



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

(11) PI 0923457-8 B1



(22) Data do Depósito: 04/12/2009

(45) Data de Concessão: 18/02/2020

(54) Título: MISTURADOR COM RECIPIENTE DE MISTURA ROTATIVO

(51) Int.Cl.: B01F 9/12; B01F 15/00; B22C 5/04.

(30) Prioridade Unionista: 17/12/2008 DE 10 2008 054 842.1.

(73) Titular(es): MASCHINENFABRIK GUSTAV EIRICH GMBH & CO. KG.

(72) Inventor(es): ANDREAS SEILER; WOLFGANG WÖRNER.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009066458 de 04/12/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/076120 de 08/07/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 15/06/2011

(57) Resumo: MISTURADOR COM RECIPIENTE DE MISTURA ROTATIVO. A presente invenção refere-se a um misturador com um recipiente de mistura e a um eixo da ferramenta (8) disposto, pelo menos, parcialmente no recipiente de mistura, com uma extremidade de acionamento e uma extremidade de trabalho para uma ferramenta de trabalho (6), em que o eixo da ferramenta (8) está apoiado na extremidade de acionamento, por meio de dois mancais da ferramenta distanciados um do outro, e está previsto um motor de acionamento (7) para o eixo da ferramenta (8). A fim de disponibilizar um misturador, que deve ser fabricado de modo simples e mais em conta, que apresenta o mínimo possível de partes móveis e desgastantes e, cujo eixo da ferramenta (8), além disso, esteja em condições de absorver as consideráveis forças transversais que surgem durante a operação, é sugerido que o motor de acionamento (7) possua um eixo do motor que está apoiado, pelo menos, em um dos lados, por um mancal da ferramenta.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
"MISTURADOR COM RECIPIENTE DE MISTURA ROTATIVO".

[0001] A presente invenção refere-se a um misturador com um recipiente de mistura e a um eixo da ferramenta disposto, pelo menos, parcialmente no recipiente de mistura, em que o eixo da ferramenta apresenta uma extremidade de trabalho, na qual está fixada ou pode ser fixada uma ferramenta de trabalho, e apresenta uma extremidade de acionamento, a qual está apoiada por meio de dois mancais da ferramenta distanciados um do outro e, em que o motor de acionamento está equipado com um eixo do motor para o acionamento do eixo da ferramenta.

[0002] Um misturador deste tipo é conhecido, por exemplo, da patente DE 35 20 409. A forma de execução mostrada nela abrange um misturador à prova de pressão com uma abertura de enchimento, um recipiente de mistura rotativo, que apresenta um dispositivo de esvaziamento, com ferramentas de mistura dispostas excêntricas em relação ao eixo do recipiente de mistura, no interior do recipiente de mistura.

[0003] O misturador conhecido do estado da técnica está representado esquematicamente na figura 1, que mostra um corte vertical através de um misturador. O misturador 1 apresenta um recipiente de mistura 3 alojado em uma carcaça do misturador 2, que pode ser girado em torno de um eixo de rotação vertical. A fim de garantir este giro, o recipiente de mistura 3 está apoiado, podendo girar, sobre um mancal de esferas 4. Em seu lado inferior o recipiente de mistura pode apresentar uma abertura de esvaziamento (não mostrada na figura). A carcaça do misturador 2 apresenta uma tampa da carcaça 5. No interior do recipiente de mistura 3 está disposta uma ferramenta de trabalho 6 executada como ferramenta de mistura. Pode ser reconhecido que, a ferramenta de trabalho 6 pode girar em torno de um

eixo vertical, que está distanciado do eixo de giro do recipiente de mistura 3. Para esta finalidade, uma extremidade de acionamento da ferramenta de trabalho 6 é conduzida através da tampa da carcaça 5 e acionada com o auxílio do motor de acionamento 7, através de, por exemplo, correias em cunha 9.

[0004] As ferramentas de trabalho 6 são fixadas em um eixo da ferramenta 8, que apresenta uma extremidade de acionamento, na qual se encaixa a correia em cunha 9, e uma extremidade de trabalho, na qual estão fixadas as ferramentas de trabalho 6 executadas como ferramenta de mistura. Na forma de execução mostrada, o eixo da ferramenta 8 é executado em duas partes, em que as duas partes estão ligadas entre si através da ligação por flange 10, ou podem ser separadas uma da outra. Entre outras coisas, esta ligação por flange 10 serve para a substituição da ferramenta de trabalho 6 por uma outra ferramenta de trabalho 6 como, por exemplo, substituir um agitador em forma de estrela por um agitador em forma de pinos. Além disso, quando a ferramenta de trabalho apresenta ocorrências de desgaste, ela pode ser substituída por uma nova. Uma vez que, tanto o recipiente de mistura 3, como também, o eixo da ferramenta 8 giram, podem vir a ocorrer forças transversais consideráveis, as quais são causadas pelo acúmulo de material através do recipiente de mistura 3 rotativo, em que o eixo da ferramenta é fixado somente em um lado na tampa da carcaça 5. O tamanho da força transversal depende, entre outras coisas, do tipo do produto da mistura e, logicamente, da velocidade de giro tanto do recipiente de mistura 3, como também, da ferramenta de trabalho 6.

[0005] Portanto, para a fixação do eixo da ferramenta 8, na extremidade de acionamento estão previstos dois mancais de ferramenta 11, 12 que apoiam, respectivamente, o eixo com um diâmetro D. Para a absorção das forças, os mancais de ferramenta 11, 12 estão aparafusados, através de um flange 13, na carcaça do

misturador 2 ou na tampa da carcaça 5. A correia em cunha 9 se encaixa, então, na extremidade de acionamento do eixo da ferramenta 8. O motor de acionamento 7 apresenta um eixo do motor 20 que, do mesmo modo, é fixado através de dois mancais do motor 14, 15. Pode se reconhecer que, o diâmetro d' do eixo do motor 20 é essencialmente menor que o diâmetro D do eixo da ferramenta 8.

[0006] No estado da técnica, como motor de acionamento ocorrem, principalmente, motores síncronos trifásicos ou motores hidráulicos com acionamento de correias em cunha ou de correias dentadas, bem como, motores de engrenagem.

[0007] É comum a todos estes tipos de acionamento o fato de que, é necessária uma variedade de elementos para a geração do momento de torção, e para a conversão do momento de torção, bem como, para a absorção da carga. No caso mais simples do motor assíncrono com correspondente apoio, são necessários, pelo menos, quatro mancais, dois mancais para o eixo do motor e dois mancais para o eixo da ferramenta que, além das forças de peso, adicionalmente também precisam absorver as altas forças da ferramenta de trabalho, bem como, as consideráveis forças da correia.

[0008] Caso seja empregado um motor de engrenagem ou uma engrenagem separada, então, para cada outro estágio de desmultiplicação precisam ser previstos, pelo menos, dois outros mancais.

[0009] Além dos mancais dispendiosos e ainda sujeitos à falha, a engrenagem de correia, em geral constituída de um conjunto de várias correias em cunha ou correias dentadas, é um elemento de máquinas com muita manutenção. Estes componentes precisam ser examinados em intervalos regulares quanto à correta tensão e, eventualmente, esta precisa ser ajustada. Do mesmo modo, tanto as correias em cunha, bem como, as correias dentadas são sujeitas ao desgaste e, por isto,

precisam ser substituídas em intervalos regulares.

[0010] Portanto, diante do fundamento do estado da técnica descrito, a tarefa da invenção em questão é disponibilizar um misturador, que seja simples e mais em conta de construir, que possua um momento de torção maior possível em uma ampla faixa de número de rotações e um mínimo número de componentes sujeitos ao desgaste para o acionamento da ferramenta de trabalho.

[0011] De acordo com a invenção, esta tarefa é solucionada, pelo fato de que, o eixo do motor está apoiado por, pelo menos, um dos dois mancais da ferramenta distanciados um do outro.

[0012] Em outras palavras, um dos mancais, o qual está previsto para o apoio do eixo da ferramenta, é empregado simultaneamente para o apoio do eixo do motor. O eixo do motor e o eixo da ferramenta estão, portanto, diretamente ligados entre si. Através desta medida pode ser evitado, pelo menos, um mancal.

[0013] É particularmente preferida uma forma de execução, na qual o motor está disposto entre os dois mancais de ferramenta e, de preferência, o eixo do motor está apoiado por meio dos dois mancais de ferramenta. Através desta forma de execução pode ser abolida a ideia de dois mancais, uma vez que, os mancais para o eixo da ferramenta também servem como mancais para o eixo do motor. Em princípio, nesta forma de execução não pode mais ser distinguido entre o eixo do motor e o eixo da ferramenta, uma vez que, uma seção do eixo funciona como eixo do motor e uma outra seção do mesmo eixo funciona como eixo da ferramenta.

[0014] Nestes casos, como motor pode ser empregado, de preferência, um acionamento direto e, de modo particularmente preferido, um motor síncrono trifásico (servomotor, motor de torque, motor de relutância).

[0015] Em uma outra forma de execução preferida, o mancal do

eixo do motor, voltado para o eixo da ferramenta, é apropriado para absorver forças radiais e axiais particularmente altas. De preferência, ele é executado como mancal axial e radial combinado (mancal radiax), por exemplo, como um mancal de rolamento autocompensador ou um mancal de esferas autocompensador e, de modo particularmente preferido, é executado como um mancal de rolamento autocompensador de duas fileiras.

[0016] Tem-se mostrado que, em particular, um mancal de rolamento autocompensador de duas fileiras pode absorver melhor as forças transversais que surgem durante a operação.

[0017] Uma outra forma de execução preferida prevê que, o diâmetro do eixo do motor se distingue nos dois mancais da ferramenta, em que, de preferência, no mancal da ferramenta afastado do eixo da ferramenta, o diâmetro do eixo do motor d'' é menor, de preferência, pelo menos, 30% e, de modo particularmente preferido, pelo menos, 50% menor que o diâmetro do eixo do motor D no outro mancal da ferramenta.

[0018] Tem-se mostrado que, somente o mancal voltado para o recipiente de mistura precisa apresentar um grande diâmetro. No caso do dimensionamento apropriado, o mancal afastado do recipiente de mistura pode ser dimensionado consideravelmente menor e, com isto, mais em conta.

[0019] De modo apropriado, o motor está disposto em uma carcaça do motor, em que ambos os mancais da ferramenta estão dispostos dentro ou na carcaça do motor. Neste caso, a carcaça do motor pode apresentar um primeiro flange externo, com o qual a carcaça do motor e, com isto, o motor, estão fixados na carcaça do misturador. Além disso, em uma forma de execução particularmente preferida, a carcaça do motor pode apresentar um segundo flange externo que, do mesmo modo, está fixado na carcaça do misturador, em que, de preferência, o

segundo flange externo apresenta um diâmetro médio maior que o primeiro flange externo.

[0020] A carcaça do motor poderia, por exemplo, apresentar uma seção transversal de formato circular, em que, então, de modo apropriado, os flanges externos também possuem uma seção transversal circular. Contudo, em princípio também podem ser imaginadas outras seções transversais, por exemplo, quadradas ou retangulares. Pelo fato de que, o segundo flange externo apresenta um diâmetro médio maior, o motor pode ser fixado de modo simples na carcaça do misturador. Por exemplo, a carcaça do misturador pode apresentar uma abertura de estágio de passagem com uma primeira seção com um diâmetro médio menor, e uma segunda seção com um diâmetro médio maior, em que a segunda seção apresenta um diâmetro médio que é maior que o diâmetro médio do primeiro flange externo, e é menor que o diâmetro médio do segundo flange externo. Em uma forma de execução preferida, o menor diâmetro médio da abertura de estágio de passagem na carcaça do misturador é maior que o maior diâmetro externo da ferramenta de trabalho. Por meio desta medida, a ferramenta de trabalho completa com o motor pode ser retirada através da abertura de estágio de passagem.

[0021] De modo típico, os dois flanges apresentam furos para a fixação dos flanges na carcaça do misturador. Neste caso, o flange maior pode apresentar aberturas adicionais que, de preferência, são maiores que os furos para a fixação, que estão previstos para isso, pelo fato de que, através da abertura uma ferramenta possa ter acesso aos furos ou meios de fixação no flange menor. Isto facilita a fixação da carcaça do motor na carcaça do misturador.

[0022] Em uma outra forma de execução preferida, o eixo da ferramenta é constituído de duas partes fixadas uma na outra, removíveis, em que uma das partes está ligada em uma só peça com o

eixo do motor, enquanto que a outra parte suporta a ferramenta de trabalho. Neste caso, a ligação removível pode ocorrer através de uma ligação por flange.

[0023] Em alternativa a isso, o eixo da ferramenta também pode ser executado em uma só peça com o eixo do motor.

[0024] Outras vantagens, características e possibilidades de emprego da invenção em questão ficam claras por meio da descrição, a seguir, de formas de execução preferidas, bem como, das figuras pertinentes.

[0025] São mostrados:

[0026] Na figura 1 um corte vertical através de um misturador do estado da técnica,

[0027] na figura 2 um corte vertical através de uma primeira forma de execução de acordo com a invenção, e

[0028] na figura 3 um corte vertical através de uma segunda forma de execução de acordo com a invenção.

[0029] A figura 1 mostra uma forma de execução do estado da técnica, que já foi descrita no início.

[0030] A figura 2 mostra uma primeira forma de execução de acordo com a invenção. Tanto quanto possível, foram escolhidos os mesmos números de referência para as mesmas partes do misturador, que já foram mostradas e esclarecidas na figura 1. Na figura 2 o motor de acionamento 7 está alojado em uma carcaça do motor 16, em que a carcaça do motor 16 está fixada na tampa da carcaça 5 por meio de dois flanges externos 13, 17. Pode ser reconhecido que, em sua extremidade de acionamento, o eixo da ferramenta 8 funciona simultaneamente como eixo do motor 21. O eixo do motor 21, que na forma de execução mostrada está executado parcialmente como eixo oco, é mantido pelo mancal de rolamento autocompensador 18, bem como, pelo mancal radial 19. O segundo flange externo 13, que está mais voltado para o

espaço do produto, isto é, para o recipiente de mistura, tem um diâmetro externo menor que o primeiro flange externo 17. Com isto, o motor completo pode ser inserido pelo lado externo na tampa da carcaça 5, de tal modo que, em primeiro lugar o flange externo com o diâmetro externo menor é inserido em um furo graduado correspondente na tampa do recipiente até que ele fique encostado no fundo do furo alargado. O intervalo entre os dois flanges externos 13, 17 é dimensionado, de tal modo que, na situação mostrada na figura 2, ambos os flanges podem ser aparafusados com a tampa da carcaça 5.

[0031] Com isto, de acordo com a necessidade, o motor pode ser facilmente solto e retirado da tampa do recipiente.

[0032] Uma situação deste tipo é mostrada na figura 3 que, ao mesmo tempo, mostra uma segunda forma de execução do misturador. Neste caso, o motor com a ferramenta de trabalho 6 foi solto da tampa da carcaça 5, de tal modo que, o motor com a ferramenta de trabalho 6 pode ser retirado da correspondente abertura na tampa do recipiente. A forma de execução mostrada na figura 3 se distingue da forma de execução mostrada na figura 2 pelo fato de que, falta a ligação por flange 10, de tal modo que, aqui o eixo da ferramenta e o eixo do motor são executados em uma só peça. Em ambos os exemplos de execução mostrados o eixo de rotação da ferramenta de trabalho é excêntrico em relação ao eixo de rotação do recipiente de mistura.

[0033] Através da integração do motor em uma unidade de mancal robusta para a absorção das forças e momentos da ferramenta de trabalho surge uma unidade com mínimo dispêndio de manutenção e máxima confiabilidade possível. Só é conduzido um eixo para dois mancais. Este eixo absorve tanto as forças do motor (por exemplo, forças de peso, forças residuais magnéticas), como também, as forças da ferramenta de trabalho (turbilhonamento, amassamento, etc.). Uma variação do número de rotações eventualmente necessária pode ser

possível através do emprego de um conversor de frequência.

LISTAGEM DOS NÚMEROS DE REFERÊNCIA

1	misturador
2	carcaça do misturador
3	recipiente do misturador
4	mancal de esferas
5	tampa da carcaça
6	ferramenta de trabalho
7	motor de acionamento
8	eixo da ferramenta
9	correias em cunha
10	ligação de flange
11, 12	mancal da ferramenta
13	flange
14, 15	mancal do motor
16	carcaça do motor
17	flange
18	mancal de rolamento esférico
19	mancal radial
20, 21	eixo do motor
22	abertura para ferramenta de montagem

REIVINDICAÇÕES

1. Misturador com um recipiente de mistura e um eixo da ferramenta (8) disposto, pelo menos, parcialmente no recipiente de mistura, em que o eixo da ferramenta apresenta uma extremidade de trabalho, na qual está fixada ou pode ser fixada uma ferramenta de trabalho (6), e apresenta uma extremidade de acionamento, a qual está apoiada por meio de dois mancais da ferramenta distanciados um do outro, em que o motor de acionamento (7) está equipado com um eixo do motor (21) para o acionamento do eixo da ferramenta (8), **caracterizado pelo fato de que**, o eixo do motor (21) está apoiado por, pelo menos, um dos dois mancais da ferramenta distanciados um do outro, e um dos mancais, de preferência, o mancal disposto mais próximo na extremidade de trabalho do eixo da ferramenta (8), é um mancal axial e radial combinado (mancal radiax) (19), de preferência, um mancal de rolamento autocompensador ou um mancal de rolamento esférico e, de modo particularmente preferido, é um mancal de rolamento autocompensador (18) de duas fileiras.

2. Misturador de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que**, o motor está disposto entre os dois mancais da ferramenta, e o eixo do motor (21) está apoiado, de preferência, por meio dos dois mancais da ferramenta, de tal modo que o eixo da ferramenta também serve como eixo do motor.

3. Misturador de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo fato de que**, o motor é um acionamento direto, de preferência, um motor síncrono trifásico, de preferência, um motor de torque, um servomotor ou um motor de relutância.

4. Misturador de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo fato de que**, o diâmetro do eixo do motor (21) se distingue em ambos os mancais da ferramenta, em que, de preferência, no mancal da ferramenta afastado do eixo da ferramenta

(8), o diâmetro do eixo do motor (21) é menor, de preferência, pelo menos, 30% e, de modo particularmente preferido, pelo menos, 50% menor que o diâmetro do eixo do motor (21) no outro mancal da ferramenta.

5. Misturador de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo fato de que**, o motor está disposto em uma carcaça do motor (16), em que, ambos os mancais da ferramenta estão dispostos sobre ou na carcaça do motor (16).

6. Misturador de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de que**, a carcaça do motor (16) apresenta um primeiro flange externo (13) e o misturador apresenta uma carcaça do misturador (2), na qual está disposto o recipiente de mistura (3), em que o flange externo está fixado na carcaça do misturador, de modo particularmente preferido, na tampa da carcaça (5).

7. Misturador de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que**, a carcaça do motor (16) apresenta um segundo flange externo (17) que, do mesmo modo, está fixado na carcaça do misturador, em que, de preferência, o segundo flange externo (17) apresenta um diâmetro médio maior que o primeiro flange externo (13).

8. Misturador de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de que**, a carcaça do misturador apresenta uma abertura de estágio de passagem com uma primeira seção com o diâmetro médio menor e com uma segunda seção com o diâmetro médio maior, em que a segunda seção apresenta um diâmetro médio, que é maior que o diâmetro médio do primeiro flange externo (13), e é menor que o diâmetro médio do segundo flange externo (17).

9. Misturador de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de que**, a menor abertura de estágio de passagem é maior que o maior diâmetro externo da ferramenta de

trabalho (6).

10. Misturador de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizado pelo fato de que**, o eixo da ferramenta (8) apresenta duas seções fixadas uma na outra, removíveis, em que uma das seções é executada em uma só peça com o eixo do motor (21).

11. Misturador de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizado pelo fato de que**, o eixo da ferramenta (8) e o eixo do motor (21) são executados em uma só peça.

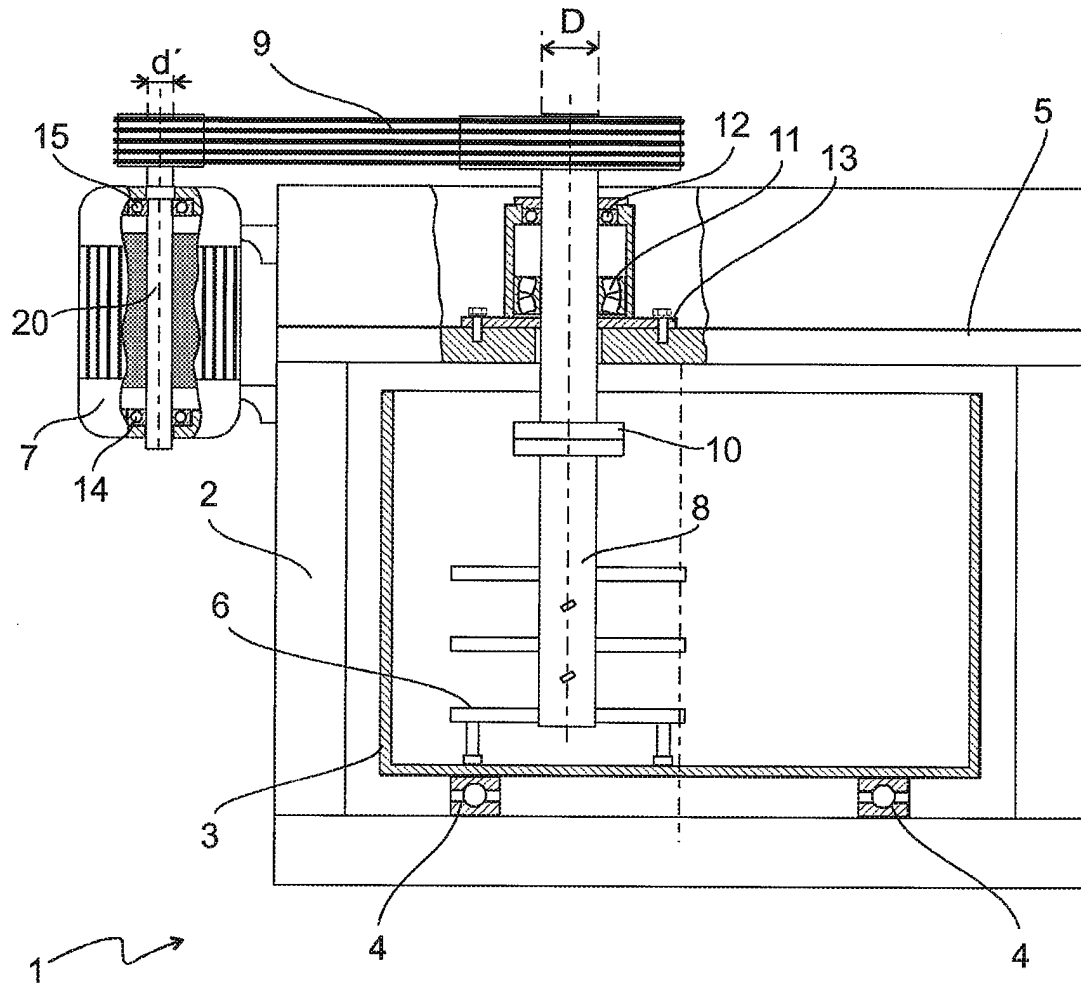


Fig. 1

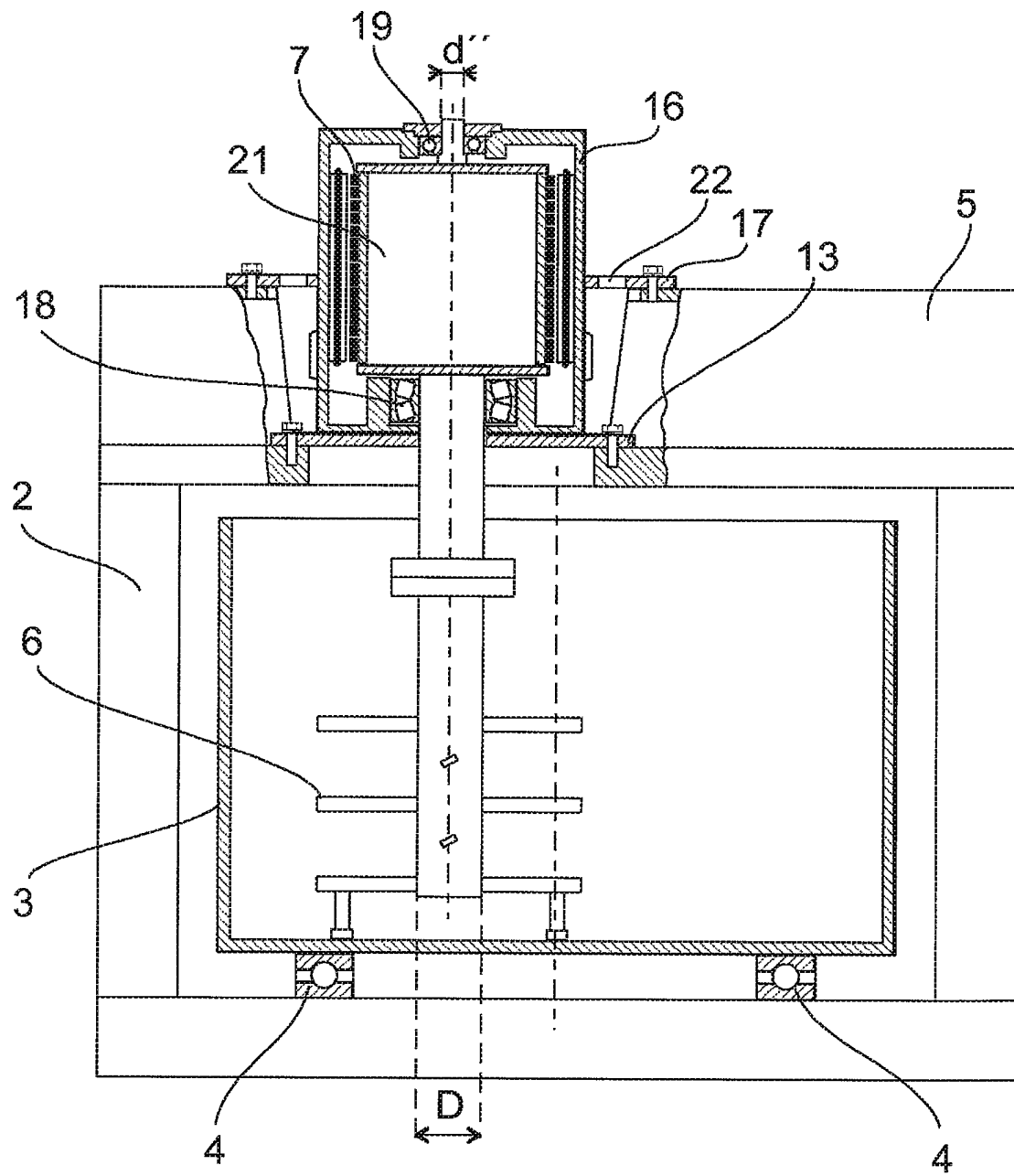


Fig. 2

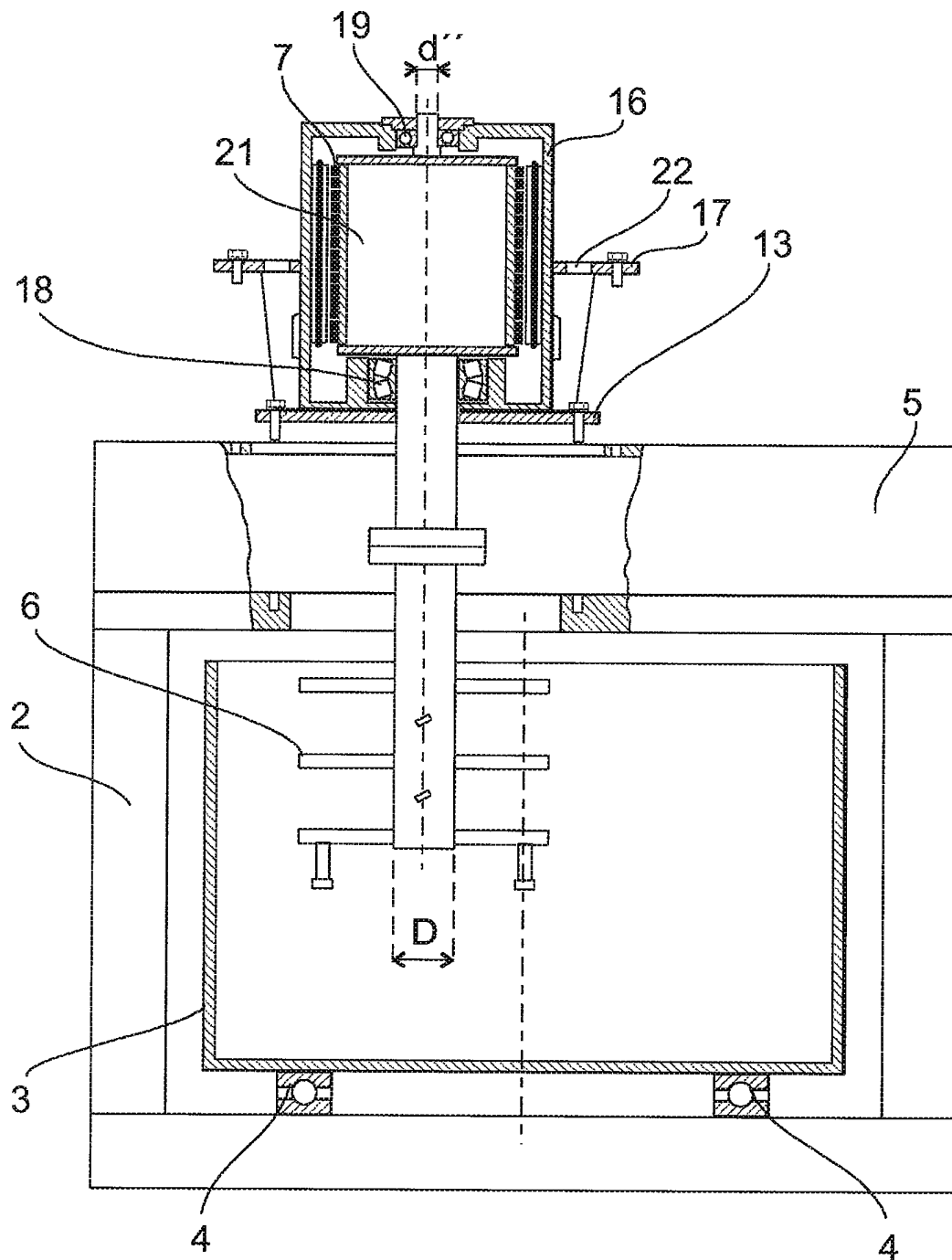


Fig. 3