



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

**(11) BR 112016019965-0 B1**



**(22) Data do Depósito: 04/03/2015**

**(45) Data de Concessão: 03/05/2022**

**(54) Título:** PRENSA PARAFUSO VERTICAL PARA SEPARAÇÃO DE SÓLIDOS

**(51) Int.Cl.:** B30B 9/12.

**(30) Prioridade Unionista:** 14/03/2014 AU A 186/2014.

**(73) Titular(es):** ANDRITZ AG.

**(72) Inventor(es):** PETER ORTNER; WOLFGANG MAGOR.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2015054526 de 04/03/2015

**(87) Publicação PCT:** WO 2015/135810 de 17/09/2015

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 29/08/2016

**(57) Resumo:** PRENSA DE PARAFUSO. Prensa de parafuso vertical (1) para separação de sólidos, por exemplo, fibras de uma suspensão, por exemplo, suspensão de celulose, com um cesto de peneiramento (9, 10, 11) cilíndrico e um parafuso de pressão, montado rotativamente no cesto de peneiramento (9, 10, 11), através de um acionamento (2), com um eixo de parafuso central (12) e, disposta sobre o mesmo, uma espiral de parafuso (13), de preferência, de duas lâminas, que se estende pelo menos sobre a maior parte do eixo de parafuso (12), sendo que estão previstas uma entrada (8) para a suspensão, uma saída (6) para o produto de filtração e uma descarga (7) para o sólido drenado. A mesma está caracterizada, predominantemente, pelo fato de que o cesto de peneiramento (9, 10, 11) cilíndrico está circundado por um recipiente de retenção de produto de filtração (3, 4, 5), que, visto em direção axial, consiste em várias partes e uma parte, de preferência, a parte (5) inferior de um recipiente de retenção de produto de filtração apresenta um diâmetro maior, sendo que o eixo de parafuso (12) rotativo pode estar realizado de modo reversível, a entrada (8) para a suspensão está prevista na extremidade superior e a descarga (7) para o sólido drenado, na extremidade inferior, com o que a direção de transporte da prensa de parafuso (1) estende-(...).

**Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "PRENSA PARAFUSO VERTICAL PARA SEPARAÇÃO DE SÓLIDOS".**

[0001] A invenção refere-se a uma prensa parafuso vertical, para separação de sólidos, por exemplo, de lodos contendo fibras, por exemplo, de instalações de destintagem (deinking) ou fibras de uma suspensão de fibras, por exemplo, suspensão de polpa de celulose, com um cesto de peneiramento cilíndrico e um parafuso de prensar, montado de modo rotativo através de um acionamento, com um eixo de parafuso e, disposto sobre o mesmo, estendendo-se, pelo menos, sobre a maior parte do eixo de parafuso, um parafuso helicoidal, de preferência, com lâminas duplas, sendo que estão previstas uma entrada para a suspensão, uma saída para o produto de filtração e uma descarga para o sólido drenado.

[0002] Suspensões, particularmente suspensões de fibras, por exemplo, suspensões de polpa de celulose da indústria de papel e polpa de celulose, que contêm fibras, em geral, são drenadas e os componentes sólidos são compactados. Frequentemente, são usadas prensas parafuso com cestos de peneiramento perfurados. Essas prensas parafuso, porém, só conseguem drenar e transportar de modo eficiente suspensões a partir de uma proporção mínima de cerca de 8 a 10% de fibras. Em prensas parafuso horizontais maiores, além disso, o apoio duplo, necessário para esse fim, do parafuso de prensar ou do eixo de parafuso é desvantajoso e caro.

[0003] Além disso, também são conhecidas prensas parafuso alinhadas obliquamente ou verticalmente, por exemplo, dos documentos AT 509 618 A1 e US 2.747.499. Nessas prensas parafuso existe o risco de entupimento, sendo que, então, toda a prensa parafuso precisa ser desmontada, para poder limpar a mesma de modo correspondente.

[0004] O objeto da invenção é, portanto, criar uma prensa

parafuso com eixo vertical, que tem uma alta eficiência na carga e na drenagem e no caso de entupimentos, é fácil, isto é, em pouco tempo de ser limpada.

[0005] A invenção está, portanto, caracterizada pelo fato de que o cesto de peneiramento cilíndrico está circundado por um recipiente de represamento de produto de filtração cilíndrico, que, visto na direção axial, consiste em várias partes e, pelo menos uma parte, de preferência, a parte inferior, apresenta um recipiente de represamento de produto de filtração com um diâmetro maior, sendo que o eixo de parafuso rotativo pode estar realizado de modo reversível, sendo que a entrada para a suspensão está prevista na extremidade superior e a descarga para o sólido drenado, na extremidade inferior, com o que a direção de transporte da prensa parafuso estende-se de cima para baixo e sendo que está prevista uma saída para produto de filtração na extremidade inferior do recipiente de represamento de produto de filtração e sendo que o recipiente de represamento de produto de filtração com o maior diâmetro está formado de modo deslocável verticalmente, isto é, em direção axial. Pelo recipiente de represamento de produto de filtração com diâmetro maior e, particularmente, pela configuração deslocável, o parafuso helicoidal pode ser limpado de maneira simples dos entupimentos, por exemplo, fibras prensadas.

[0006] Um aprimoramento favorável da invenção está caracterizado pelo fato de que o recipiente de represamento de produto de filtração, particularmente as partes do recipiente de represamento de produto de filtração, são divisíveis em direção axial, isto é, consistir em pelo menos duas partes. Assim, o espaço em torno do eixo de parafuso e parafuso helicoidal pode ser aberto de maneira simples.

[0007] Uma configuração vantajosa da invenção está

caracterizada pelo fato de que na extremidade superior do recipiente de represamento de produto de filtração está prevista uma câmara de diluição, sendo que a câmara de diluição pode apresentar pelo menos uma abertura de saída. Pela diluição na entrada, por exemplo, no caso de um entupimento, pode ser obtida uma dissolução do tampão e a suspensão diluída pode ser descarregada através da(s) abertura(s) de saída.

[0008] Um aprimoramento vantajoso da invenção está caracterizado pelo fato de que o eixo de parafuso apresenta aberturas, por exemplo, uma perfuração, em pelo menos uma extremidade de eixo. Assim, a concentrações de entrada baixas, pode ser obtida uma alta drenagem, já na entrada. A seguir, pela drenagem dos dois lados podem ser obtidos altos rendimentos de drenagem e, com isso, uma alta eficiência da prensa parafuso.

[0009] Uma configuração vantajosa da invenção está caracterizada pelo fato de que a extremidade inferior do eixo de parafuso não está apoiada em direção radial ou está livre de apoio e/ou que o eixo de parafuso está apoiado exclusivamente em sua extremidade superior, particularmente, com apoio fixo na direção radial. Assim, pode ser evitado um apoio complicado e uma construção complexa da descarga. Por uma alta concentração do sólido drenado, por exemplo, polpa de celulose, o tampão na extremidade inferior do parafuso helicoidal pode servir quase como mancal radial.

[0010] A invenção é explicada, agora, exemplificadamente, por meio dos desenhos, sendo que representam

Fig. 1 uma vista de uma prensa parafuso de acordo com a invenção,

Fig. 2 um corte por uma prensa parafuso ao longo da linha II-II de acordo com a Fig. 1,

Fig. 3 um corte por uma prensa parafuso, no estado de operação e limpeza, análogo à Fig. 2,

Fig. 4 um corte transversal por uma prensa parafuso daí, ao longo da linha IV-IV na Fig. 2,

Fig. 5 um corte transversal por uma prensa parafuso ao longo da linha V-V na Fig. 2,

Fig. 6 um corte transversal por uma prensa parafuso daí, ao longo da linha VI-VI na Fig. 2,

Fig. 7, 7a, 7b, 7c, 7d o curso da pressão sobre uma prensa parafuso de acordo com a invenção.

[0011] A Fig. 1 mostra uma prensa parafuso vertical 1 de acordo com a invenção, que em sua extremidade superior apresenta um acionamento 2. Podem ser vistos, ainda, um dispositivo de retenção de produto de filtração 3, 4, 5 com uma saída de produto de filtração 6, e na extremidade inferior, uma descarga 7 para o sólido drenado (fibras ou lodo). Na extremidade superior, pode ser vista a entrada 8 para a suspensão (de fibras). Os recipientes de retenção de produto de filtração 2, 4 podem estar combinados e consistir em uma peça, dependendo do tamanho da prensa parafuso. É importante, porém, que o recipiente de represamento de produto de filtração inferior 5 esteja formado separadamente. Também podem ser vistas a câmara de diluição 14 disposta na extremidade superior e a abertura de saída 15 correspondente.

[0012] A Fig. 2 representa um corte longitudinal pela prensa parafuso 1 de acordo com a invenção ao longo da linha II-II na Fig. 1. Partes iguais estão dotadas dos mesmos números de referência. Identificam-se, aqui, novamente, os recipientes de retenção de produto de filtração 3, 4 e 5, bem como a descarta 8 para o sólido drenado e a entrada 8 para a suspensão. É particularmente visível que o recipiente de represamento de produto de filtração inferior 5 apresenta um

diâmetro maior do que os recipientes de retenção de produto de filtração 3, e 4, dispostos acima (que também podem estar realizados como uma peça combinada). Também a divisão do recipiente de represamento de produto de filtração em várias partes é visível. Dentro dos recipientes de retenção de produto de filtração 3, 4, 5 são visíveis as partes 8, 10, 11, do cesto de peneiramento cilíndrico, também dividido em partes correspondentes. Em torno do eixo de rosca 12 está instalado o parafuso helicoidal 13 de lâminas duplas, cujos passos diminuem em direção à descarga 7 e, com isso, geral uma pressão de drenagem mais alta, que leva a um tampão, que consiste em fibras ou lodo e impede a saída de líquido. A seguir, esse também possibilita que o eixo de parafuso 12 em sua extremidade não apresenta nenhum mancal e, assim, está apoiado radialmente, apenas, na extremidade superior, no acionamento. O modo de funcionamento, agora, é o seguinte: a suspensão, por exemplo, suspensão de fibras com fibras de polpa de celulose, é introduzida pela entrada 8, na extremidade superior, na prensa parafuso 1 disposta verticalmente. A mesma é guiada para baixo pelo vão anular formado entre o eixo de parafuso 12 e o cesto de peneiramento 9, 10, 11, pelo parafuso helicoidal 13, e comprimida pelo passo que se torna menor, com o que o líquido (na maioria das vezes, água) é espremido do composto de fibras. Na extremidade inferior do recipiente de represamento de produto de filtração 5 o líquido espremido é descarregado através da saída de produto de filtração 6 (veja Fig. 1).

[0013] Na Figura 3 está representado, agora, o procedimento na limpeza, depois de um entupimento. Mas, ele também possibilita um reparo simples ou troca de partes do cesto de peneira, que são fortemente solicitadas e, portanto, desgastam-se muito rapidamente. Como primeiro passo, ocorre uma alimentação de água de diluição (por exemplo, também produto de filtração) à suspensão e, com isso,

uma alimentação de suspensão fortemente diluída através da entrada 8. Desse modo, o tampão já espremido desintegra-se. Por rotação do eixo de parafuso 12 no sentido contrário da rotação em operação, o sólido desintegrado (e, portanto, o tampão que está entupindo a instalação), é transportado para a extremidade superior e ali descarregado, através de uma abertura de saída 15.

[0014] Alternativamente à diluição do sólido, também pode ser introduzido, de cima, por um bocal 19 líquido (produto de filtração ou água pura) no ou nos recipiente(s) de retenção de produto de filtração. Desse modo, ocorre o reumedecimento, substancialmente, na superfície do tampão de sólidos para o cesto de peneiramento. Por esse umedecimento, em muitos casos, o sólido para pode ser dissolvido e descarregado, sem precisar de uma inversão da direção de rotação do eixo de parafuso 12. A descarga do tampão de sólido ocorre depois, pela descarga 7 normal.

[0015] Se esse umedecimento ou diluição não levar a um sucesso ou se partes do cesto de peneiramento precisam ser trocadas, isso se daria analogamente à imagem direita na Fig. 3. Aqui, vê-se que o recipiente de represamento de produto de filtração 5, que apresenta um diâmetro maior, foi desprendido do flange inferior 16 e empurrado sobre os recipientes de retenção e produto de filtração 3, 4 restantes. Desse modo, a parte inferior 11 do cesto de peneiramento é de fácil acesso é, por exemplo, na formaçāo como meia-concha pode ser desprendido e removido de maneira simples. Com isso, também é possível um acesso à área inferior do parafuso helicoidal 13, na qual os entupimentos são mais prováveis. Esses entupimentos podem depois ser removidos de modo muito simples, sem que toda a instalação tenha de ser desmontada. Isto é, não precisam ser removidas as linhas de alimentação, nem o acionamento, nem os recipientes de retenção de produto de filtração superiores. Se a parte

inferior 11 do cesto de peneiramento já estiver desgastado, dessa maneira também pode ser realizado um reparo rápido ou troca.

[0016] A Fig. 4 mostra um corte pela prensa parafuso 1 de acordo com a invenção de acordo com a linha IV-IV na Fig. 2. Identificam-se aqui o diâmetro maior do recipiente de represamento de produto de filtração 5, bem como o eixo de parafuso 12, junto com o parafuso helicoidal 13 e (parte) do cesto de peneiramento 11, que está realizado dividido, para possibilitar uma montagem/desmontagem simples.

[0017] A Fig. 5 mostra um corte pela prensa parafuso 1 de acordo com a invenção, de acordo com a linha V-V na Fig. 2. Aqui, podem ser bem identificados, além (da parte) do cesto de peneiramento 9, o tubo de peneiramento perfurado e o espaço oco interno 18, no qual a drenagem é feita pelo menos na região inicial, com o que, especialmente, em suspensões com baixa concentração (consistência), é obtida uma grande quantidade de drenagem.

[0018] Na Fig. 6 o corte pela prensa parafuso 1 de acordo com a invenção, de acordo com a linha VI-VI na Fig. 2, está representado pela câmara de diluição 14 na extremidade superior da prensa parafuso 1.

[0019] A Fig. 7 mostra a prensa parafuso 1, na qual o curso de pressão é mostrado sobre a altura da prensa parafuso 1, na área da drenagem no cesto de peneiramento 9, 10, 11. No exemplo, está representado um enchimento com produto de filtração e a pressão daí resultante, praticamente sobre toda a altura. Dependendo do material a ser drenado, também pode ser ajustada uma altura de produto de filtração mais baixa. No vão 17 encontra-se a suspensão, enquanto no recipiente de represamento de produto de filtração 3, 4, 5 forma-se uma contrapressão pelo produto de filtração espremido. O diagrama na Fig. 7a mostra a pressão hidrostática, correspondentemente ascendente, do produto de filtração, que se forma dentro dos

recipientes de retenção do produto de filtração 3, 4, 5. Isso é possível, especialmente, pela disposição vertical da prensa parafuso 1. Daí resulta uma pressão diferencial  $\Delta p$  sobre toda a altura de drenagem (veja Fig. 7c). Pelo passo decrescente do parafuso helicoidal 13 pode ser obtida, então, uma força de drenagem continuamente crescente (Fig. 7d). Dependendo da qualidade das propriedades de drenagem do sólido a ser drenado, é ajustada a altura da retenção de produto de filtração e, com isso, também da contrapressão gerada.

[0020] A invenção não está representada apenas pelos exemplos descritos. Assim, o eixo de parafuso também pode estar realizado, por exemplo, conicamente, de modo que o vão entre o eixo de parafuso e o cesto de peneiramento diminuem na direção de transporte e, com isso, a pressão de drenagem é aumentada. O eixo de parafuso pode estar apoiado, nesse caso, em sua extremidade inferior, por exemplo, a consistências de descarga baixas, como também a consistências de descarga mais altas, sem mancal.

## REIVINDICAÇÕES

1. Prensa parafuso vertical (1) para separação de sólidos, por exemplo, a partir de lodos contendo fibras, por exemplo, de instalações de destintagem ou fibras de uma suspensão de fibras, por exemplo, suspensão de polpa de celulose, com um cesto de peneiramento (9, 10, 11) cilíndrico e um parafuso de prensar montado de modo rotativo no cesto de peneiramento (9, 10, 11) através de um acionamento (2), com um eixo de parafuso (12) central e, montado sobre o mesmo, um parafuso helicoidal (13), de preferência de lâminas duplas, que se estende pelo menos sobre a maior parte do eixo de parafuso (12), sendo que estão previstas uma entrada (8) para a suspensão, uma saída (6) para o produto de filtração e uma descarga (7) para o sólido drenado, caracterizada pelo fato de que o cesto de peneiramento (9, 10, 11) cilíndrico está circundado por um recipiente de represamento de produto de filtração (3, 4, 5), consiste em várias partes visto em direção axial e pelo menos uma parte, de preferência, a parte (5) inferior, apresenta um recipiente de represamento de produto de filtração com diâmetro maior, sendo que o recipiente de represamento de produto de filtração (5) com diâmetro maior está formado de modo deslocável verticalmente, isto é, na direção axial, sendo que a entrada (8) para a suspensão está prevista na extremidade superior e a descarga (7) para o sólido drenado está prevista na extremidade inferior, com o que a direção de transporte da prensa parafuso (1) estende-se de cima para baixo e sendo que uma saída (6) para o produto de filtração está prevista na extremidade inferior do recipiente de represamento de produto de filtração (5).

2. Prensa parafuso vertical (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o eixo de parafuso (12) rotativo está realizado de modo reversível.

3. Prensa parafuso vertical (1) de acordo com a

reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o recipiente de represamento de produto de filtração, particularmente, as partes (3, 4, 5) do recipiente de represamento de produto de filtração, são divisíveis na direção axial, isto é, consistem em pelo menos duas partes.

4. Prensa parafuso vertical (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que na extremidade superior do recipiente de represamento de produto de filtração (3) está prevista uma câmara de diluição (14).

5. Prensa parafuso vertical (1) de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que a câmara de diluição (14) apresenta pelo menos uma abertura de saída (15).

6. Prensa parafuso vertical (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que o eixo de parafuso (12) apresenta aberturas, por exemplo, uma perfuração, em pelo menos uma extremidade de eixo.

7. Prensa parafuso vertical (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de que a extremidade inferior do eixo de parafuso (12) em direção radial não está apoiado ou está livre de apoio e/ou sendo que o eixo de parafuso (12) está apoiado exclusivamente em sua extremidade superior, particularmente, fixamente em direção radial.

8. Prensa parafuso vertical (1) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de que na extremidade superior do recipiente de plástico de retenção de produto de filtração (3) superior está previsto um bocal (19), que está conectado com uma entrada de líquido, com o que pode ser obtida uma remolhamento do sólido em caso de entupimentos.

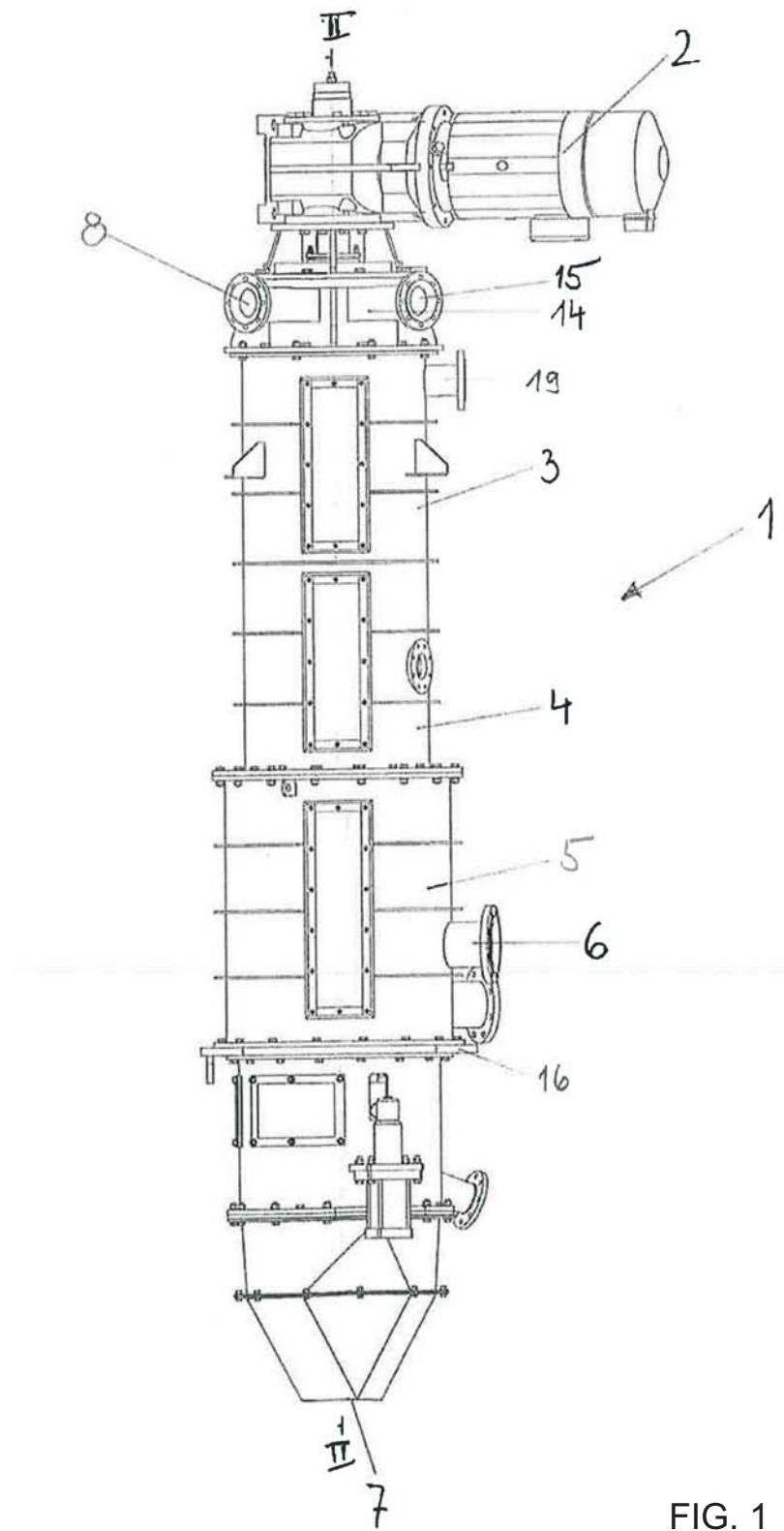


FIG. 1

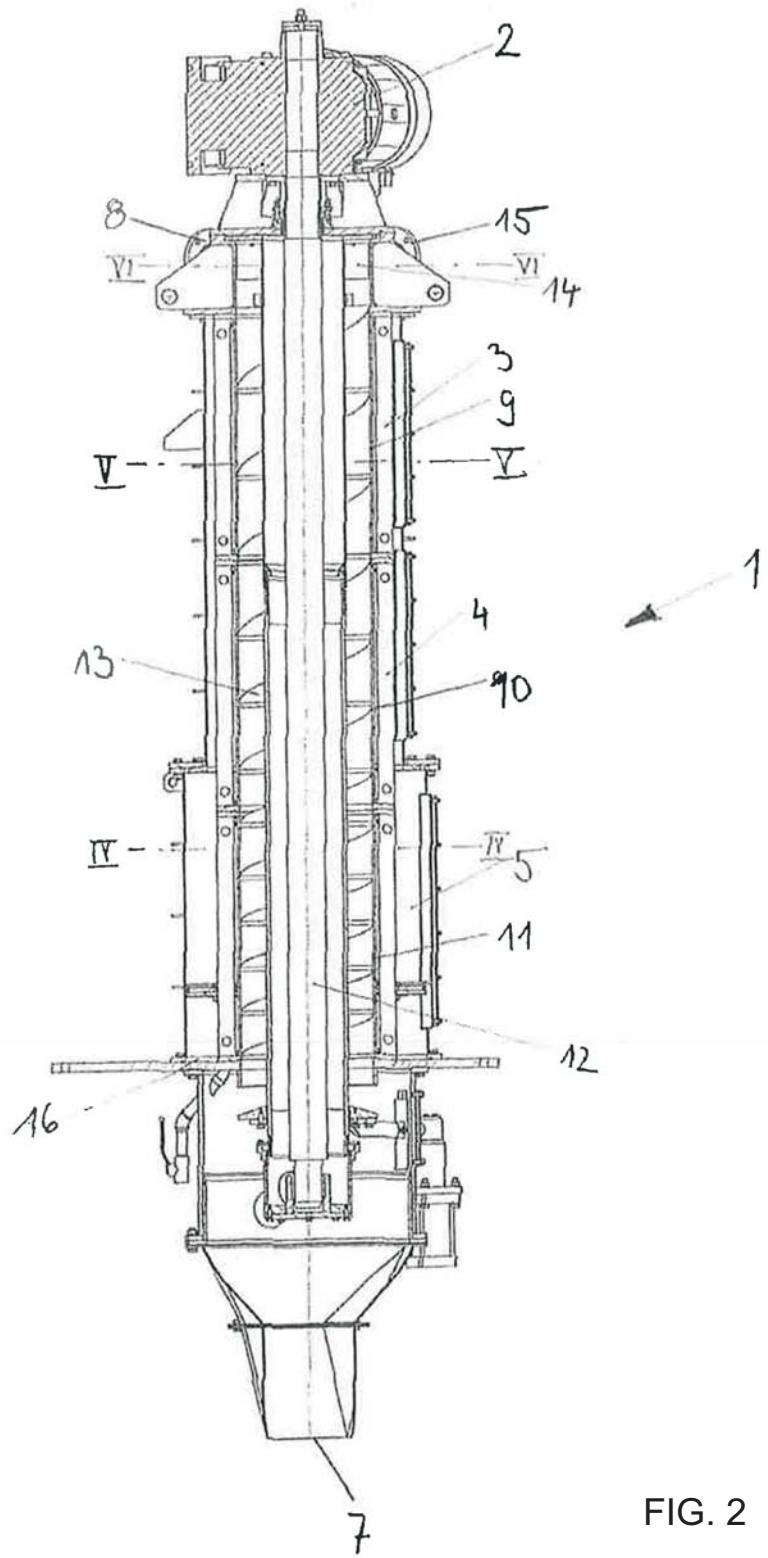


FIG. 2

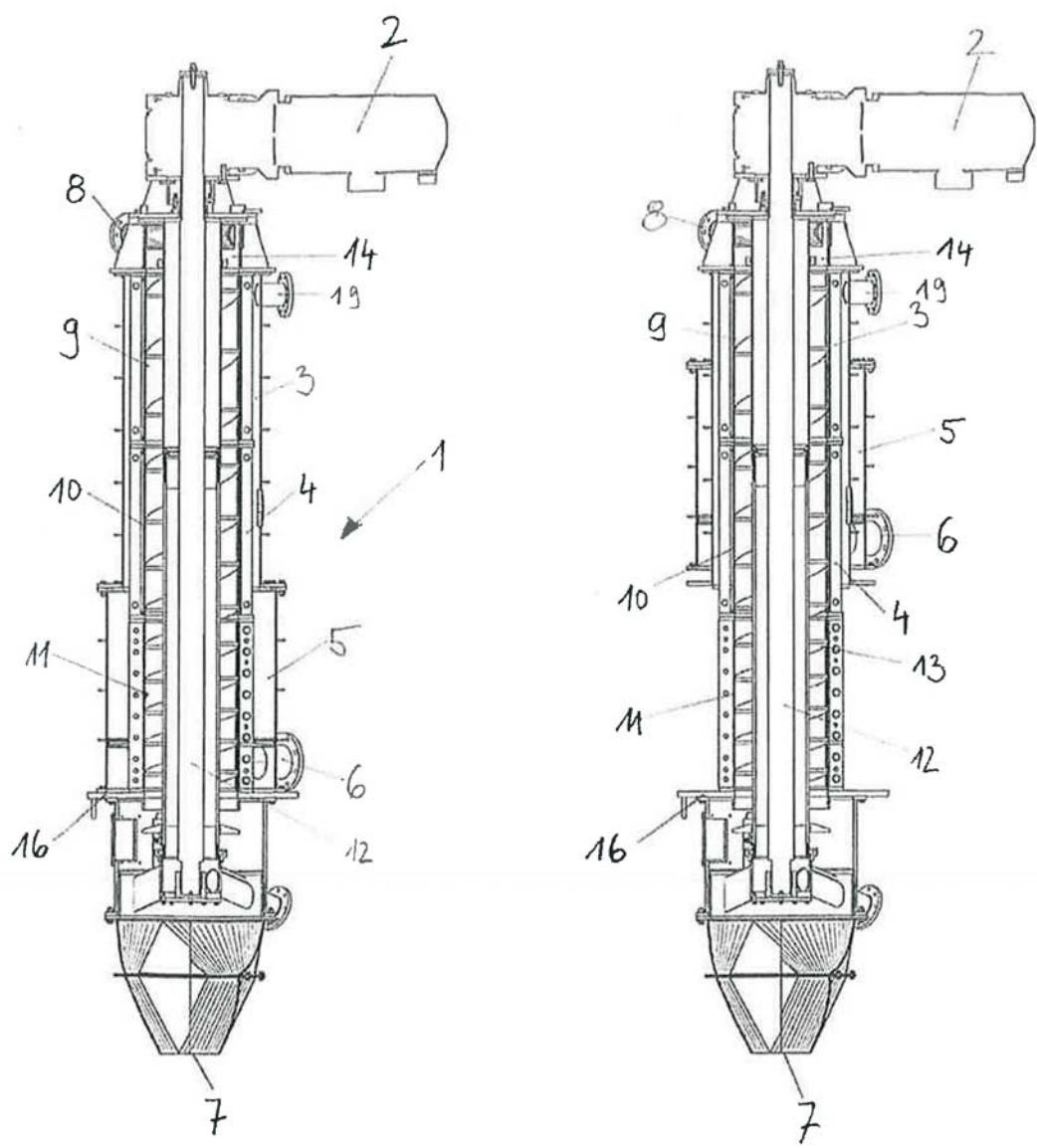


FIG. 3

4/5

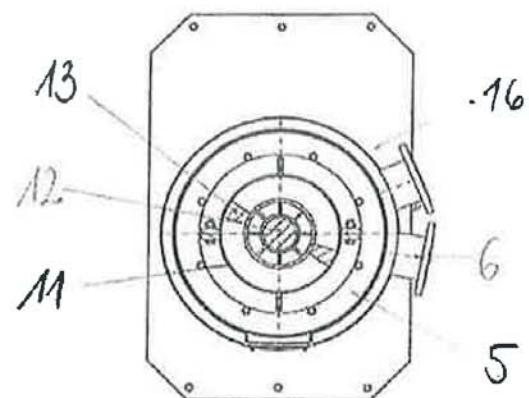


FIG. 4

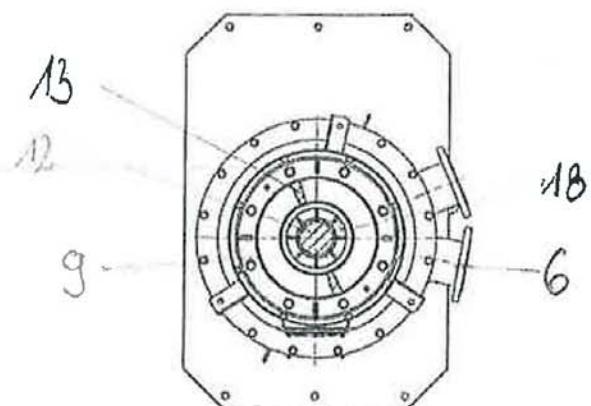


FIG. 5

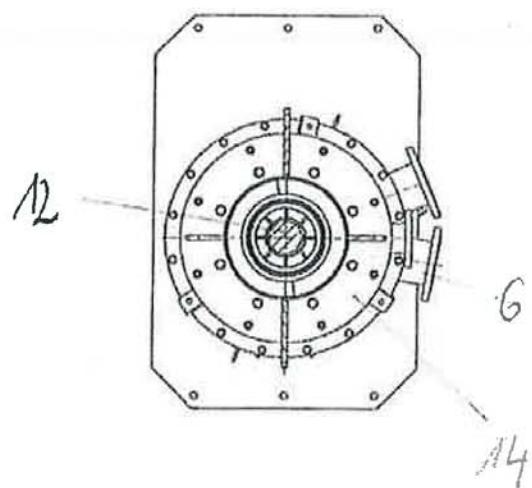


FIG. 6

5/5

FIG. 7d

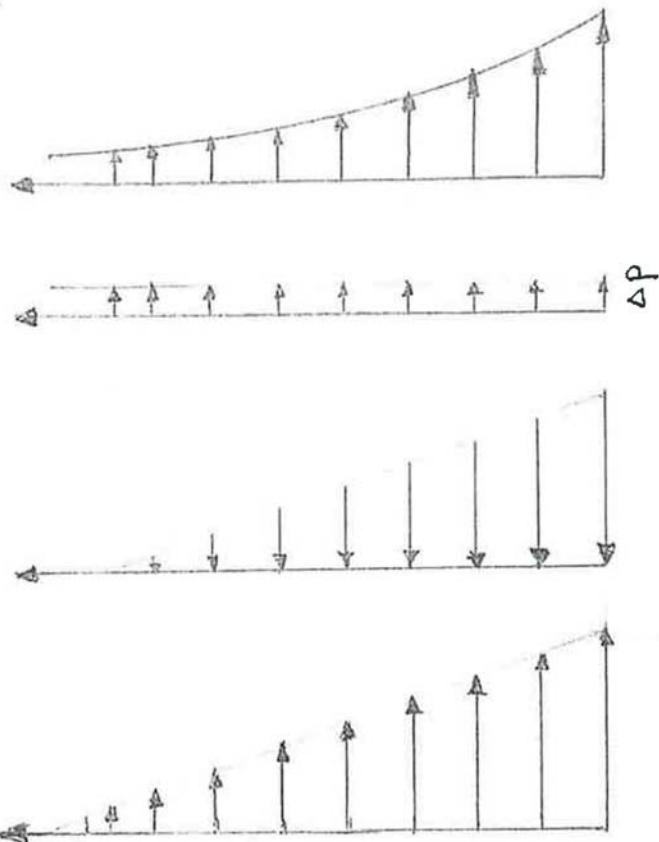
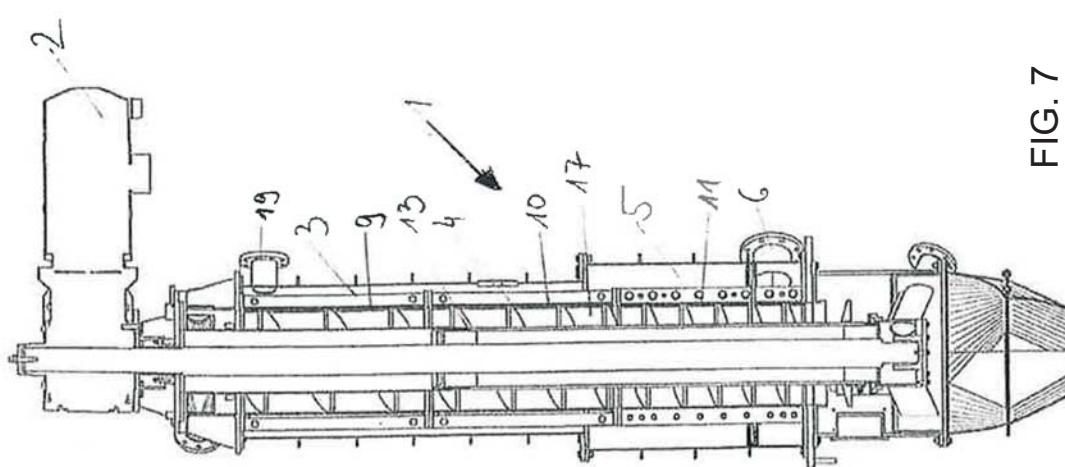


FIG. 7b FIG. 7c

FIG. 7a

FIG. 7



7