 e radialmente e externamente sobre o mesmo de novo a guarnição com a região anular 35.

Na parte inferior da figura 9 se pode ver a região extrema superior do corpo tubular 30, que se projeta com sua extremidade superior para dentro da região anular 45 da parte superior 41 da parte de coleta de impurezas 4. Radialmente e internamente ao corpo tubular 30 se encontra o canal anular 31'. A região anular 45 da parte superior 41 se projeta radialmente para dentro da região anular 35 e é centrada pela última.

Complementando a execução segundo à figura 8, na execução na figura 9 está ainda previsto que as regiões anulares 35 e 45 seja equipadas com meios de encaixe 39 e 49 cooperantes. Esses meios de encaixe entram em engate mútuo quando a extremidade de eixo 50' superior com o suporte 52 e a região anular 35 é assentada em direção axial de cima para baixo sobre a parte superior 41 e sua região anular 45. Os meios de encaixe 39 engatam então, vistos em direção axial, por trás dos meios de encaixe 49. Quando, em uma manutenção da centrífuga, a extremidade de eixo 50 superior com o suporte 52 e a região anular 35 é extraída para cima em direção axial, simultaneamente então a parte de coleta de impurezas 4 é arrastada para cima, porque os meios de encaixe 39 e 49 podem transmitir forças de tração axiais. Simultaneamente, as regiões anulares 35 e 45 po-

dem também aqui servir para a centragem da parte de coleta de impurezas 4 quando da rotação do rotor na operação da centrífuga.

Nos exemplos de execução do rotor 2 anteriormente descritos, os contornos cooperantes com travamento devido à forma, servindo à centragem da parte de coleta de impurezas 4, são formados respectivamente por regiões anulares na parte de suporte 3 e parte de coleta de impurezas 4. Nos exemplos a seguir descritos, os contornos com travamento devido à forma na parte de suporte 3 e na parte de coleta de impurezas 4 estão formados por saliências axiais, de um lado, e por aberturas correspondentemente dispostas, de outro lado, sendo possíveis distintas execuções e disposições.

No exemplo mostrado na figura 10, na parte de suporte 3 em sua região inferior estão previstas ao todo quatro aberturas ou perfurações 36.1 circular redondas, que podem ter distintos diâmetros entre si, como mostra a título de exemplo a figura 10, e que podem se situar também a distintos raios com relação ao eixo central da parte de suporte 3. Aqui, as aberturas 36.1 estão dispostas em uma região inferior da parte de suporte 3 apresentando a forma de um disco anular circular. Acima, na figura 10, se pode ver ainda uma parte do corpo tubular 30; à esquerda e à direita na figura 10 se situam os braços de bocais, que aqui ainda não estão equipados com os correspondentes bocais.

A figura 11 mostram, em vista inclinada por baixo, a parte inferior 42 da parte de coleta de impurezas aqui ademais não representada, que se ajusta à parte de suporte 3 segundo à figura 10. No lado inferior, na parte inferior 42 segundo à figura 11 estão amoldadas ao todo quatro saliências 46.1 salientes para baixo em direção axial, em forma de pinos cilíndricos, de preferência em uma só peça com a demais parte inferior 42. A posição e a medida das saliências 46.1 são então de tal maneira selecionadas que se adaptam às aberturas 36.1 na parte de suporte 3 segundo à figura 10. Convenientemente, então, no estado básico, há uma pequena folga de movimento suficiente; quando da rotação do rotor, as saliências 46.1, sob ação da força centrífuga em direção radial para fora encostam nas aberturas 36.1

e são assim fixadas em sua posição, com o que são evitadas indesejadas deformações da parte inferior 42 e, com isso, de toda a parte de coleta de impurezas.

5 A figura 12 mostra, em igual modalidade de representação que na figura 10, uma execução modificada da parte de suporte 3. A modificação consiste em que, no exemplo segundo à figura 12, agora três aberturas 36.1 circular-redondas, idênticas entre si, estão dispostas na região inferior da parte de suporte 3. Todas as aberturas 36.1 estão aqui dispostas sobre um raio uniforme e a igual distância entre si em direção periférica.

10 A figura 13 mostra a parte inferior 42 da parte de coleta de impurezas ajustada à parte de suporte 3 segundo à figura 12. No lado inferior da parte inferior 42 estão amoldadas em uma só peça, coincidindo com as aberturas 36.1, três saliências 46.1 projetadas para baixo em direção axial, em forma de pinos cilíndricos.

15 A figura 14 mostra a parte de suporte 3 em uma forma ligeiramente modificada com relação à figura 12. A modificação consiste em que na parte de suporte segundo à figura 14 as aberturas 36.1 não são circular-redondas, mas sim apresentam chanfraduras terminando para fora em direção axial, com o que em combinação com a força centrífuga é exercida uma
20 ação de centragem sobre as saliências 46.1 (comparar figura 13) engatando nas aberturas 36.1.

Nos exemplos segundo as figuras 10 a 14, as aberturas 36.1 estão respectivamente previstas no lado da parte de suporte 3 e as saliências 46.1 correspondentes no lado da parte de coleta de impurezas 4. Uma
25 disposição invertida com relação a isso está representada, como exemplo, nas figuras 15 e 16.

Na parte de suporte 3, que pode ser vista inclinada de cima na figura 15, acima se encontra seu corpo tubular 30, do qual partem em direção radial para fora os dois braços de bocais 31, que aqui igualmente ainda
30 não estão equipados com seus correspondentes bocais. A região inferior da parte de suporte 3 é formada aqui também por um segmento em forma de um disco anular-circular, que é executado em uma só peça com a parte de

suporte 3 restante. Esse segmento está unido em uma só peça com o corpo tubular 30 tanto pelos braços de bocais 31 como também por dois braços de suporte 36' dispostos entre os mesmos. Sobre o segmento da parte de suporte 3 apresentando a forma do disco circular-redondo estão dispostas ao
5 todo quatro saliências 36.2 em forma de pinos cilíndricos se projetando para cima, sendo que aqui uma dessas saliências 36.2 se situa atrás do corpo tubular 30 e, por isso, não é visível. As saliências 36.2 da parte de suporte 3 estão dispostas sobre um raio uniforme e apresentam distâncias iguais em direção periférica, aqui respectivamente 90° , entre si. Além disso, aqui as
10 saliências 36.2 são idênticas entre si em diâmetro e altura.

A figura 16 mostra, em vista inclinada debaixo, uma parte inferior 42 ajustada de uma parte de coleta de impurezas. Em correspondência à disposição e ao diâmetro das saliências 36.2 da parte de suporte 3 na figura 15, na parte inferior segundo à figura 16 estão executadas quatro aberturas
15 46.2.

Em todos os exemplos de execução segundo as figuras 10 a 16, as saliências 46.2 ou 36.2 da parte inferior 42 ou da parte de suporte 3 engatam com as aberturas 36.1 ou 46.1 na parte de suporte 3 ou na parte inferior 42 respectivamente quando de sua montagem axial. No estado montado,
20 com atuação de força centrífuga e/ou calor, os contornos 46.1 ou 46.2 previstos na parte inferior da parte de coleta de impurezas encostam nos contornos 36.1 ou 36.2 estáveis em posição, previstos correspondentemente na parte de suporte 3, com o que, independentemente da respectiva configuração, a parte inferior 42 e, com isso, a parte de coleta de impurezas 4, é cen-
25 trada em sua forma bem como relativamente à parte de suporte 3.

REIVINDICAÇÕES

1. Rotor (2) para uma centrífuga, em que o rotor (2) é acionável em rotação em torno de um eixo de rotação (20), em que o rotor (2) é executado bipartido com, de um lado, uma parte de suporte (3) central e, de outro lado, uma parte de coleta de impurezas (4) apresentando uma região de coleta de impurezas, em que a parte de coleta de impurezas (4) é separável da parte de suporte (3) para descarga ou limpeza da parte de suporte (3) e em que a parte de suporte (3) e a parte de coleta de impurezas (4) são executadas com meios de transmissão de torque cooperando entre si com travamento devido à forma e/ou à força, que podem ser levados a engate por encaixe axial da parte de coleta de impurezas (4) sobre a parte de suporte (3) e fora de engate mediante extração axial da parte de coleta de impurezas (4) da parte de suporte (3), caracterizado pelo fato de que a parte de suporte (3) e a parte de coleta de impurezas (4) são providas de contornos de travamento devido à forma, de tal maneira dispostos que os contornos da parte de coleta de impurezas (4) já em seu estado básico ou quando de sua dilatação radial por forças centrífugas e/ou aquecimento encostam ou descansam nos contornos da parte de suporte (3) correspondentemente configurados.

2. Rotor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os contornos com travamento devido à forma são formados por regiões anulares (35, 36: 45, 46).

3. Rotor de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a parte de suporte (3) é feita de metal ou plástico e apresenta axialmente acima e/ou axialmente abaixo uma região anular (35, 36) (cada) concêntrica ao eixo de rotação (20), que a parte de coleta de impurezas (4) é feita de plástico e apresenta axialmente e/ou axialmente abaixo uma região anular (35, 36) e que, no estado montado de parte de suporte (3) e parte de coleta de impurezas (4), (respectivamente) a região anular (35, 36) da parte de suporte (3) abrange radialmente externamente a região anular da parte de coleta de impurezas (4).

4. Rotor de acordo com reivindicação 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que a região anular (35, 36) da parte de suporte (3) é executada, vis-

ta em sua direção periférica, se estendendo continuamente ou como continuação de dois ou mais segmentos anulares.

5. Rotor de acordo com uma das reivindicações 2 a 4, caracterizado pelo fato de que a região anular da parte de coleta de impurezas (4), vista em sua direção periférica, é executada se estendendo continuamente ou como continuação de dois ou mais segmentos anulares.

6. Rotor de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a/cada região anular da parte de coleta de impurezas (4) apresenta, com paralisação do rotor (2), uma medida inicial d de seu diâmetro externo que é menor do que o diâmetro interno D ou igual ao diâmetro interno D da região anular (35, 36) da parte de suporte (3), e que quando da rotação do rotor (2) na operação da centrífuga a/cada região anular da parte de coleta de impurezas (4) é dilatável em seu diâmetro externo por ação de força centrífuga para o diâmetro D .

7. Rotor de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que a/cada região anular da parte de coleta de impurezas (4) com paralisação do rotor (2) apresenta uma medida inicial d de seu diâmetro externo, que é maior do que o diâmetro interno D da região anular (35, 36) da parte de suporte (3), e que, depois do encaixe axial da parte de coleta de impurezas (4) sobre a parte de suporte (3), suas regiões anulares (35, 36: 45, 46) engatam entre si sob protensão.

8. Rotor de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que a parte de suporte (3) apresenta acima um segmento extremo em forma de tubo, aberto para cima, como região anular, e que a parte de coleta de impurezas (4) apresenta um colar central, axialmente apontando para dentro, engatando no segmento extremo, como região anular.

9. Rotor de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o segmento extremo formando a região anular e o colar formando a região anular são equipados com meios de encaixe cooperantes, formando uma união de encaixe soltável para retirada da parte de coleta de impurezas (4).

10. Rotor de acordo com uma das reivindicações 2 a 7, caracte-

rizado pelo fato de que o colar formando a região anular apresenta dois braços de ativação salientes para cima pela parte de coleta de impurezas (4), para um desprendimento manual da união de encaixe.

5 11. Rotor de acordo com uma das reivindicações 2 a 7, caracterizado pelo fato de que a parte de suporte (3) apresenta acima um ressalto anular, aberto para baixo, como região anular, e que a parte de coleta de impurezas (4) apresenta acima um colar central, apontando axialmente para fora, engatando no ressalto, como região anular.

10 12. Rotor de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os contornos com travamento devido à forma são formados por saliências axiais (36.2, 46.2), de um lado, e correspondentes recessos (36.1, 46.1), de outro lado.

15 13. Rotor de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que as saliências axiais (36.2, 46.2) são formadas por pinos e os correspondentes recessos (36.1, 46.1) por perfurações.

20 14. Rotor de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os contornos com travamento devido à forma, vistos em direção axial, estão dispostos na metade interior, de preferência no terço interior, do raio da parte de suporte (3) e da parte de coleta de impurezas (4).

15. Rotor de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a parte de coleta de impurezas (4) abrange meios de acionamento para acionamento do rotor (2).

25 16. Rotor de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a parte de suporte (3) apresenta um corpo tubular central com duas aberturas (32) se estendendo radialmente para fora e que a parte de coleta de impurezas (4) abrange dois canais de óleo (33) unidos estanqueamente com as aberturas (32), conduzindo respectivamente a um bocal de repulsão (34).

30 17. Rotor de acordo com uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato de que a parte de suporte (3) abrange meios de acionamento para acionamento do rotor (2).

18. Rotor de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a parte de suporte (3) abrange um corpo tubular (30) central, formando um canal de óleo lubrificante e dois braços de bocais (31) se estendendo radialmente para fora do corpo tubular (30), com um canal de óleo (33) cada conduzindo respectivamente a um bocal de repulsão (34), e que os contornos da parte de suporte (3) com travamento devido à forma são executados ou suportados ao menos em parte nos braços de bocais (31).

19. Rotor de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que os contornos com travamento devido à forma da parte de suporte (3) são suportados adicionalmente em braços de suporte (36') se estendendo para fora do corpo tubular (30).

20. Rotor de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a parte de coleta de impurezas (4) é executada, na parte inferior, em uma só peça com um colar central, apontando axialmente para fora, como região anular (46).

21. Rotor de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a parte de coleta de impurezas (4) consiste em duas partes moldadas a injeção (41, 42) respectivamente em uma só peça, que estão unidas estanquemente entre si em um plano situado perpendicularmente ao eixo de rotação (20) do rotor (2).

22. Rotor de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que as duas partes moldadas a injeção (41, 42) da parte de coleta de impurezas (4) são soldadas entre si.

23. Rotor de acordo com uma das reivindicações 17 a 21, caracterizado pelo fato de que o corpo tubular (30) com os braços de bocais (31) e os braços de suporte (36') é uma peça moldada a injeção ou peça moldada a pressão em uma só peça.

24. Centrífuga (1), caracterizada pelo fato de que apresenta um rotor (2) de acordo com uma das reivindicações precedentes.

25. Centrífuga, de acordo com a reivindicação 24, caracterizada pelo fato de que é uma centrífuga para a purificação do óleo lubrificante de um motor de combustão interna.

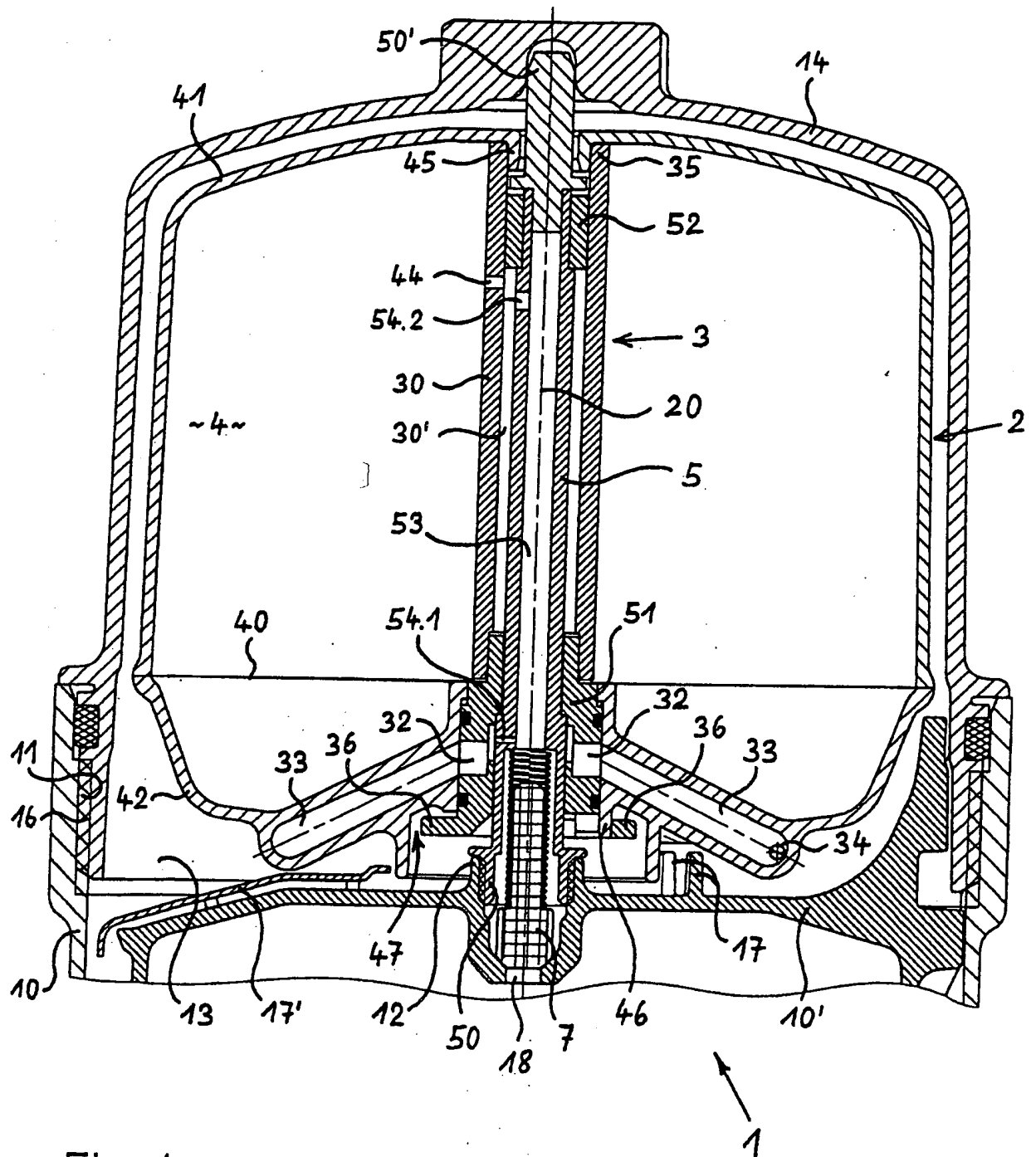
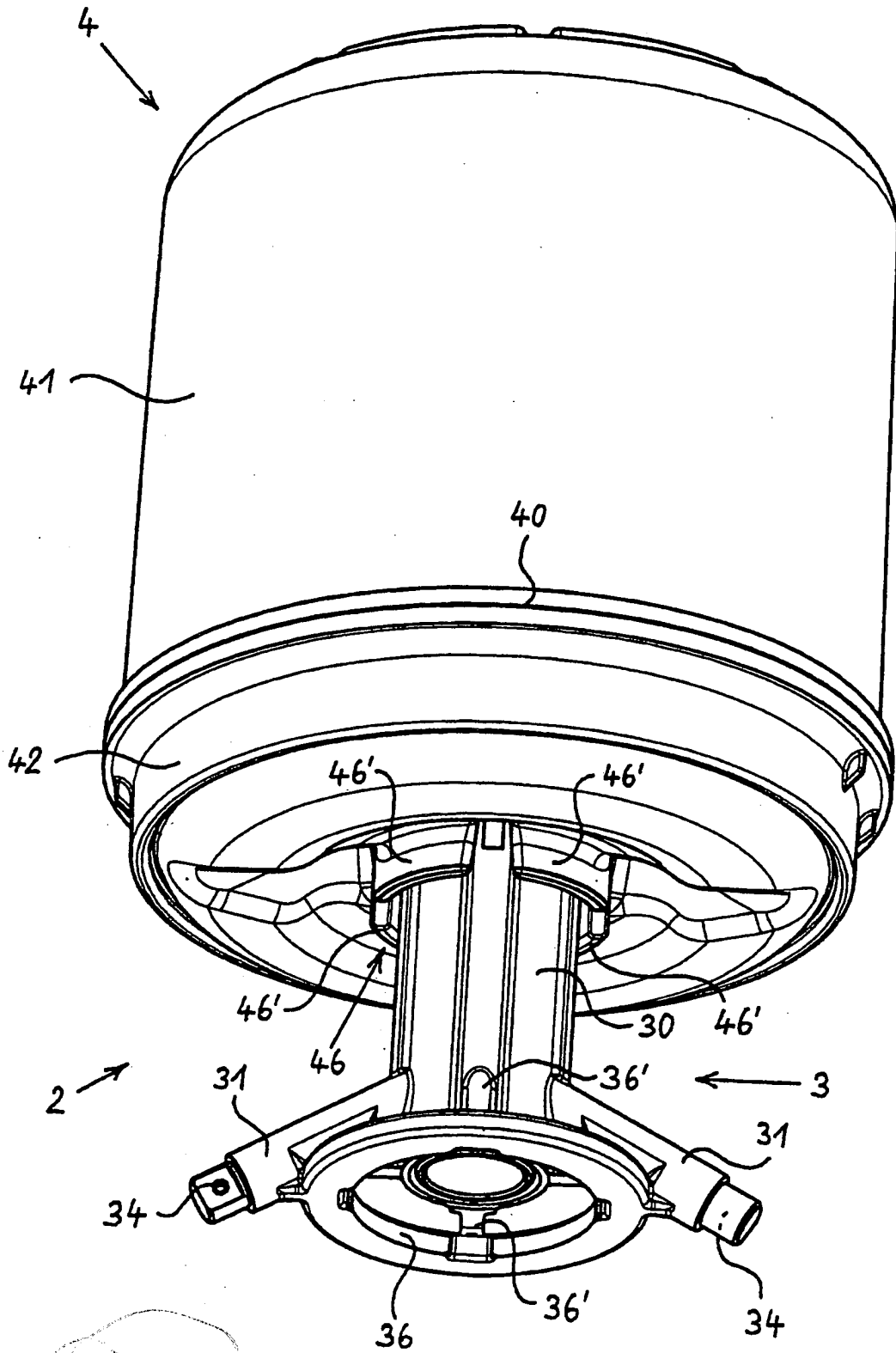


Fig. 1

Fig. 2

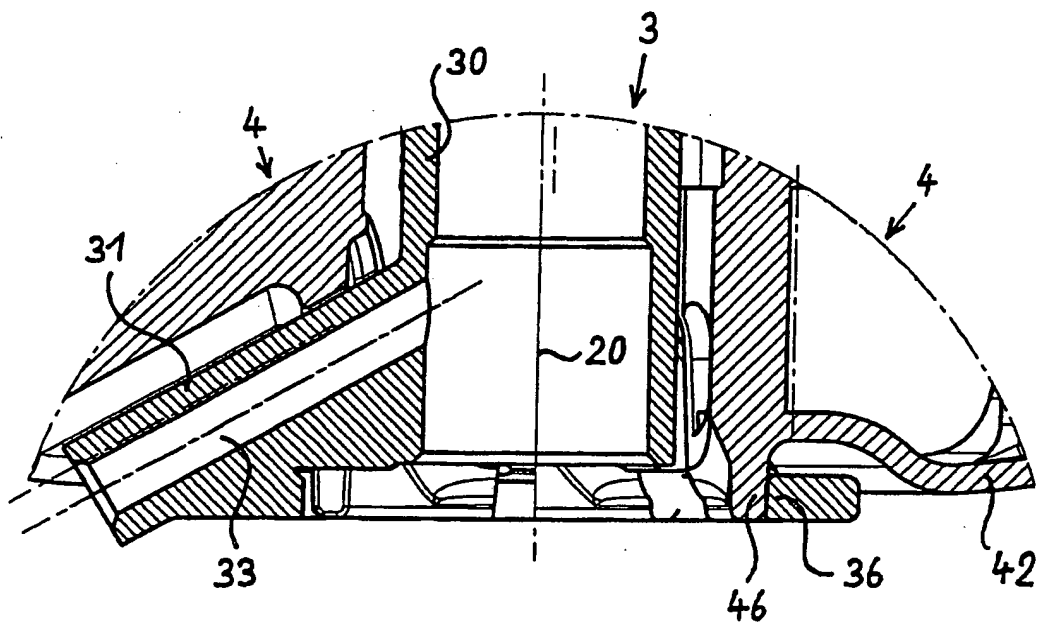


Fig. 3

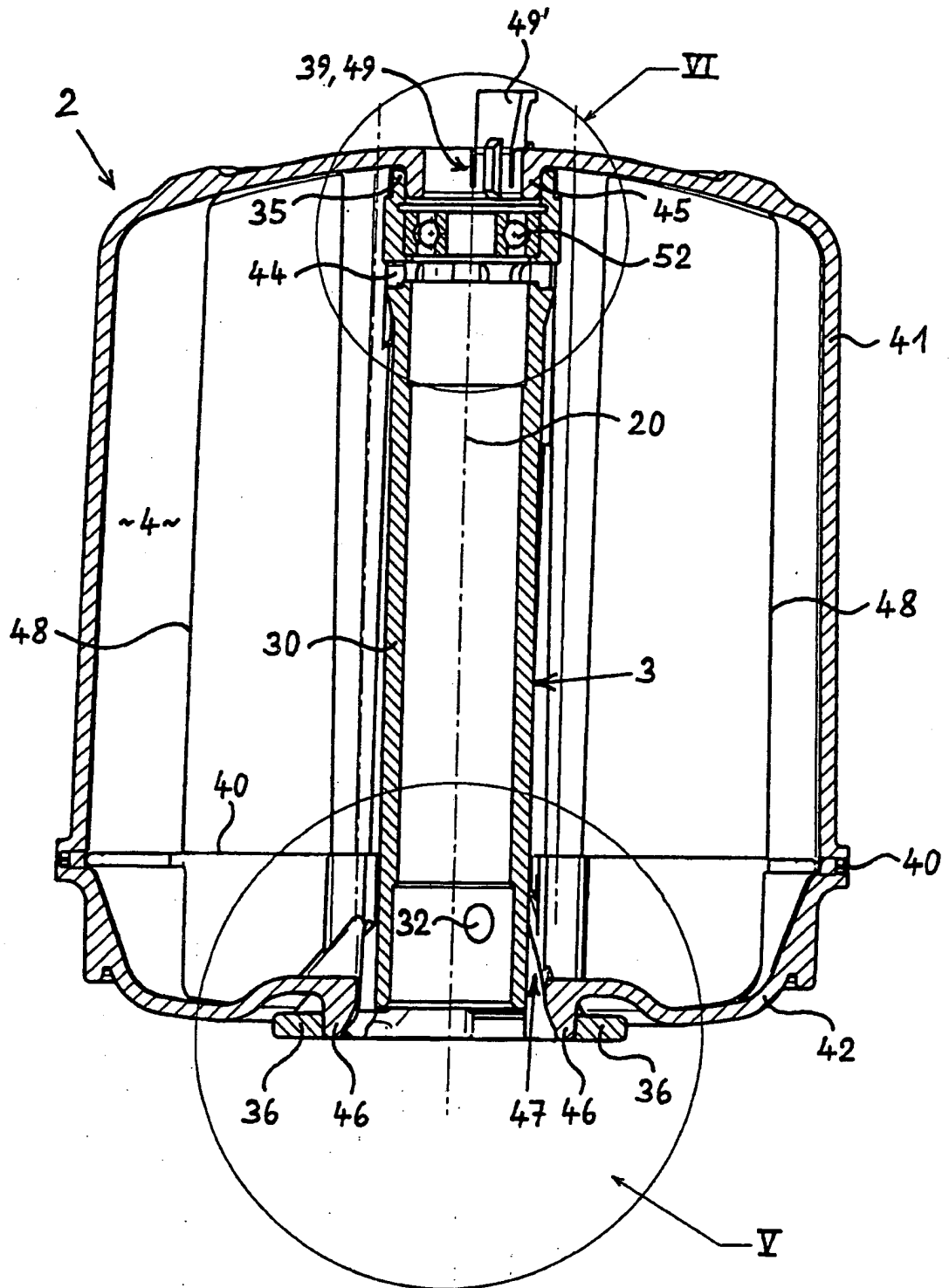


Fig. 4

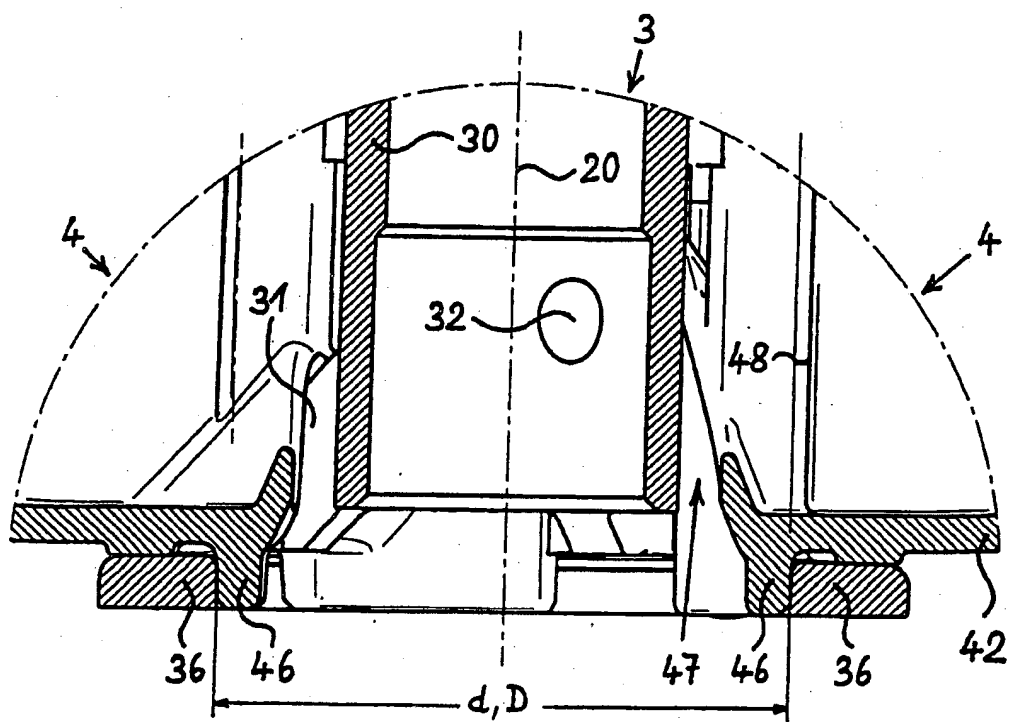


Fig. 5

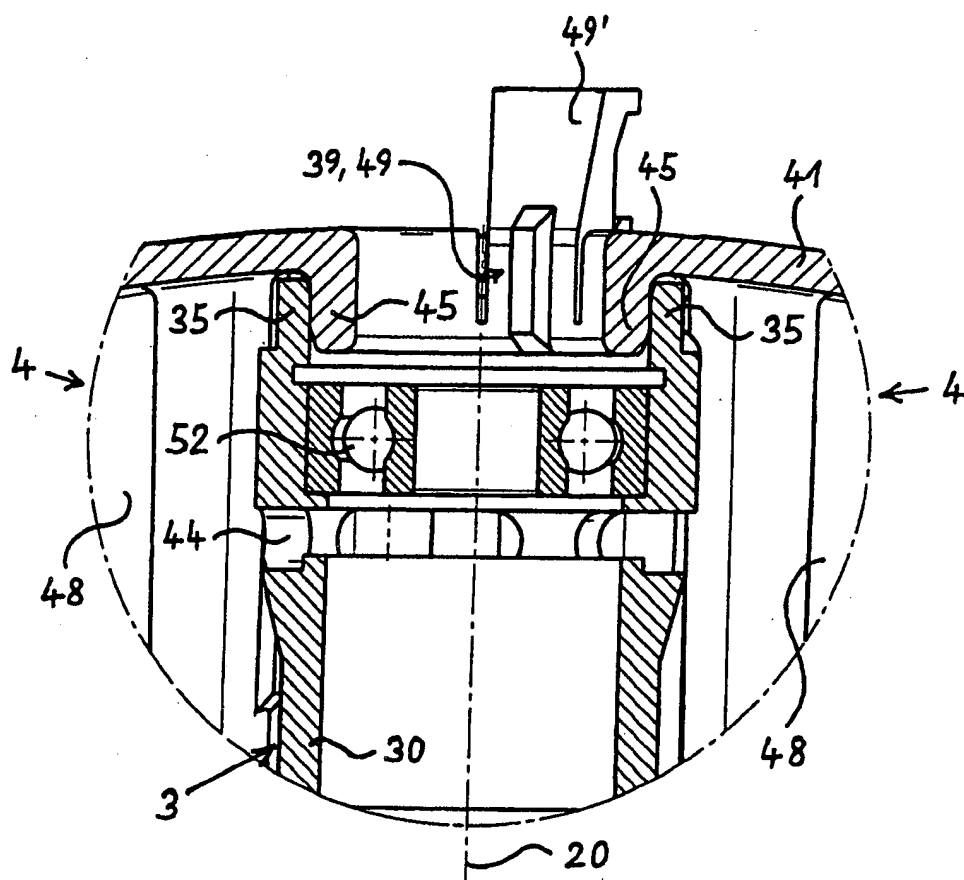


Fig. 6

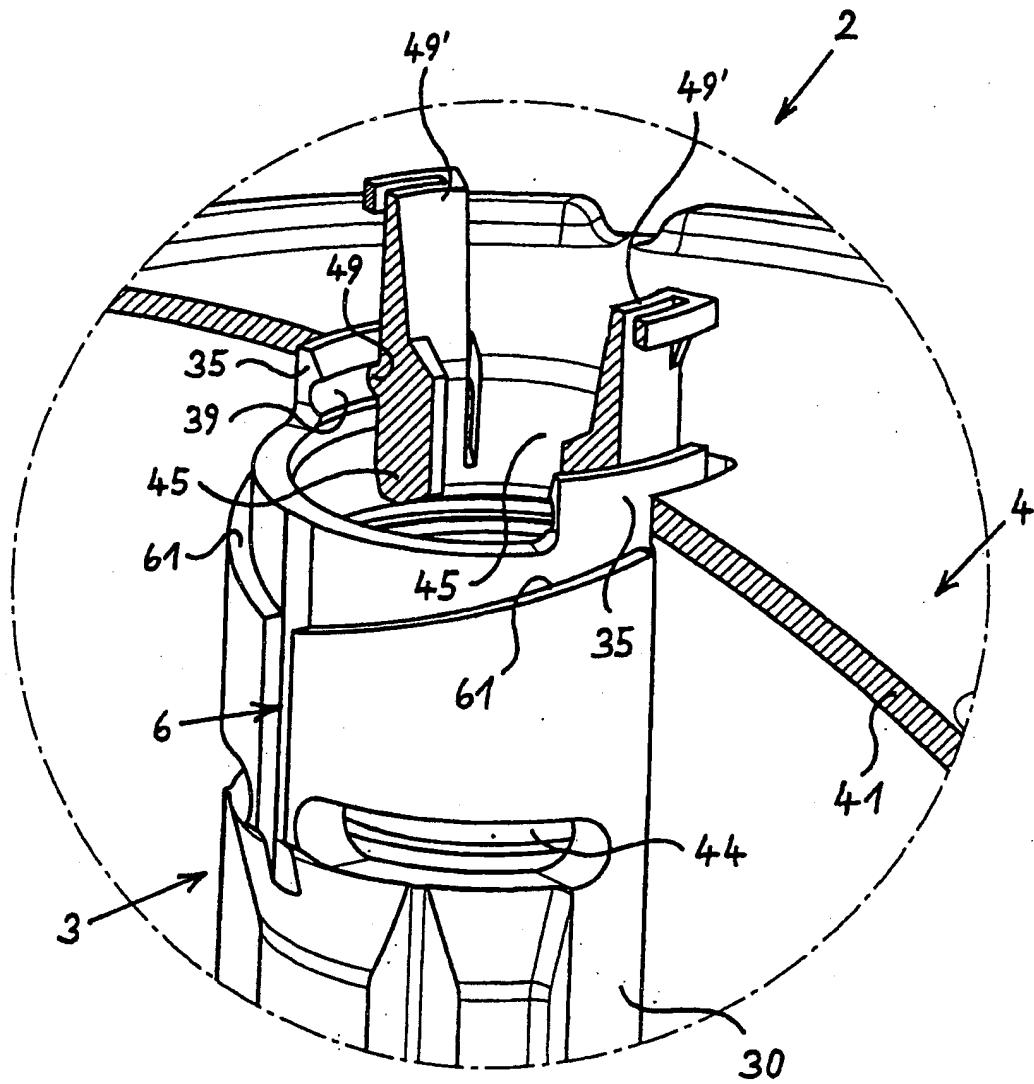


Fig. 7

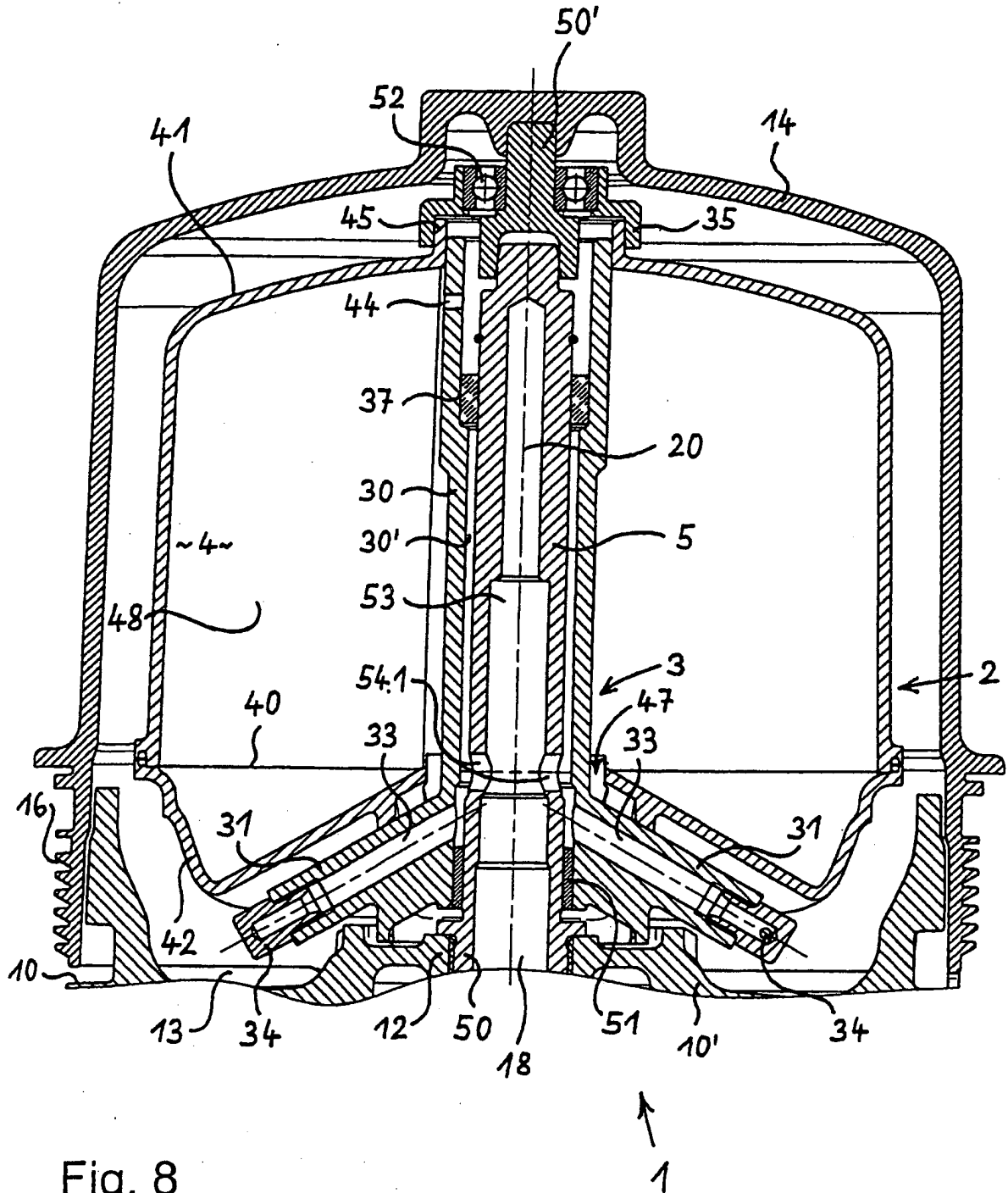


Fig. 8

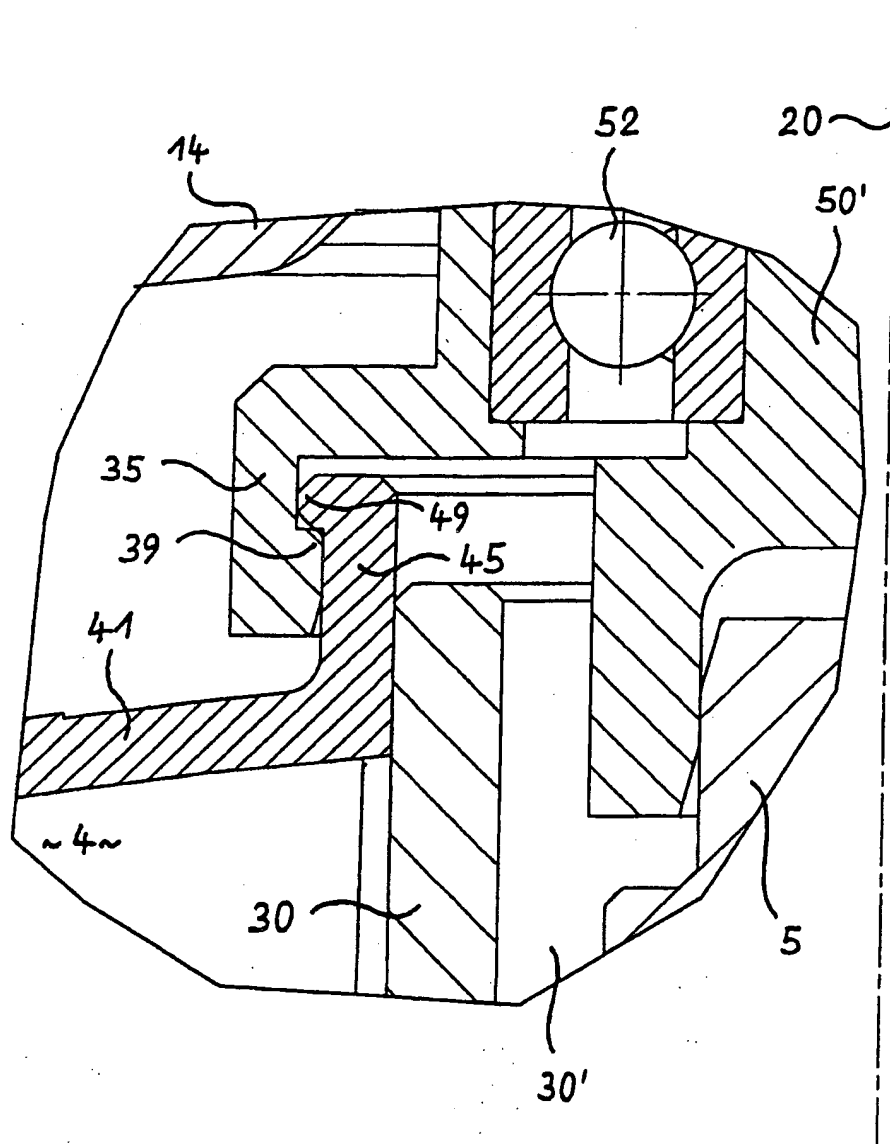


Fig. 9

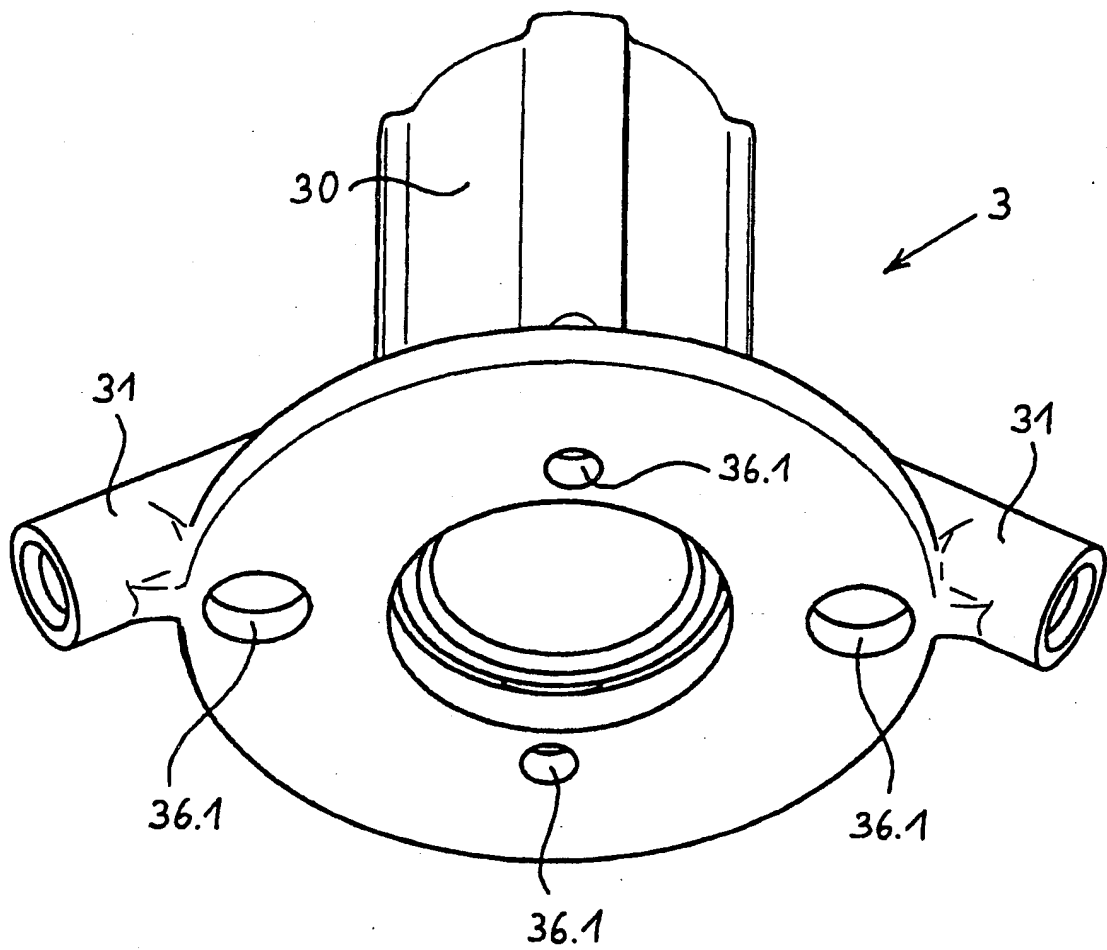


Fig. 10

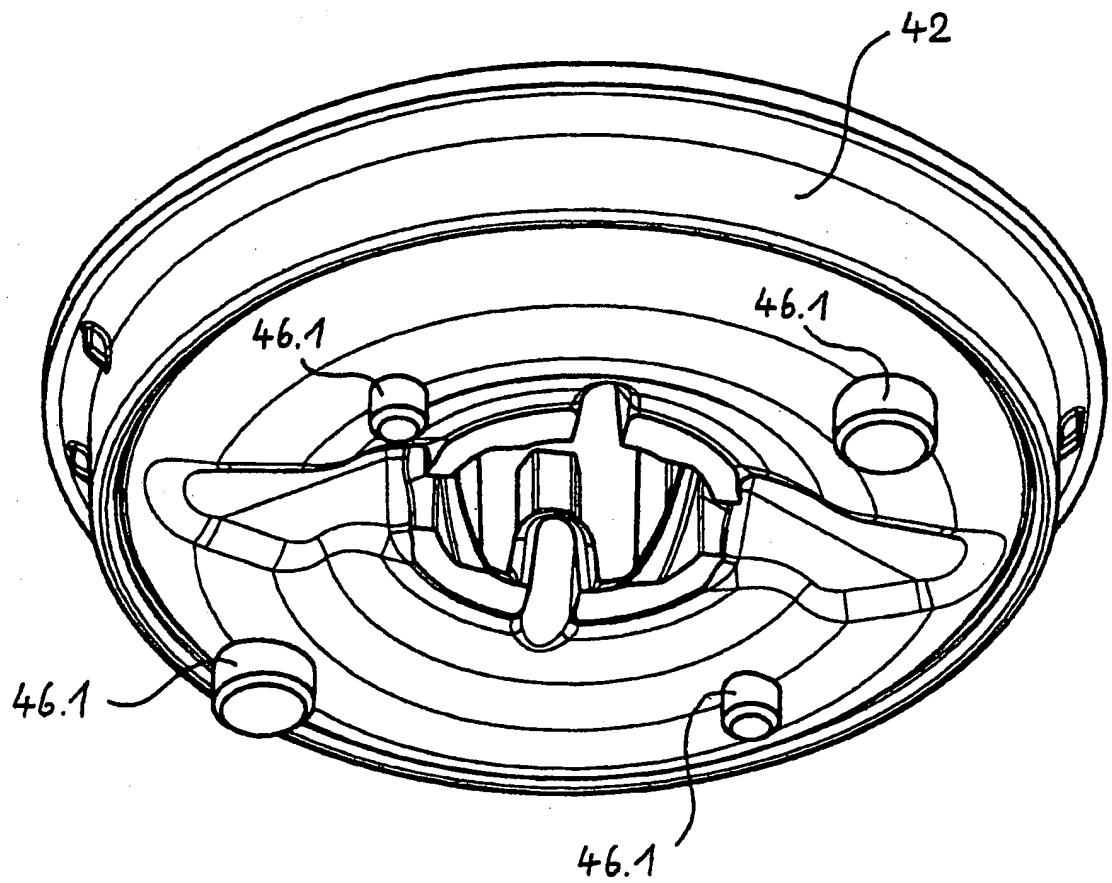


Fig. 11

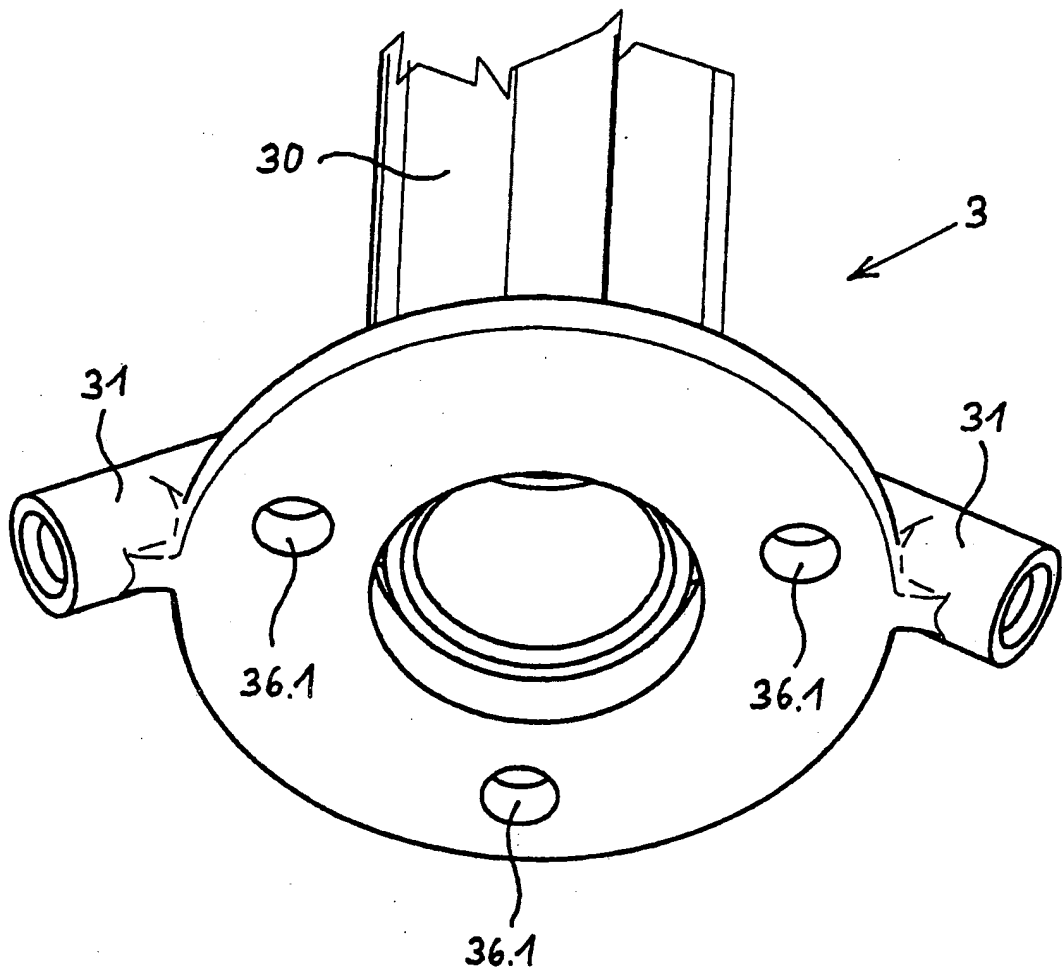


Fig. 12

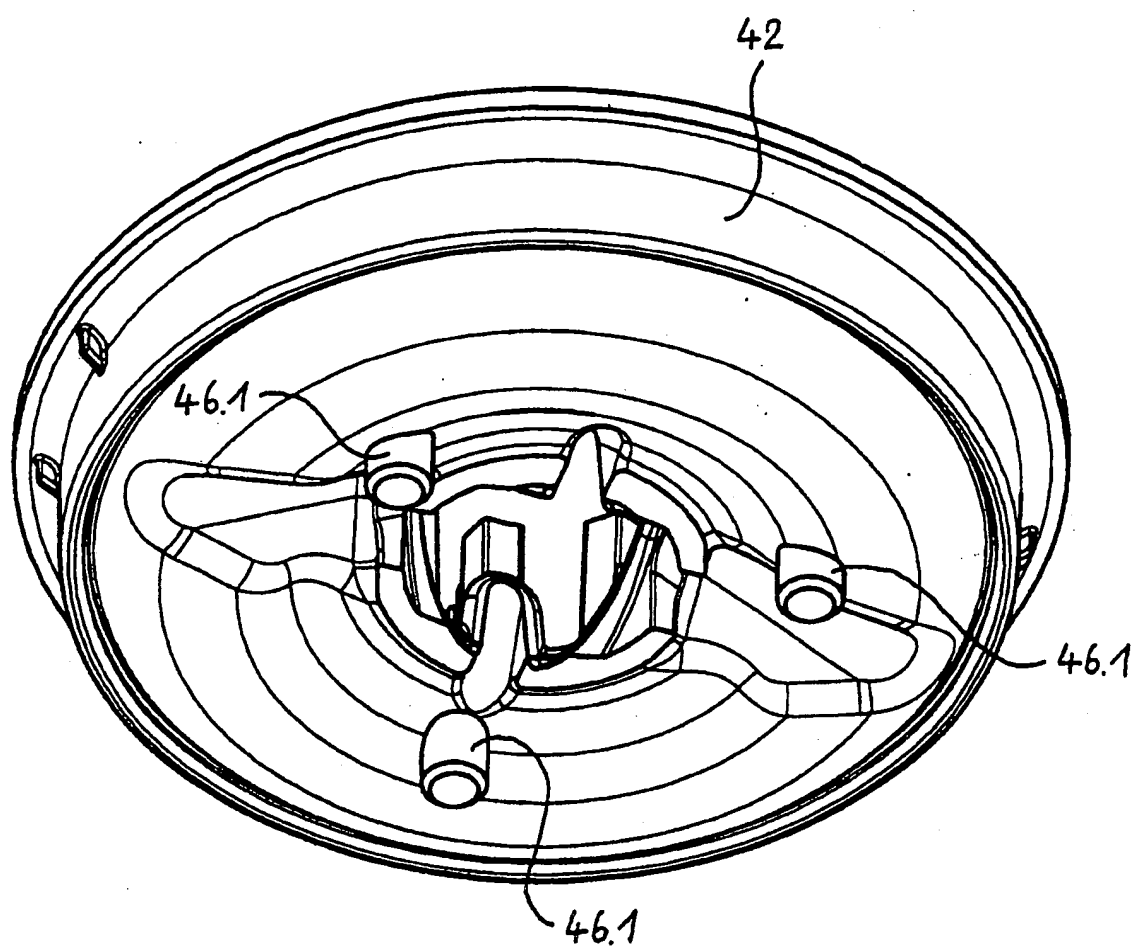


Fig. 13

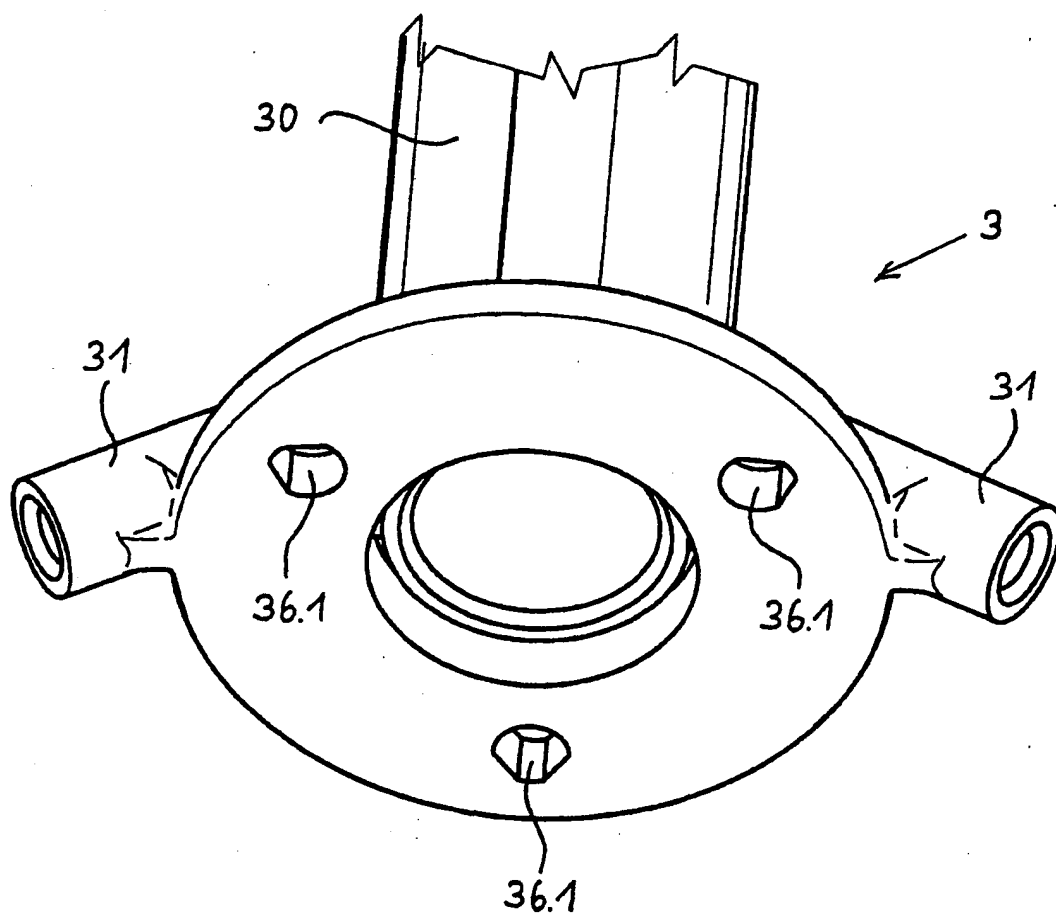


Fig. 14

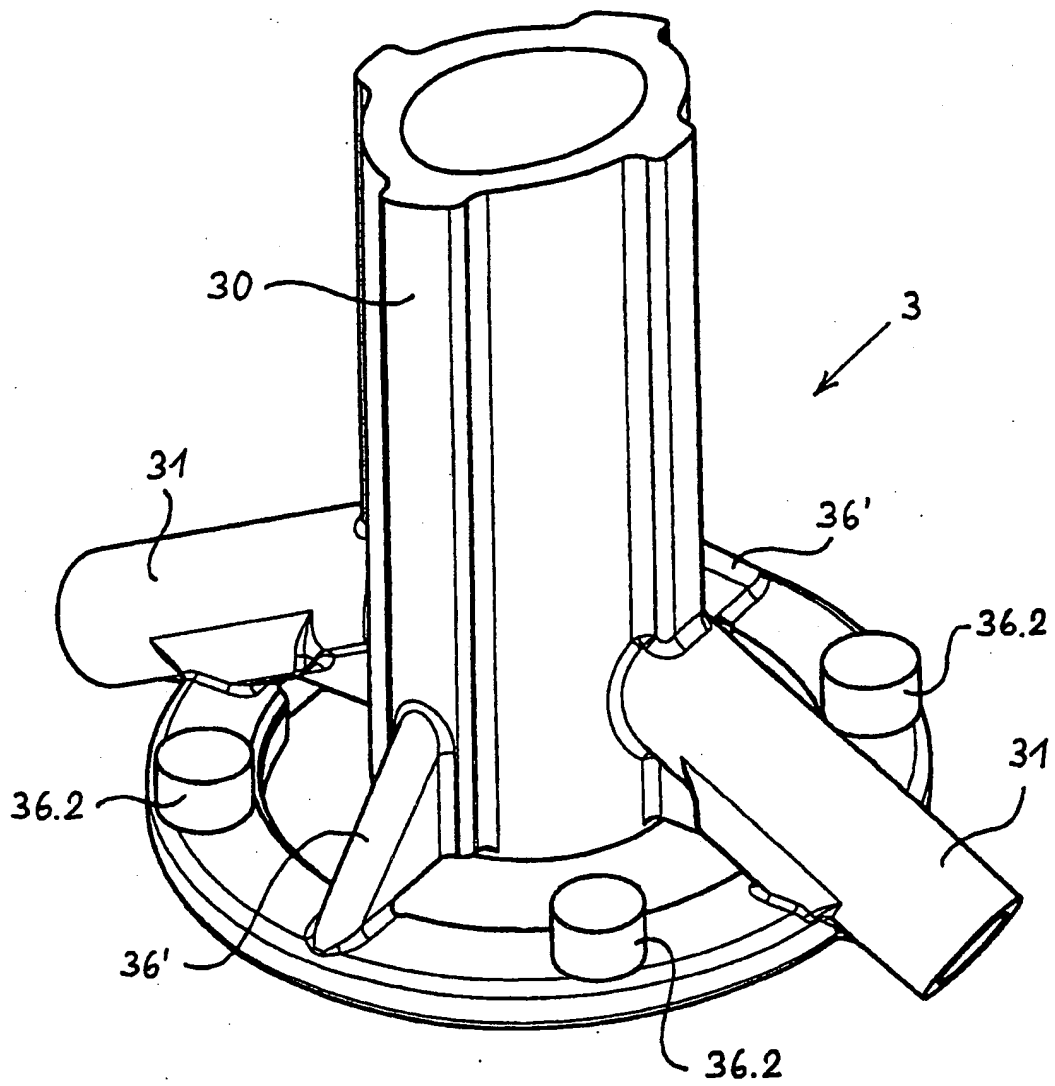


Fig. 15

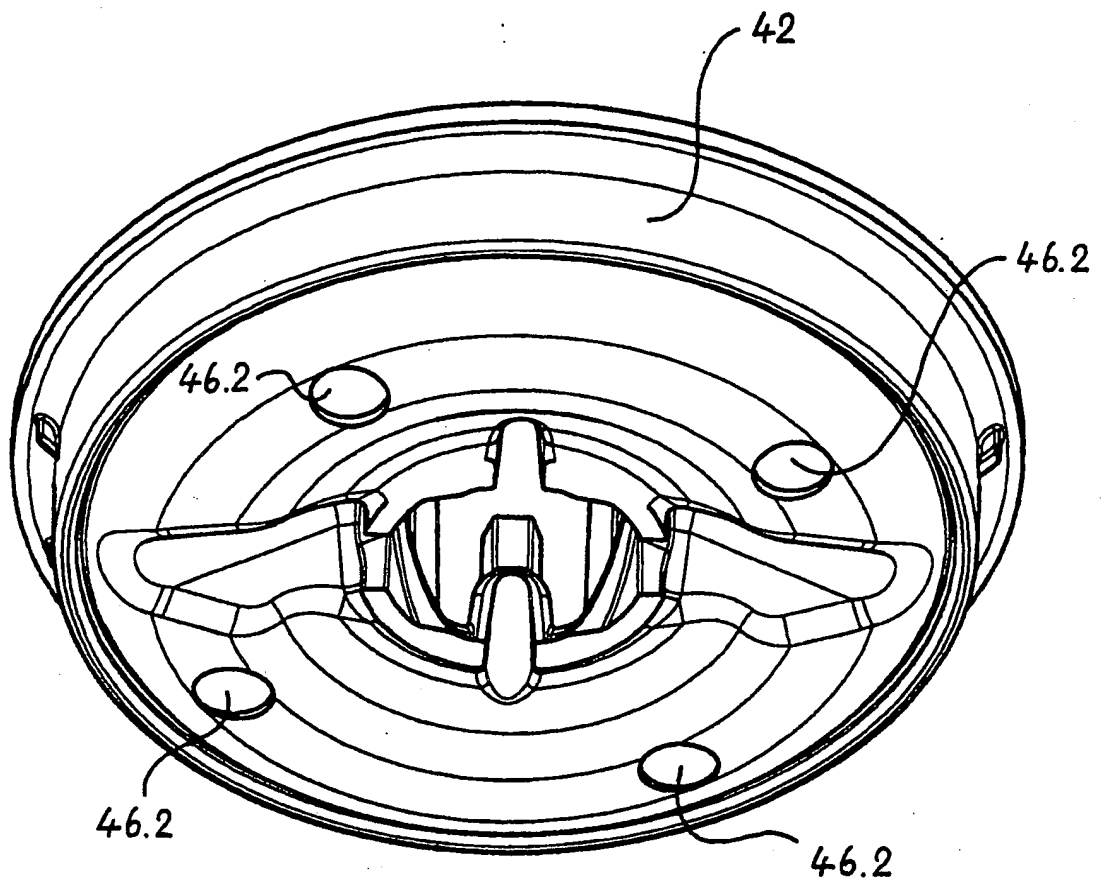


Fig. 16

RESUMO

Patente de Invenção: "**ROTOR PARA UMA CENTRÍFUGA**".

A invenção refere-se a um rotor (2) para uma centrífuga, em que o rotor (2) é acionável em rotação em torno de um eixo de rotação (20), em

5 que o rotor (2) é executado bipartido com, de um lado, uma parte de suporte (3) central e, de outro lado, uma parte de coleta de impurezas (4) apresentando uma região de coleta de impurezas, em que a parte de coleta de impurezas (4) é separável da parte de suporte (3) para descarga ou limpeza da

10 parte de suporte (3) e em que a parte de suporte (3) e a parte de coleta de impurezas (4) são executadas com meios de transmissão de torque cooperando entre si com travamento devido à forma e/ou à força, que podem ser levados a engate por encaixe axial da parte de coleta de impurezas (4) sobre a parte de suporte (3) e fora de engate mediante extração axial da parte de

15 coleta de impurezas (4) da parte de suporte (3). O novo rotor (2) é caracterizado pelo fato de que a parte de suporte (3) e a parte de coleta de impurezas (4) são providas de contornos de travamento devido à forma, de tal maneira dispostos que os contornos da parte de coleta de impurezas (4) já em seu estado básico ou quando de sua dilatação radial por forças centrífugas e/ou aquecimento encostam ou descansam nos contornos da parte de su-

20 porte (3) correspondentemente configurados.

Novo quadro reivindicatório (total de 24 reivindicações), incorporando as emendas às reivindicações, conforme relatório exame preliminar.

REIVINDICAÇÕES

1. Rotor (2) para uma centrífuga, em que o rotor (2) é acionável em rotação em torno de um eixo de rotação (20), em que o rotor (2) é executado bipartido com, de um lado, uma parte de suporte (3) central e, de outro lado, uma parte de coleta de impurezas (4) apresentando uma região de coleta de impurezas, em que a parte de coleta de impurezas (4) é separável da parte de suporte (3) para descarga ou limpeza da parte de suporte (3) e em que a parte de suporte (3) e a parte de coleta de impurezas (4) são executadas com meios de transmissão de torque cooperando entre si com travamento devido à forma e/ou à força, que podem ser levados a engate por encaixe axial da parte de coleta de impurezas (4) sobre a parte de suporte (3) e fora de engate mediante extração axial da parte de coleta de impurezas (4) a partir da parte de suporte (3), caracterizado pelo fato de que
- a parte de suporte (3) e a parte de coleta de impurezas (4) são providas de contornos de travamento devido à forma, de tal maneira dispostos que os contornos da parte de coleta de impurezas (4) já em seu estado básico ou quando de sua dilatação radial por forças centrífugas e/ou aquecimento encostam ou descansam nos contornos da parte de suporte (3) correspondentemente configurados,
 - os contornos com travamento devido à forma são formados por regiões anulares (35, 36; 45, 46);
 - a parte de suporte (3) é feita de metal ou plástico e apresenta axialmente acima e axialmente abaixo uma região anular (35, 36) cada concêntrica ao eixo de rotação (20),
 - que a parte de coleta de impurezas (4) é feita de plástico e apresenta axialmente acima e axialmente abaixo uma região anular cada (45, 46),
 - que, no estado montado de parte de suporte (3) e parte de coleta de impurezas (4), (respectivamente) a região anular (35, 36) da parte de suporte (3) abrange radialmente externamente a região anular (45, 46) da parte de coleta de impurezas (4) e
 - que os contornos com travamento devido à forma, vistos em

direção radial, estão dispostos na metade interior do raio de parte de suporte (3) e parte de coleta de impurezas (4).

2. Rotor de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a região anular (35, 36) da parte de suporte (3) é executada, vista em
5 sua direção periférica, se estendendo continuamente ou como continuação de dois ou mais segmentos anulares.

3. Rotor de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a região anular (45, 46) da parte de coleta de impurezas (4), vista em sua direção periférica, é executada se estendendo continuamente
10 ou como continuação de dois ou mais segmentos anulares (46').

4. Rotor de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que cada região anular (45, 46) da parte de coleta de impurezas (4) apresenta, com paralisação do rotor (2), uma medida inicial d de seu diâmetro externo que é menor do que o diâmetro interno D ou igual ao
15 diâmetro interno D da região anular (35, 36) da parte de suporte (3), e que quando da rotação do rotor (2) na operação da centrífuga Cada região anular da parte de coleta de impurezas (4) é dilatável em seu diâmetro externo por ação de força centrífuga para o diâmetro D.

5. Rotor de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que cada região anular (45, 46) da parte de coleta de impurezas (4) apresenta, com paralisação do rotor (2), uma medida inicial d de seu diâmetro externo, que é maior do que o diâmetro interno D da região
20 anular (35, 36) da parte de suporte (3), e que, depois do encaixe axial da parte de coleta de impurezas (4) sobre a parte de suporte (3), suas regiões anulares (35, 45; 36, 46) engatam entre si sob protensão.

6. Rotor de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a parte de suporte (3) apresenta acima um segmento extremo em forma de tubo, aberto para cima, como região anular (35), e que a parte de coleta de impurezas (4) apresenta um colar central,
30 axialmente apontando para dentro, engatando no segmento extremo, como região anular (45).

7. Rotor de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato

de que o segmento extremo formando a região anular (35) e o colar formando a região anular (45) são equipados com meios de encaixe (39, 49) cooperantes, formando uma união de encaixe soltável para retirada da parte de coleta de impurezas (4).

5 8. Rotor de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o colar formando a região anular (45) apresenta dois braços de ativação (49') salientes para cima pela parte de coleta de impurezas (4), para um desprendimento manual da união de encaixe.

10 9. Rotor de acordo com uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que a parte de suporte (3) apresenta acima um ressalto anular, aberto para baixo, como região anular (35), e que a parte de coleta de impurezas (4) apresenta acima um colar central, apontando axialmente para fora, engatando no ressalto, como região anular (45).

15 10. Rotor de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a parte de coleta de impurezas (4) é executada abaixo, em uma só peça, com um colar central, apontando axialmente para fora, como região anular (46).

20 11. Rotor (2) para uma centrífuga, em que o rotor (2) é acionável em rotação em torno de um eixo de rotação (20), em que o rotor (2) é executado bipartido com, de um lado, uma parte de suporte (3) central e, de outro lado, uma parte de coleta de impurezas (4) apresentando uma região de coleta de impurezas, em que a parte de coleta de impurezas (4) é separável da parte de suporte (3) para descarga ou limpeza e em que a parte de suporte (3) e a parte de coleta de impurezas (4) são executadas com meios de
25 transmissão de torque cooperando entre si com travamento devido à forma e/ou à força, que podem ser levados a engate por encaixe axial da parte de coleta de impurezas (4) sobre a parte de suporte (3) e fora de engate mediante extração axial da parte de coleta de impurezas (4) a partir da parte de suporte (3), caracterizado pelo fato de que

30 - a parte de suporte (3) e a parte de coleta de impurezas (4) são providas de contornos de travamento devido à forma, de tal maneira dispostos que os contornos da parte de coleta de impurezas (4) já em seu estado

básico ou quando de sua dilatação radial por forças centrífugas e/ou aquecimento encostam ou descansam nos contornos da parte de suporte (3) correspondentemente configurados, e

- 5 - os contornos com travamento devido à forma são formados por saliências axiais (36.2, 46.1), de um lado, e vários correspondentes recessos (36.1, 46.2), de outro lado.

12. Rotor de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que as saliências axiais (36.2, 46.1) são formadas por pinos e os correspondentes recessos (36.1, 46.2) por perfurações.

- 10 13. Rotor de acordo com a reivindicação 11 ou 12, caracterizado pelo fato de que os contornos com travamento devido à forma, vistos em direção axial, estão dispostos na metade interior, de preferência no terço interior, do raio da parte de suporte (3) e da parte de coleta de impurezas (4).

- 15 14. Rotor de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os contornos com travamento devido à forma, vistos em direção radial, estão dispostos no terço interior do raio de parte de suporte (3) e parte de coleta de impurezas (4).

- 20 15. Rotor de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a parte de coleta de impurezas (4) abrange meios de acionamento para acionamento do rotor (2).

- 25 16. Rotor de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a parte de suporte (3) abrange um corpo tubular (30) central, formando um canal de óleo lubrificante e dois braços de bocais (31) se estendendo radialmente para fora do corpo tubular (30), com um canal de óleo (33) cada conduzindo respectivamente a um bocal de repulsão (34).

17. Rotor de acordo com uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato de que a parte de suporte (3) abrange meios de acionamento para acionamento do rotor (2).

- 30 18. Rotor de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a parte de suporte (3) abrange um corpo tubular (30) central, formando um canal de óleo lubrificante e dois braços de bocais (31) se es-

tendendo radialmente para fora do corpo tubular (3) com um canal de óleo (33) cada conduzindo respectivamente a um bocal de repulsão (34), e que os contornos da parte de suporte (3) com travamento devido à forma são executados ou suportados ao menos em parte nos braços de bocais (31).

5 19. Rotor de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que os contornos com travamento devido à forma da parte de suporte (3) são suportados adicionalmente em braços de suporte (36') se estendendo para fora do corpo tubular (30).

10 20. Rotor de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a parte de coleta de impurezas (4) consiste em duas partes moldadas à injeção (41, 42) respectivamente em uma só peça, que estão unidas estanquemente entre si em um plano situado perpendicularmente ao eixo de rotação (20) do rotor (2).

15 21. Rotor de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que as duas partes moldadas à injeção (41, 42) da parte de coleta de impurezas (4) são soldadas entre si.

20 22. Rotor de acordo com uma das reivindicações 18 a 21, caracterizado pelo fato de que o corpo tubular (30) com os braços de bocais (31) e os braços de suporte (36') é uma peça moldada a injeção ou peça moldada a pressão em uma só peça.

23. Centrífuga (1), caracterizada pelo fato de que apresenta um rotor (2) como definido em uma das reivindicações 1 a 22.

25 24. Centrífuga, de acordo com a reivindicação 23, caracterizada pelo fato que é uma centrífuga para a purificação do óleo lubrificante de um motor de combustão interna.

RESUMO

Patente de Invenção: **"ROTOR PARA UMA CENTRÍFUGA"**.

A invenção refere-se a um rotor (2) para uma centrífuga, em que o rotor (2) é acionável em rotação em torno de um eixo de rotação (20), em
5 que o rotor (2) é executado bipartido com, de um lado, uma parte de suporte (3) central e, de outro lado, uma parte de coleta de impurezas (4) apresentando uma região de coleta de impurezas, em que a parte de coleta de impurezas (4) é separável da parte de suporte (3) para descarga ou limpeza da parte de suporte (3) e em que a parte de suporte (3) e a parte de coleta de
10 impurezas (4) são executadas com meios de transmissão de torque cooperando entre si com travamento devido à forma e/ou à força, que podem ser levados a engate por encaixe axial da parte de coleta de impurezas (4) sobre a parte de suporte (3) e fora de engate mediante extração axial da parte de coleta de impurezas (4) da parte de suporte (3). O novo rotor (2) é caracteri-
15 zado pelo fato de que a parte de suporte (3) e a parte de coleta de impurezas (4) são providas de contornos de travamento devido à forma, de tal maneira dispostos que os contornos da parte de coleta de impurezas (4) já em seu estado básico ou quando de sua dilatação radial por forças centrífugas e/ou aquecimento encostam ou descansam nos contornos da parte de su-
20 porte (3) correspondentemente configurados.