



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

**(11) BR 112014013814-1 B1**



**(22) Data do Depósito:** 26/11/2012

**(45) Data de Concessão:** 12/01/2021

**(54) Título:** DECANTADOR

**(51) Int.Cl.:** B01D 17/02; B01D 21/24.

**(30) Prioridade Unionista:** 08/12/2011 DE 10 2011 087 966.8.

**(73) Titular(es):** INVENT UMWELT- UND VERFAHRENSTECHNIK AG.

**(72) Inventor(es):** HÖFKEN, MARCUS.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2012073609 de 26/11/2012

**(87) Publicação PCT:** WO 2013/083424 de 13/06/2013

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 06/06/2014

**(57) Resumo:** DECANTADOR. A invenção refere-se a um decantador (2) para separar um disposto acima de uma lama em um tanque de sedimentação (1), onde um dispositivo de retirada (5, 16) com um tubo de recepção (9, 18) que se estende na forma de uma peça em T aproximadamente perpendicular a um tubo de descarga (4, 17), é fixado a uma extremidade do tubo de descarga (4, 17). De maneira a reduzir o custo de produção, é proposto de acordo com a invenção que o tubo de recepção (9, 18) seja um tubo poligonal produzido a partir de folha metálica.

**DECANTADOR**

[0001] A invenção refere-se a um decantador (2), para separar um sobrenadante disposto acima de uma lama em um tanque de sedimentação (1), onde um dispositivo de retirada (5, 16) com um tubo de recepção (9, 18), que se estende na forma de uma peça em T aproximadamente perpendicular a um tubo de descarga (4, 17), é fixado em uma extremidade do tubo de descarga (4, 17), onde a outra extremidade do tubo de descarga (4, 17) é mantida de forma rotativa em um suporte de articulação (3), caracterizado pelo fato do tubo de recepção (9, 18) ser um tubo poligonal que é produzido a partir de uma pluralidade de elementos em placa de aço de alto grau apresentando uma espessura em uma faixa de 0,4 a 3,5 mm que são interconectados por rebites.

[0002] Tal decantador é conhecido, por exemplo, do documento WO 2008/014856 A1. No decantador conhecido, um tubo de recepção é fixado a um tubo de descarga na forma de uma peça em T. O tubo de descarga e o tubo de recepção são produzidos a partir de aço sólido.

[0003] O decantador conhecido é de peso natural alto. Na prática, é também necessário se girar o decantador de uma posição na qual mergulhe no sobrenadante em uma posição elevada acima do sobrenadante. Em assim fazendo, o tubo de recepção é inicialmente preenchido com sobrenadante em particular. No caso de um grau de preenchimento diferente de ocorrência frequente das duas ramificações do tubo de recepção, a ramificação mais pesada se inclina para baixo. Como resultado, o sobrenadante da outra ramificação segue, o que leva a uma posição mais inclinada do tubo de recepção.

Isto resulta, no total, em uma torção indesejada do decantador. De maneira a neutralizar isto, construções suportando uma articulação particularmente estável, um tubo de descarga rígido em termos de torção e um aparelho particularmente potente para elevar e abaixar o decantador são utilizados de acordo com o estado da técnica. As medidas acima são dispendiosas.

[0004] O objetivo da invenção é superar as desvantagens do estado da técnica. Em particular, é descrito um decantador, cuja estabilidade é melhorada. De acordo com um objetivo adicional da invenção, deve ser possível se produzir e operar o decantador com custo reduzido.

[0005] Este objetivo é alcançado pelo decantador (2) da presente invenção, para separar um sobrenadante disposto acima de uma lama em um tanque de sedimentação (1), onde um dispositivo de retirada (5, 16) com um tubo de recepção (9, 18), que se estende na forma de uma peça em T aproximadamente perpendicular a um tubo de descarga (4, 17), é fixado em uma extremidade do tubo de descarga (4, 17), onde a outra extremidade do tubo de descarga (4, 17) é mantida de forma rotativa em um suporte de articulação (3), caracterizado pelo fato do tubo de recepção (9, 18) ser um tubo poligonal que é produzido a partir de uma pluralidade de elementos em placa de aço de alto grau apresentando uma espessura em uma faixa de 0,4 a 3,5 mm que são interconectados por rebites. Em realizações adicionais da invenção, o tubo de descarga (4, 17) é um tubo poligonal adicional produzido a partir de folha metálica, o dispositivo de retirada (5, 16) é formado substancialmente simétrico em torno de um plano central (ME) que corre através do tubo de recepção (9, 18), o tubo

poligonal adicional é formado a partir de uma pluralidade de elementos em placa de aço de alto grau dobrada, preferivelmente interconectados por rebites, uma área de seção transversal do tubo poligonal é reduzida em ambos os lados do plano central (ME), o tubo poligonal apresenta uma multiplicidade de aberturas (15) para a passagem do sobrenadante, as aberturas (15) são dispostas em pelo menos um plano da abertura (D1, D2) disposto perpendicular ao plano central (ME), e pelo menos um elemento de resistência a fluxo, preferivelmente uma placa em folha metálica perfurada, é provido dentro do tubo poligonal para homogeneização de uma taxa de fluxo. Um dispositivo de deflexão (12) produzido a partir de folha metálica dobrada é fixado em uma face externa do tubo poligonal, o dispositivo de deflexão (12) sendo fixado por meio de espaçadores (13) a uma distância pré-definida (Ab) das aberturas (15), o dispositivo de retirada (5) é provido aproximadamente central em relação a uma peça de conexão (10, 19) para conexão ao tubo de descarga (4, 17), a peça de conexão (10, 19) é integrada no tubo poligonal, o tubo poligonal e/ou do tubo poligonal adicional são um tubo poligonal de 5 lados, 6 lados, 7 lados ou 8 lados, os elementos em placa de aço de alto grau apresentarem uma espessura na faixa de 1,0 a 2,0 mm, e os elementos em placa de aço de alto grau adicionais apresentarem uma espessura em uma faixa de 0,4 a 3,5 mm, preferivelmente em uma faixa de 1,0 a 2,0 mm.

[0006] De acordo com a invenção, o tubo de recepção é um tubo poligonal produzido a partir de folha metálica. A produção de um tubo poligonal a partir de folha metálica requer uma despesa relativamente baixa. Surpreendentemente,

tal tubo poligonal é suficientemente estável para suportar as forças altas que ocorrem durante a operação de um decantador. Devido ao peso reduzido do tubo de recepção proposto de acordo com a invenção, pode ser utilizado um aparelho que pode ser produzido a custo mais baixo para elevar e abaixar o decantador.

[0007] De acordo com uma realização vantajosa, o tubo de descarga é um tubo poligonal adicional produzido a partir de folha metálica. O decantador pode assim ser produzido completamente a partir de folha metálica, em contraste com o estado da técnica. Tal decantador é particularmente leve. Pode ser transportado, montado e operado com um aparelho para elevar e abaixar que seja de desenho mais simples.

[0008] O dispositivo de retirada é vantajosamente substancialmente simétrico em torno de um plano central que corre através do tubo de recepção. O tubo poligonal e/ou o tubo poligonal adicional podem ser formados a partir de uma pluralidade de elementos em folha metálica dobrada, preferivelmente interconectados por rebites. Tais elementos em folha metálica podem ser produzidos de maneira simples e barata. Foi surpreendentemente encontrado que mesmo apenas uma conexão dos elementos em folha metálica por rebites garante uma estabilidade suficiente do tubo poligonal e do tubo poligonal adicional. Tal conexão pode ser produzida de maneira simples e barata.

[0009] De acordo com uma realização vantajosa, uma área de seção transversal do tubo poligonal se reduz em ambos os lados do plano central. Isto é, uma seção transversal do tubo de recepção se afunila na direção de cada uma de suas extremidades livres. Uma taxa de fluxo uniforme do

sobrenadante no tubo de recepção pode assim ser obtida por todo o comprimento do tubo de recepção. Um turbilhonamento causado por uma alteração na taxa de fluxo pelo comprimento do tubo de recepção pode ser reduzido ou evitado. Em comparação com o tubo de recepção de área de seção transversal constante conhecido no estado da técnica, uma quantidade maior de sobrenadante pode ser guiada através do tubo de recepção de acordo com a invenção por unidade de tempo.

[0010] De acordo com uma realização adicional da invenção, o tubo poligonal apresenta uma multiplicidade de aberturas para a passagem do sobrenadante. Neste caso, as aberturas são oportunamente dispostas em pelo menos um plano disposto perpendicular ao plano central. A provisão proposta de uma multiplicidade de aberturas dispostas lado-a-lado contribui para o fato do sobrenadante inicialmente fluir para dentro do tubo de recepção aproximadamente em paralelo a um eixo das aberturas oportunamente circulares ou retangulares. Isto contribui para uma homogeneização do fluxo no interior do tubo de recepção e assim para uma saída aumentada.

[0011] De acordo com uma realização adicional, pelo menos um elemento de resistência ao fluxo, preferivelmente um elemento em folha metálica ou elemento em folha metálica perfurado, é provido dentro do tubo poligonal para a homogeneização de uma taxa de fluxo. O elemento em folha metálica ou elemento em folha metálica perfurado é oportunamente fixado na região do plano central. O elemento em folha metálicas ou elemento em folha metálica perfurado podem ser providos também em ambos os lados do plano central, preferivelmente em uma disposição simétrica. A provisão de

pelo menos um elemento em folha metálica ou elemento em folha metálica perfurado atua contra um fluxo direcionado de uma ramificação do tubo de recepção para a outra ramificação do tubo de recepção. Quando o tubo de recepção é elevado do sobrenadante, uma posição inclinada indesejada do dispositivo de retirada pode assim ser neutralizada.

[0012] Um dispositivo de deflexão produzido a partir de uma folha metálica dobrada é oportunamente fixado em uma face externa do tubo poligonal. Tal dispositivo de deflexão é utilizado para reter sujeira e evita o bloqueio das aberturas a montante.

[0013] O dispositivo de deflexão é vantajosamente fixado por meio de espaçadores a uma distância pré-definida das aberturas. A distância pré-definida é oportunamente igual ou menor que um diâmetro das aberturas. Se um diâmetro da aberturas se altera da extremidade livre de uma ramificação do tubo de recepção na direção do plano central, a distância pré-definida do dispositivo de deflexão pode se alterar de forma correspondente.

[0014] De acordo com uma realização adicional, o dispositivo de retirada é provido aproximadamente central em relação a uma peça de conexão para se conectar com o tubo de descarga. A peça de conexão é utilizada para misturar o sobrenadante que flui através das duas ramificações do tubo de recepção e para o transportar para o tubo de descarga. A peça de conexão é desenhada adicionalmente de tal forma que o dispositivo de retirada é fixado de forma liberável ao tubo de descarga, isto é, pode ser desmontado do tubo de descarga para manutenção ou reparo.

[0015] A peça de conexão é oportunamente integrada no tubo poligonal. A peça de conexão pode da mesma forma ser produzida a partir de uma folha metálica dobrada. Neste caso, é oportunamente na forma de uma caixa.

[0016] De acordo com a invenção, o termo "dispositivo de retirada" é entendido como um todo para significar o dispositivo que é fixado no tubo de descarga na forma de uma peça em T e que compreende o tubo de recepção, o dispositivo de deflexão incluindo espaçadores, a peça de conexão, etc.

[0017] De acordo com uma realização adicional, o tubo poligonal e/ou o tubo poligonal adicional são um tubo poligonal de 5 lados, 6 lados, 7 lados ou 8 lados. O elemento em folha metálica pode ser uma placa de aço de alto grau apresentando uma espessura de 0,4 a 3,5 mm. A espessura do elemento em folha metálica oportunamente fica na faixa de 1,0 a 2,0 mm.

[0018] Uma realização típica da invenção será explicada em maiores detalhes a seguir com base nos desenhos, nos quais:

[0019] A Fig. 1 mostra uma vista em perspectiva de um decantador de acordo com o estado da técnica.

[0020] A Fig. 2 mostra uma vista em perspectiva de um primeiro dispositivo de retirada.

[0021] A Fig. 3 mostra uma vista explodida de acordo com a Fig. 2.

[0022] A Fig. 4 mostra uma vista explodida adicional de acordo com a Fig. 2.

[0023] A Fig. 5 mostra uma vista lateral do primeiro dispositivo de retirada de acordo com Fig. 2.

[0024] A Fig. 6 mostra uma vista em perspectiva de um segundo dispositivo de retirada com um tubo de descarga.



[0025] E a Fig. 7 mostra uma vista explodida de acordo com Fig. 6.

[0026] Na Fig. 1, um decantador indicado genericamente pela referência (2) é fixado de forma rotativa em torno de um suporte de articulação (3) em tanque de sedimentação (1) esquematicamente indicado. O decantador (2) compreende um tubo de descarga (4). Uma extremidade do tubo de descarga (4) é mantido de forma rotativa no suporte de articulação (3). Na outra extremidade do tubo de descarga (4), é fixado um dispositivo de retirada (5) na forma de uma peça em T. A referência (6) indica um aparelho de içamento para elevar e abaixar o decantador (2). O aparelho de içamento (6), por exemplo, compreende um guincho com um cabo (7), cuja extremidade é fixada na região do dispositivo de retirada (5). A referência (8) indica um dispositivo de suporte para suportar o decantador (2) em uma posição de descanso.

[0027] As Figs. 2 a 5 mostram uma realização típica de um primeiro dispositivo de retirada (5) de acordo com a invenção. Um primeiro tubo de recepção (9) formado como um tubo poligonal apresenta duas ramificações (A1, A2), que se estendem em ambos os lados de uma primeira peça de conexão (10) integrada no primeiro tubo de recepção (9). A primeira peça de conexão (10) pode apresentar um flange (11) para conexão a um tubo de descarga (4) convencional. Como observado em particular na Fig. 2, uma área de seção transversal do tubo de recepção (9) se afunila em ambos os lados de um plano central indicado pela referência (ME) na direção de cada uma das extremidades livres das duas ramificações (A1, A2). Um dispositivo de deflexão (12) produzido a partir de uma placa de folha metálica dobrada é

fixado no primeiro tubo de recepção (9) por meio de uma pluralidade de espaçadores (13) que da mesma forma podem ser produzidos a partir de folha metálica. O dispositivo de retirada (5) é formado simetricamente em torno do plano central (ME), afastado das aberturas que são opcionalmente providas.

[0028] Como pode ser observado em particular nas Figs. 3 e 4, o primeiro tubo de recepção (9) e uma parte (14) ali integrada da primeira peça de conexão (10) são produzidos a partir de elementos em folha metálica dobrada. Os elemento em folha metálica cada um apresenta aberturas (15), que são dispostas em uma filha, lado-a-lado.

[0029] Como pode ser observado em particular em comparação com a Fig. 5, um tubo poligonal de 6 lados apresentando duas filas de aberturas (15), que são dispostas opostas ao dispositivo de deflexão (12) formado a partir de uma placa de folha metálica dobrada, é formado pela conexão dos elemento em folha metálica. Neste caso, as aberturas (15) ficam em planos (D1, D2), que correm perpendiculares ao plano central (ME). O plano central (ME) corresponde na Fig. 5 ao plano do desenho. Uma distância (Ab) entre o dispositivo de deflexão (12) e as aberturas (15) é pré-definida e é preferivelmente menor ou igual a um diâmetro das aberturas (15).

[0030] O primeiro dispositivo de retirada (5) mostrado nas Figs. 2 a 5 é oportunamente produzido a partir de elementos em placa de aço de alto grau dobrada apresentando uma espessura na faixa de 0,4 a 3,5 mm, preferivelmente de 1,0 a 2,0 mm. Os elementos em placa de aço de alto grau são vantajosamente interconectados por meio de rebites.

[0031] As Figs. 6 e 7 mostram um segundo dispositivo de retirada (16), que é conectado fixamente a um tubo de descarga em ângulo (17) formado a partir de um tubo poligonal adicional. O segundo dispositivo de retirada (16) é produzido a partir de placas de folha metálica dobrada, similarmente ao primeiro dispositivo de retirada (5). Apresenta um segundo tubo de recepção (18), formado como um tubo poligonal, com ramificações (A1, A2) se afunilando na seção transversal em direção às extremidades livres do dito tubo de recepção. As duas ramificações (A1, A2) são conectadas a uma segunda peça de conexão (19), que por sua vez é produzida a partir de elementos em folha metálica dobrada. A segunda peça de conexão (19) apresenta uma parte de conexão (20), que, em contraste ao primeiro dispositivo de retirada (5), é produzida a partir de placas em folha metálica dobrada. A parte de conexão (20) é formada de forma similar a um tronco de pirâmide. Uma grande área do tronco de pirâmide é descarregada na segunda peça de conexão (19), e uma área pequena do tronco de pirâmide é descarregada no tubo de descarga em ângulo (17). Assim é produzida uma fixação particularmente rígida quanto a torção do segundo tubo de recepção (18) no tubo de descarga em ângulo (17).

[0032] Como pode ser observado em particular na Fig. 7, o tubo de descarga em ângulo (17) é novamente composto de uma pluralidade de elementos em folha metálica dobrada. Apresenta um contorno hexagonal, que é formado simetricamente em torno do plano central (ME). O flange (11) é provido na extremidade livre do tubo de descarga em ângulo (17) e pode ser conectado a um suporte de articulação (3) convencional.

[0033] Embora não mostradas nas figuras, placas em folha metálica orientadoras de fluxo ou placas em folha metálica perfuradas adequadamente dispostas podem ser fixadas no tubo de recepção (9). Em particular, uma placa em folha metálica perfurada pode ser provida na região do plano central (ME). Podem ser providas também placas em folha metálica perfuradas que correm paralelas ao plano central (ME) em ambos os lados deste.

[0034] Lista de sinais de referência:

- 1 tanque de sedimentação
- 2 decantador
- 3 suporte de articulação
- 4 tubo de descarga
- 5 primeiro dispositivo de retirada
- 6 aparelho de içamento
- 7 cabo
- 8 dispositivo de suporte
- 9 primeiro tubo de recepção
- 10 primeira peça de conexão
- 11 flange
- 12 dispositivo de deflexão
- 13 espaçador
- 14 parte
- 15 abertura
- 16 segundo dispositivo de retirada
- 17 tubo de descarga em ângulo
- 18 segundo tubo de recepção
- 19 segunda peça de conexão
- 20 parte de conexão
- A1 primeira ramificação

A2 segunda ramificação  
Ab distância  
D1 primeiro plano de abertura  
D2 segundo plano de abertura  
ME plano central

## REIVINDICAÇÕES

1. Decantador (2), para separar um sobrenadante disposto acima de uma lama em um tanque de sedimentação (1), onde um dispositivo de retirada (5, 16) com um tubo de recepção (9, 18), que se estende na forma de uma peça em T aproximadamente perpendicular a um tubo de descarga (4, 17), é fixado em uma extremidade do tubo de descarga (4, 17), onde a outra extremidade do tubo de descarga (4, 17) é mantida de forma rotativa em um suporte de articulação (3), **caracterizado** pelo fato do tubo de recepção (9, 18) ser um tubo poligonal que é produzido a partir de uma pluralidade de elementos em placa de aço de alto grau apresentando uma espessura em uma faixa de 0,4 a 3,5 mm que são interconectados por rebites.

2. Decantador (2), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato do tubo de descarga (4, 17) ser um tubo poligonal adicional produzido a partir de folha metálica.

3. Decantador (2), de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato do dispositivo de retirada (5, 16) ser formado substancialmente simétrico em torno de um plano central (ME) que corre através do tubo de recepção (9, 18).

4. Decantador (2), de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato do tubo poligonal adicional ser formado a partir de uma pluralidade de elementos em placa de aço de alto grau dobrada, preferivelmente interconectados por rebites.

5. Decantador (2), de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de uma área de seção transversal do tubo poligonal ser reduzida em ambos os lados do plano central (ME).

6. Decantador (2), de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato do tubo poligonal apresentar uma multiplicidade de aberturas (15) para a passagem do sobrenadante.

7. Decantador (2), de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato das aberturas (15) serem dispostas em pelo menos um plano da abertura (D1, D2) disposto perpendicular ao plano central (ME).

8. Decantador (2), de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de pelo menos um elemento de resistência a fluxo, preferivelmente uma placa em folha metálica perfurada, ser provido dentro do tubo poligonal para homogeneização de uma taxa de fluxo.

9. Decantador (2), de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de um dispositivo de deflexão (12) produzido a partir de folha metálica dobrada ser fixado em uma face externa do tubo poligonal.

10. Decantador (2), de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato do dispositivo de deflexão (12) ser fixado por meio de espaçadores (13) a uma distância pré-definida (Ab) das aberturas (15).

11. Decantador (2), de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato do

dispositivo de retirada (5) ser provido aproximadamente central em relação a uma peça de conexão (10, 19) para conexão ao tubo de descarga (4, 17).

12. Decantador (2), de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato da peça de conexão (10, 19) ser integrada no tubo poligonal.

13. Decantador (2), de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato do tubo poligonal e/ou do tubo poligonal adicional serem um tubo poligonal de 5 lados, 6 lados, 7 lados ou 8 lados.

14. Decantador (2), de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato dos elementos em placa de aço de alto grau apresentarem uma espessura na faixa de 1,0 a 2,0 mm.

15. Decantador (2), de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 14, **caracterizado** pelo fato dos elementos em placa de aço de alto grau adicionais apresentarem uma espessura em uma faixa de 0,4 a 3,5 mm, preferivelmente em uma faixa de 1,0 a 2,0 mm.



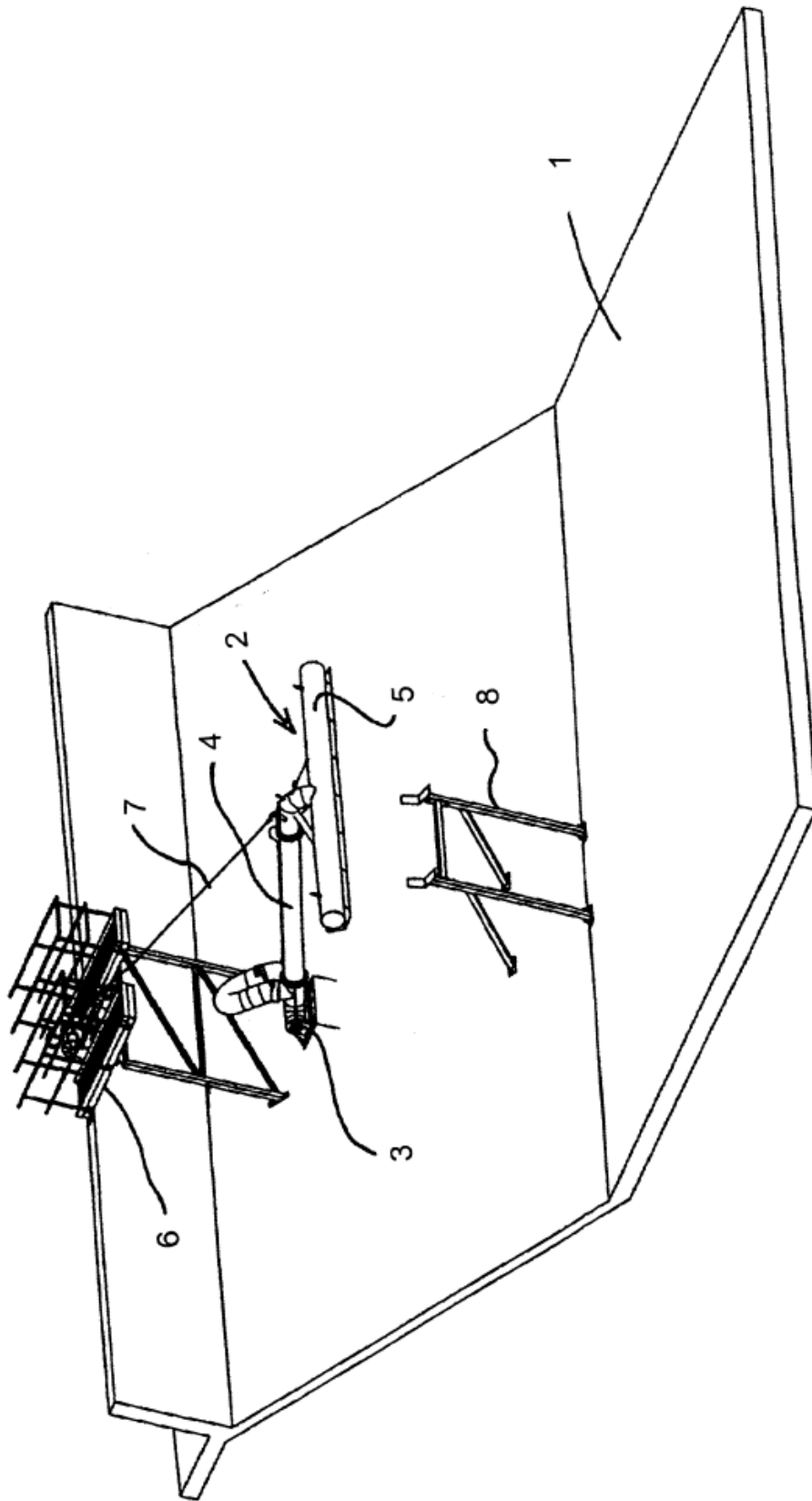


Fig. 1

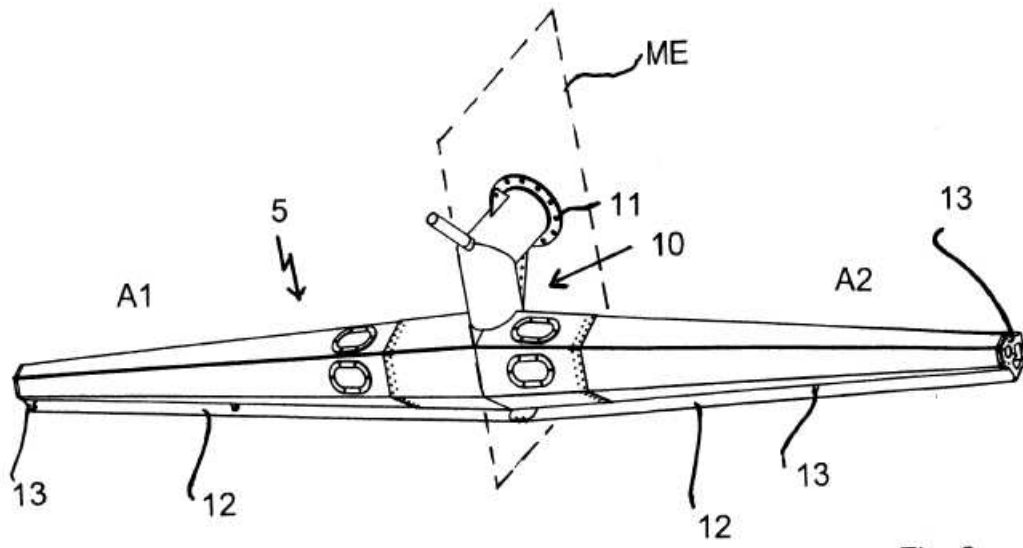


Fig. 2

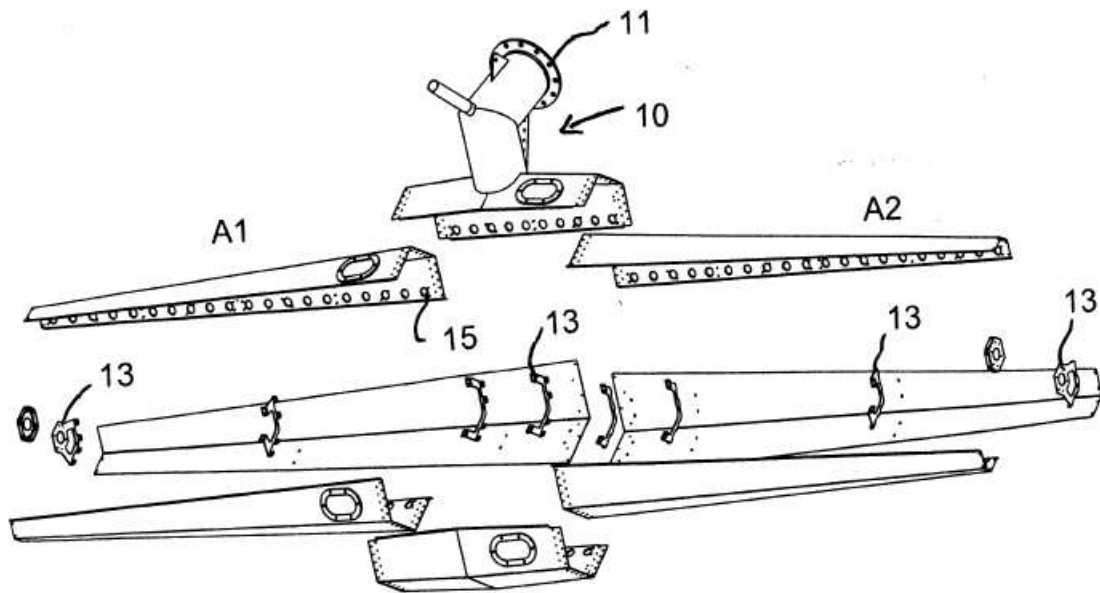


Fig. 3

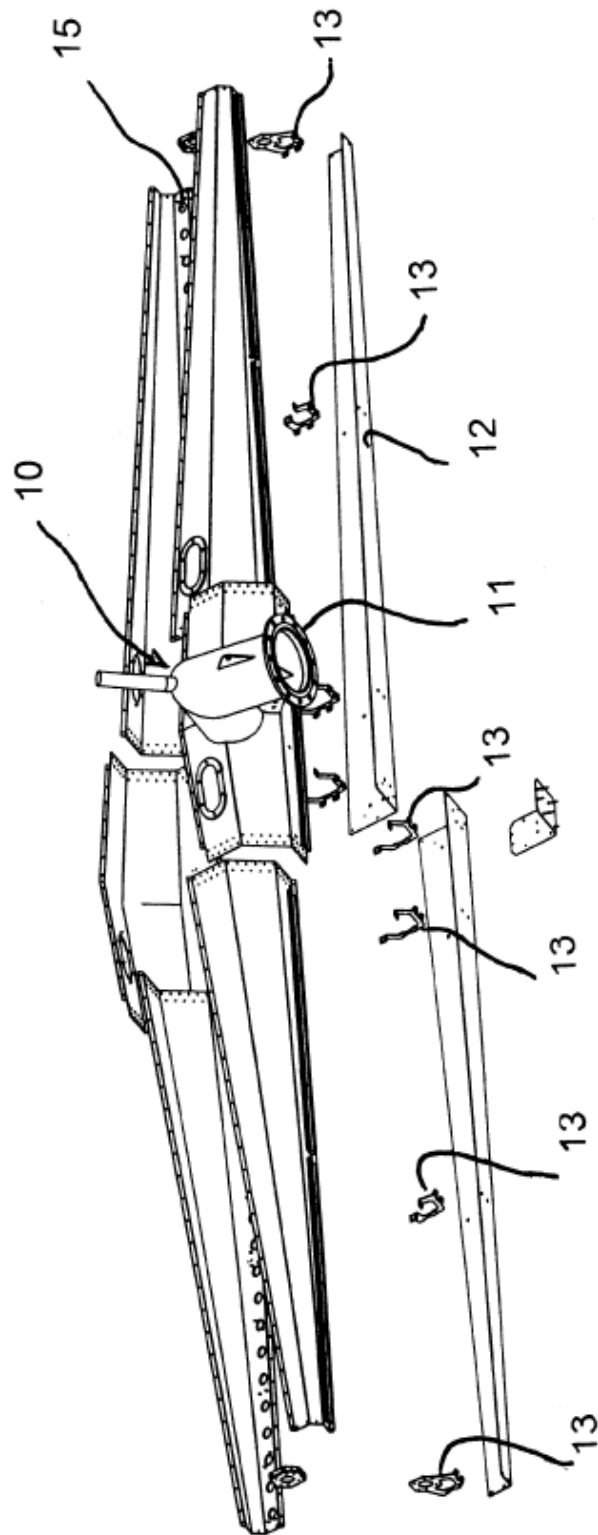


Fig. 4

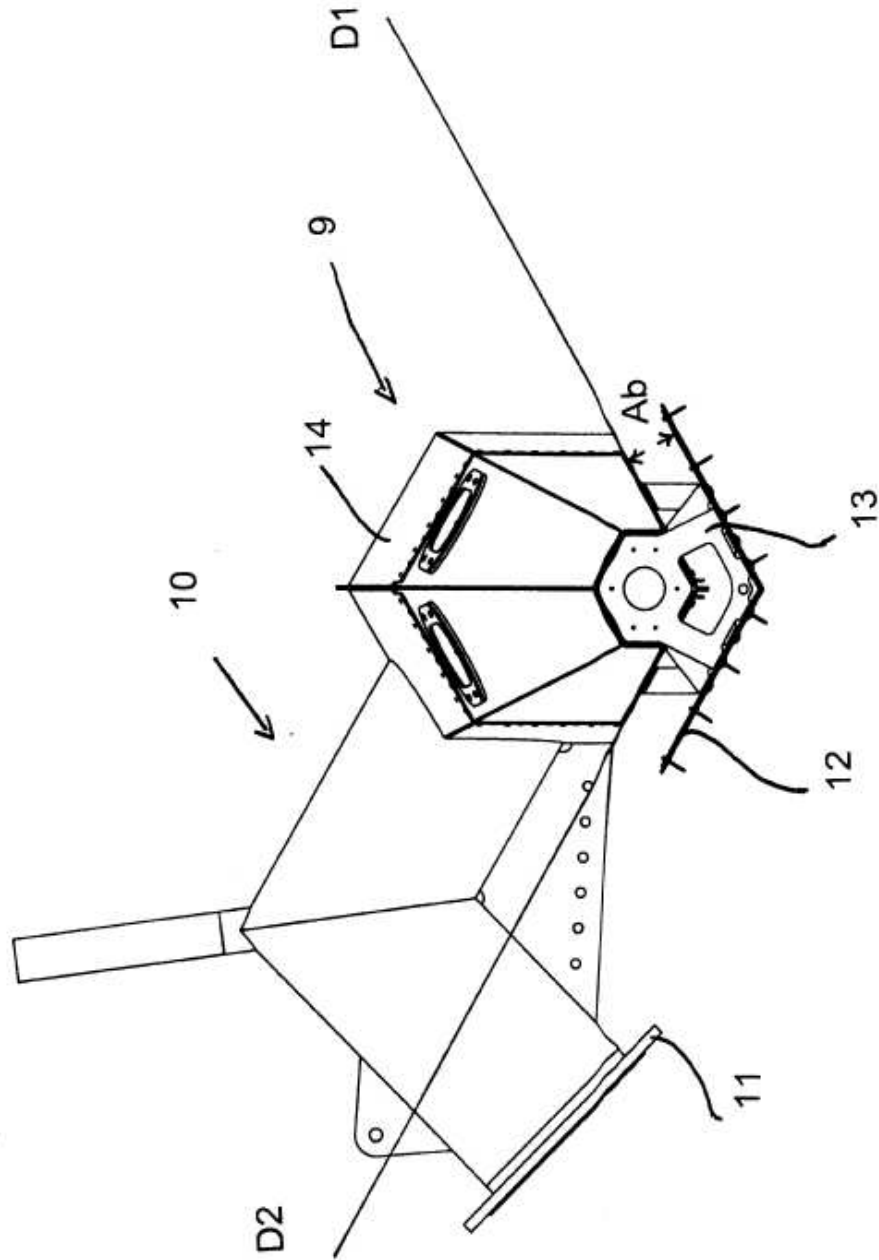


Fig. 5

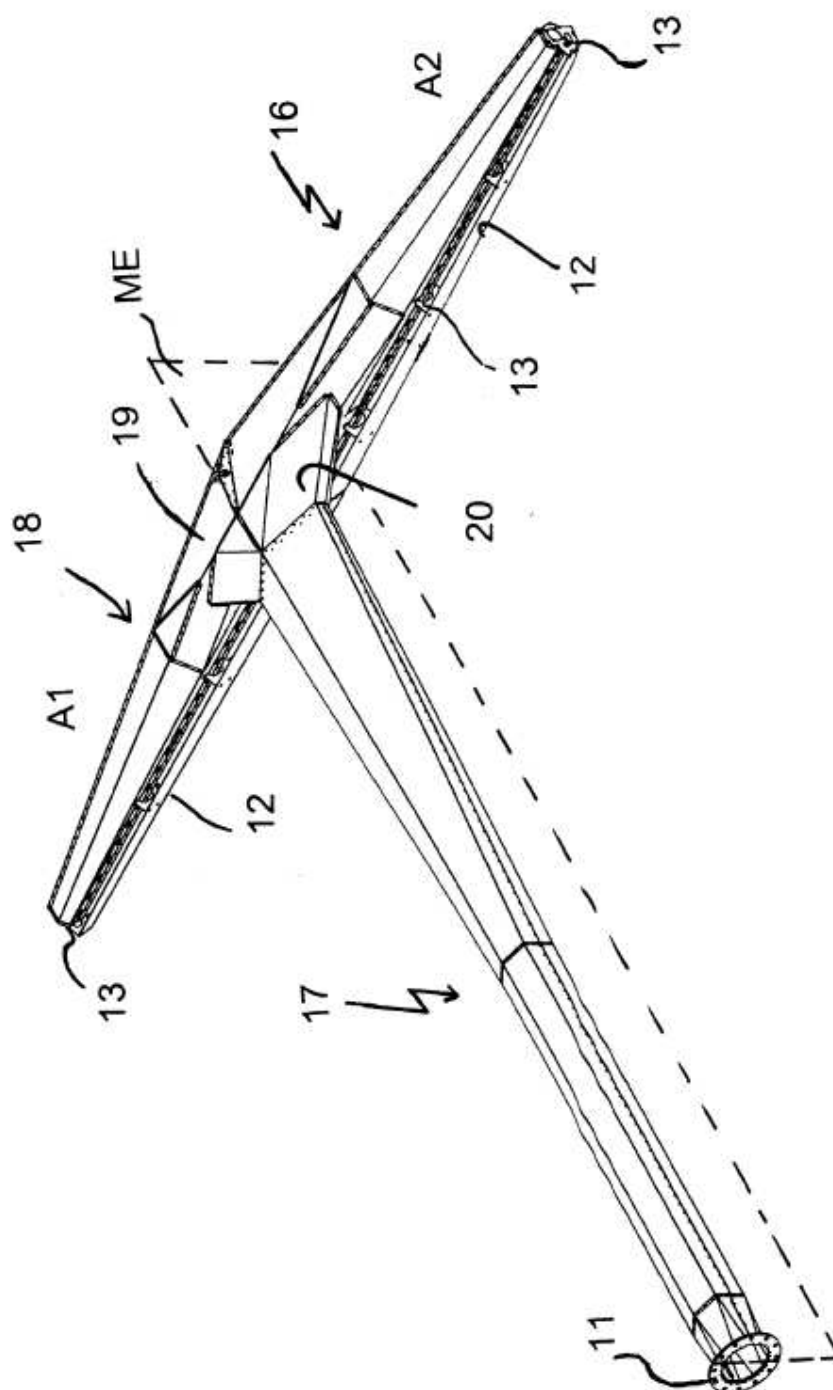


Fig. 6

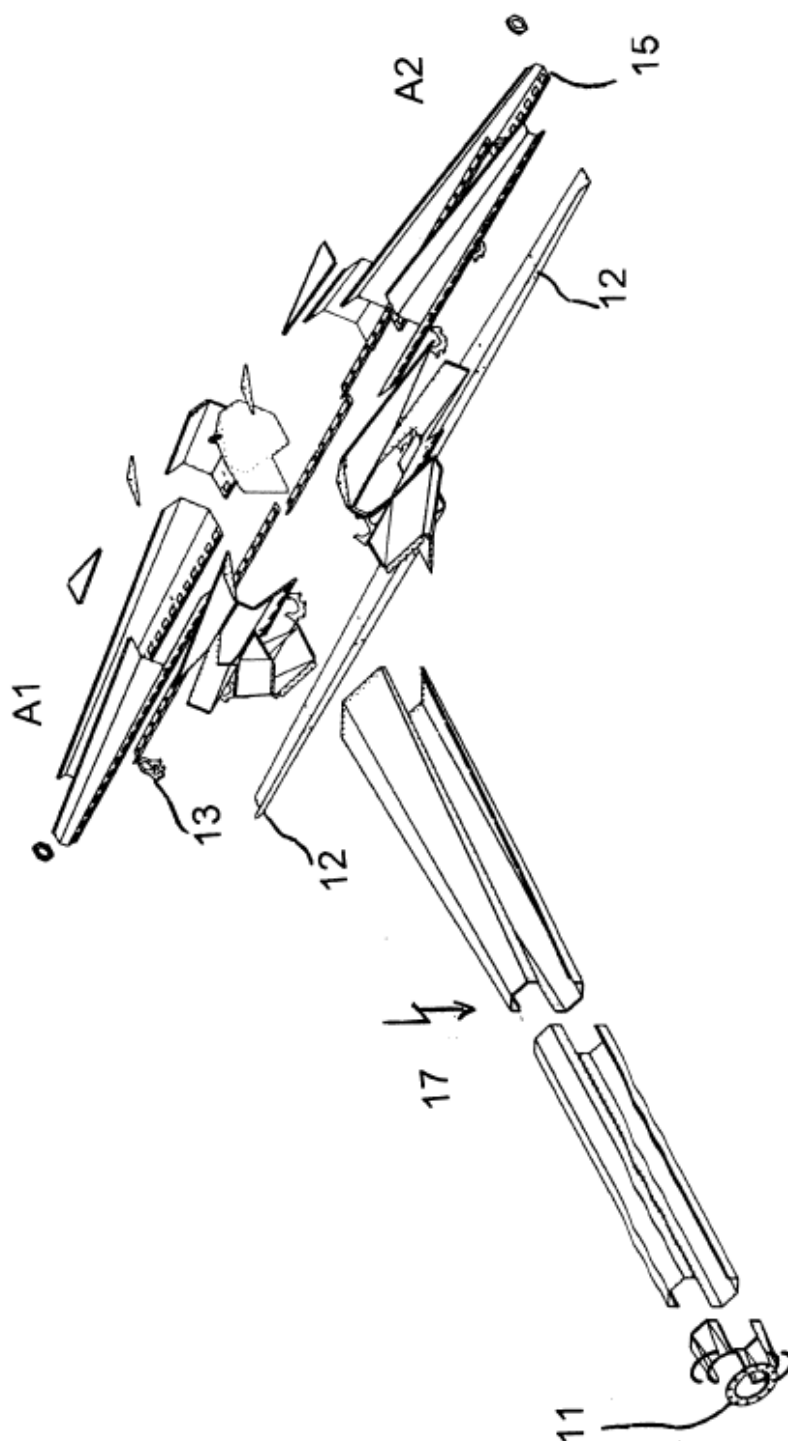


Fig. 7