

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2011.11.09	(73) Titular(es): TEREX MHPS GMBH FORSTSTRASSE, 16 D-40597 DÜSSELDORF DE
(30) Prioridade(s): 2010.11.11 DE 102010060504	(72) Inventor(es): HERMANN FRANZEN DE JANNIS MOUTSOKAPAS DE ARMIN WIESCHEMANN DE
(43) Data de publicação do pedido: 2013.09.18	(74) Mandatário: MARIA DO ROSÁRIO MAY PEREIRA DA CRUZ AV DUQUE DE ÁVILA, 66, 7º 1050-083 LISBOA PT
(45) Data e BPI da concessão: 2014.06.25 187/2014	

(54) Epígrafe: **SISTEMA DE TRANSBORDO DE CONTENTORES**

(57) Resumo:

SISTEMA DE TRANSBORDO DE CONTENTORES COM PELO MENOS UMA ÁREA AUTOMÁTICA (A) PARA O TRANSPORTE DE CONTENTORES ONDE SÃO UTILIZADOS DISPOSITIVOS DE TRANSPORTE DE CONTENTORES AUTOMÁTICOS, E COM PELO MENOS UMA ÁREA MANUAL (B) PARA O TRANSPORTE DE CONTENTORES ONDE SÃO UTILIZADOS DISPOSITIVOS DE TRANSPORTE DE CONTENTORES MANUAIS, SENDO QUE O TRANSPORTE DOS CONTENTORES SE REALIZA TAMBÉM COM VEÍCULOS DE TRANSPORTE DE CONTENTORES (10) TERRESTRES QUE OPCIONALMENTE PODEM SER OPERADOS AUTOMÁTICA OU MANUALMENTE.

DESCRIÇÃO

SISTEMA DE TRANSBORDO DE CONTENTORES

A invenção refere-se a um sistema de transbordo de contentores que utiliza veículos de transporte de contentores terrestres equipados com pneus e sem condutor e veículos de transporte de contentores terrestres equipados com pneus e operados por um operador que efetuam o transporte dos contentores entre as pontes de contentores e um depósito de contentores.

[Sistemas para o transbordo, ou seja, o carregamento e descarregamento de veículos, barcos e comboios bem como o armazenamento de contentores, são conhecidos.

Nos sistemas conhecidos são usados para o manuseamento dos contentores e o transporte dos contentores, por um lado, equipamentos e veículos de transporte com operador e, por outro, equipamentos e veículos de transporte sem condutor ou sem operador, por exemplo, os chamados Automated Guided Vehicles (AGV).

Por equipamentos ou veículos de transporte com operador entendem-se veículos comandados ativamente por condutores que se encontram no veículo.

Ao contrário destes, os equipamentos ou veículos de transporte sem condutor ou sem operador são comandados automaticamente, sem a intervenção ativa de um condutor.

"Sem operador" ou "sem condutor" refere-se apenas à intervenção de facto de um condutor no processo de comando.

Neste sentido, uma operação automática sem operador do respetivo equipamento ou de um veículo de transporte também se verifica quando um condutor se encontra no veículo mas não intervém ativamente no comando.

DA EP 0 302 569 B1 é conhecido um sistema de armazenamento e transbordo para contentores, abrangendo um cais com guias de cais para o carregamento e descarregamento de barcos de contentores atracados no respetivo cais, um depósito de contentores equipado com um grupo de carris paralelos para guias de pórtico, um determinado número de veículos que não se desloca sobre carris e que se destina ao transporte de contentores entre as guias do cais e as guias de pórtico, e meios para o comando automático dos veículos.

Os meios para o comando automático ou sem condutor dos veículos incluem um sistema de escolha de via livremente programável, capaz de guiar todos os veículos ao longo de posições previamente programadas na área do cais, sem necessidade de vias de guiamento.

Todos os veículos estão equipados com um sistema de navegação para a determinação do itinerário a usar e para a comparação deste com o itinerário predefinido, constituído por uma grelha de referência de transponders e/ou fios indutivos dentro, por cima ou por baixo do pavimento na área do cais, e todos os veículos estão equipados com uma ou várias unidades de emissão/receção

que através da influência recíproca com a mencionada grelha de referência determinam a posição do veículo a fim de transmitir sinais ao dispositivo de comando do veículo para corrigir a posição do veículo.

Estes chamados veículos de transporte sem condutor ou AGV são meios de transporte terrestres equipados com pneus que possuem um acionamento de tração próprio e que podem ser comandados automaticamente, ou seja, sem um condutor no veículo e sem contacto. Tais veículos estão definidos, por exemplo, na Diretiva VDI 2510.

Veículos correspondentes são conhecidos também da DE 10 2007 039 778 A1, onde consta um veículo de transporte terrestre para o transporte de contentores, equipado com pelo menos uma plataforma elevatória montada na estrutura do veículo de transporte que por meio de um acionamento de elevação pode ser elevada da posição de transporte abaixada para uma posição de transferência levantada e novamente abaixada.

A plataforma elevatória está fixada na estrutura do veículo por pelo menos uma alavanca articulada, sendo que a plataforma pode ser elevada ou abaixada através dessa, pelo menos uma, alavanca articulada e o acionamento de elevação atua sobre essa, pelo menos uma, alavanca articulada guiando a plataforma elevatória para o movimento de elevação e abaixamento no veículo de transporte.

Da DE 196 13 386 A1 é conhecida uma empilhadora de contrapeso que pode ser operada, opcionalmente, por um operador ou sem condutor e que está equipada com um garfo

para o manuseamento de paletes e das cargas que se encontram em cima destes.

Para a operação automática sem condutor, a empilhadora está equipada com um sistema de controlo que forma uma união efetiva com o acionamento de tração e/ou a direção e/ou o sistema de travagem e/ou o comando de movimento do garfo.

Além disso, o veículo inclui meios para a introdução e a memorização de possíveis itinerários e de uma tarefa de transporte, meios para a determinação autónoma da posição do veículo dentro do espaço, meios para o comando do movimento do veículo em função da sua posição dentro do espaço e da tarefa de transporte predefinida, meios para a deteção da existência, da posição e da orientação de uma paleta, meios para o comando do movimento do garfo e/ou do veículo em função da posição, da orientação da paleta e da tarefa de transporte e meios para a travagem do veículo quando existem obstáculos.

Do pedido de registo de patente US 6 129 026 A é conhecido um sistema para o transbordo de cargas aéreas em zonas aeroportuárias, entre os postos de despacho de bagagem ou postos de receção de bagagem e aviões em posição de espera.

Para este transbordo são usados veículos de transporte que trabalham com operação mista alternando entre uma operação com operador, comandada por um condutor, e uma operação automática sem condutor.

Os veículos de transporte deslocam-se numa zona parcial da plataforma de estacionamento e a caminho dos postos de despacho de bagagem ou postos de entrega de bagagem, ao longo de carris eletrificados, automaticamente e sem condutor.

Uma vez que as posições dos aviões na posição de espera nunca são idênticas, os veículos de transporte são comandados por um condutor quando se deslocam à zona dos aviões.

Do pedido de modelo de utilidade DE 20 2007 016 156 U1 são conhecidos camiões-pórticos, os chamados *straddle carriers*, que para transportar e empilhar contentores também trabalham com operação mista.

Um operador desloca o *straddle carrier* até a uma pilha de contentores.

O enfiamento do *straddle carrier* para o levantamento ou a entrega de contentores por cima do contentor superior de uma pilha de contentores é feito por um sistema de direção automático ativável pelo condutor, através de um explorador a *laser*.

Da patente US 3 669 206 A é conhecido um sistema de transbordo de contentores.

O sistema abrange veículos de transporte de contentores que transportam os contentores entre as pontes de contentores e um depósito para contentores.

Os veículos de transporte de contentores podem deslocar-se automaticamente ao longo de um cabo integrado na faixa de rodagem.

Alternativamente, os veículos de transporte de contentores também podem ser operados manualmente por um condutor.

A invenção baseia-se no objetivo de criar um sistema aperfeiçoado para o transbordo de contentores.

Este objetivo é atingido por um sistema de transbordo de contentores com as características da reivindicação 1.

Conceções vantajosas da invenção são indicadas nas subreivindicações 2 a 11.

De acordo com a invenção, é usado para o transbordo de contentores um sistema que utiliza veículos de transporte terrestres equipados com pneus e sem condutor e veículos de transporte de contentores terrestres equipados com pneus e operados por um operador que transportam os contentores entre as pontes de contentores e um depósito de contentores, aperfeiçoado por estar prevista pela menos uma área manual onde funcionam apenas veículos de transporte de contentores terrestres equipados com pneus e operados por um operador, por estar prevista pelo menos uma área automática onde funcionam apenas veículos de transporte de contentores terrestres equipados com pneus e sem condutor, sendo que cada veículo de transporte de contentor pode ser operado, opcionalmente, sem condutor ou com operador e que assim pode ser deslocado, opcionalmente, na área automática ou na área manual e que

a área automática e a área manual estão separadas uma da outra.

Deste modo a translação dos contentores nas interfaces entre uma área automática e uma área manual torna-se desnecessária.

Apenas tem de entrar ou sair um condutor ou ficar aí sentado sem fazer nada se isto estiver em conformidade com as normas de segurança.

Para além disso, uma vantagem essencial é constituída pelo facto de uma operação totalmente automática sem condutor de todo o sistema poder ser conseguida gradualmente, na medida em que pouco a pouco a área manual é reduzida e a área automática aumentada e que pouco a pouco todos os veículos de transporte de contentores inicialmente ainda conduzidos ativamente por condutores são adaptados à operação automática sem condutor.

Pensável é também que um condutor ainda acompanha o veículo de transporte de contentores durante a operação sem condutor mas apenas para exercer uma função de controlo passiva intervindo ativamente na condução do veículo que, de resto é automática, apenas em casos de emergência ou avaria.

Além disso, uma falha da operação automática sem condutor ou da central de controlo dos veículos de transporte de contentores automatizados sem condutor não é tão problemática como até agora visto ser necessário apenas que um condutor entre no respetivo veículo de transporte

de contentores e o conduza ativamente até ser feita a reparação.

Também no caso oposto, isto é, quando falha um condutor, este tipo de sistema oferece, favoravelmente, flexibilidade uma vez que a operação do veículo de transporte de contentores pode ser alterada para operação automática sem condutor.

Além disso, está previsto, vantajosamente, proteger a área automática contra o acesso de pessoas.

De forma construtivamente simples está previsto instalar entre a área automática e a área manual uma eclusa de segurança, a fim de impedir a entrada de condutores com veículos de transporte de contentores provenientes da área manual na área automática.

O sistema é aperfeiçoado ainda mais por serem usados na área automática e na área manual dispositivos de transporte de contentores que na área das pontes de contentores e/ou do depósito de contentores levantam e entregam contentores para o carregamento e o descarregamento dos veículos de transporte de contentores.

De modo especialmente vantajoso está previsto que cada dispositivo de transporte de contentores possa ser operado, opcionalmente, sem condutor ou com operador.

Vantajosamente, o grau de automatização do respetivo sistema ainda pode ser aumentado quando na área das pontes de contentores e/ou do depósito de contentores os

contentores podem ser levantados e entregues automaticamente pelos veículos de transporte de contentores.

Os veículos de transporte de contentores terrestres são constituídos, de preferência, por AGVs que podem ser operados por um operador, com a ajuda de um equipamento auxiliar.

O equipamento auxiliar abrange, nomeadamente, uma cabine de condução equipada com um sistema de controlo para a direção, o comando dos movimentos e a travagem em caso de operação por um operador.

Vantajosamente, o equipamento auxiliar pode ser ativado através de um circuito de segurança por forma que no modo com operador, o comando seja assumido por um condutor de forma consciente e não acidentalmente.

Na forma de execução preferencial, a cabine de condução está fixada de forma amovível no lado frontal anterior do veículo de transporte de contentores terrestre.

É executada, portanto, como componente adicional que se liga na parte frontal de um veículo de transporte de contentores ou de um AGV.

A cabine de condução deve ser colocada numa posição mais elevada para permitir ao condutor uma boa visão.

Além disso, está previsto equipá-la com elementos de segurança passivos para a proteção da cabine de condução

e do condutor dentro dela, tal como um sistema de estribos do tipo proteção contra o capotamento.

Uma proteção contra o capotamento (Roll Over Protective Structure, abreviado ROPS) é uma estrutura de proteção para cabines de condução.

É constituída por elementos de armação e grades que são integrados na construção da cabine de condução.

Se ocorrer uma situação especial como, por exemplo, tombamento ou capotamento, a construção impede uma deformação excessiva da cabine de condução.

O condutor é protegido contra lesões, uma vez que o espaço de sobrevivência (o chamado Deflection Limiting Volume, abreviado DLV) é preservado.

Uma possibilidade de alargar a estrutura de proteção é obtida por uma estrutura de proteção ROPS suplementar.

Neste caso, a cabine de condução está protegida também contra a queda de objetos.

Para que o sistema de controlo previsto para a operação por um operador, permitindo que um condutor assuma o comando ativo do veículo de transporte de contentores a partir da cabine de condução, possa atuar sobre o veículo de transporte de contentores, o sistema de controlo apresenta uma interface para a ligação ao comando do AGV estando o sistema de controlo concebido para intervir e assumir o comando do AGV após a ativação.

No caso mais simples a cabine de condução pode ser conectada ao veículo de transporte de contentores através de uma ligação de cabos encaixável.

Outros detalhes, características e vantagens da invenção resultam da seguinte descrição de um exemplo de execução com base num desenho que mostra na

Fig. 1 uma vista de cima de uma representação esquemática de um sistema de transbordo de contentores num porto e na

Fig. 2 uma vista em perspetiva de um veículo de transporte de contentores que opcionalmente pode ser operado automática ou manualmente.

A Fig. 1 mostra uma vista de cima de uma representação esquemática de um sistema de transbordo de contentores num porto com um cais 1 onde atracam os barcos para o carregamento e o descarregamento.

Para esse efeito estão previstas várias pontes de contentores 2 cujas lanças se estendem, por um lado, sobre os barcos e, por outro, sobre o cais 1.

Além disso, o sistema inclui um depósito de contentores 3 do tipo conhecido, com diversos corredores 4 que são servidos sempre por uma ou várias gruas de pórtico 5 que se deslocam sobre carris instalados ao longo dos corredores 4 do depósito.

Do lado do depósito de contentores 3 virado para o cais 1, encontram-se à frente de cada corredor 4 pontos de

transferência 6 onde são depositados os contentores para darem entrada ou saída do depósito de contentores 3.

Do lado oposto do depósito de contentores 3, ou seja, do lado não virado para o cais 1 mas para a terra, há uma área de transferência de camiões e/ou comboios.

Aqui podem ser carregados ou descarregados os camiões e os vagões de caminho-de-ferro com os contentores que saem do depósito de contentores 3 ou que entram no depósito de contentores 3.

Para esse efeito, a área de transferência do lado da terra inclui várias segundas guias de pórtico 7 com mecanismos de levantamento giratórios para o carregamento e descarregamento dos camiões em pontos de transferência 8 ou vagões de caminho-de-ferro numa ferrovia 9.

No cais 1 as pontes de contentores 2 depositam os contentores descarregados dos barcos ou levantam os contentores para carregar os barcos.

O transporte dos contentores no cais 1 realiza-se mediante veículos de transporte de contentores terrestres 10 que normalmente são equipados com pneus enchidos com ar que lhes permitem deslocar-se livremente, sem necessidade de carris.

Normalmente, trata-se de veículos de transporte automatizados, ou seja, operáveis sem condutor, isto é, AGVs.

Também o veículo de transporte de contentores 10 representado na Fig. 2 é concebido como AGV e, tal como um camião-plataforma, apresenta duas superfícies de carga separadas, uma atrás da outra, para o depósito de um contentor em cada uma.

Alternativamente, as superfícies de carga podem ser concebidas de modo a poderem ser levantadas e abaixadas por meio de elevadores.

Naturalmente, os respetivos AGV ou veículos de transporte de contentores 10 podem ser concebidos também como camiões-pórticos ou *straddle carrier* de modo a serem adequados para o empilhamento de contentores.

O cais 1 é dividido em pelo menos uma área automática A para o transporte de contentores, onde são usados sistemas de transporte de contentores sem condutor, isto é, veículos de transporte de contentores 10 concebidos como AGV como, por exemplo, *straddle carrier*, e em pelo menos uma área manual B para o transporte de contentores, onde são usados sistemas de transporte de contentores operados por operadores.

De acordo com a invenção, para além de poderem ser operados no modo automático, sem condutor, opcionalmente os veículos de transporte de contentores 10 também podem ser operados por um operador.

Deste modo, os veículos de transporte de contentores 10 podem ser usados como sistemas de transporte de contentores sem operador ou sem condutor na área automática A mas também como sistemas de transporte de

contentores com operador ou com condutor na área manual B.

Por razões de segurança, a área automática A está protegida contra a entrada de pessoas, por exemplo, por uma vedação e interdições de acesso eletrónicas nas entradas.

Deste modo, a área automática A e a área manual B são separadas por uma eclusa de segurança 11.

A eclusa de segurança 11 impede um acesso acidental de pessoas ou condutores e também a passagem de veículos de transporte de contentores 10 da área manual B para a área automática A e vice-versa.

É certo que em determinadas condições o acesso desejado e pretendido e autorizado ou a passagem para a respetiva outra área é possível.

Tais condições seriam, por exemplo, o acesso pretendido do pessoal de manutenção à área automática A para efetuar uma reparação ou também a passagem pretendida de um veículo de transporte de contentores 10.

Tal é possível mediante a observação das medidas de segurança como, por exemplo, a descida do condutor e a sua saída da eclusa de segurança 11 aquando da passagem do veículo de transporte de contentores 10 para a área automática A bem como a eventual confirmação eletrónica etc.

Para permitir tal situação, os veículos de transporte de contentores 10 basicamente concebidos como AGV podem ser equipados, quando necessário e/ou permanentemente, com um equipamento auxiliar que permite a operação por um operador e, nomeadamente, o comando por um condutor.

O equipamento auxiliar inclui, essencialmente, uma cabine de condução 12 equipada com um sistema de controlo 13 para a operação do veículo de transporte de contentores 10 por um operador e aqui, sobretudo, para a direção, o comando dos movimentos e a travagem por um condutor.

Tais sistemas de controlo são conhecidos de veículos de transporte de contentores exclusivamente operáveis por um operador ou condutor.

A ativação do equipamento auxiliar ou o assumir do controlo do veículo de transporte de contentores 10 pelo sistema de controlo 13 e o condutor no caso da operação por um operador realiza-se através de um circuito de segurança após duas confirmações.

Deste modo, uma ativação e desativação da operação automática ou operação dos veículos de transporte de contentores 10 por um operador é impedida.

O sistema de controlo 13 está concebido de modo que após a ativação o comando de um veículo de transporte de contentores 10 que até aí se realizava automaticamente ou sem condutor, sofre uma intervenção e é assumido pelo condutor.

A cabine de condução 12 encontra-se no extremo anterior 14 do veículo de transporte de contentores 10 numa posição elevada e de forma amovível, isto é, pode ser removida do veículo de transporte de contentores 10, uma vez que está ligada a este apenas por suportes removíveis, por exemplo, pernos, e eletricamente ou por outros sistemas de energia e transmissão de sinais.

Além disso, está equipada com elementos de segurança passivos para a proteção da cabine de condução 12 e do condutor dentro dela, tal como um sistema de estribos do tipo proteção contra o capotamento.

Para permitir o comando do veículo de transporte de contentores 10 por um condutor a partir da cabine de condução 12, existe dentro desta um sistema de controlo 13 para a operação por um operador.

Para este poder intervir no veículo de transporte de contentores 10, está prevista uma interface 15 para a ligação à unidade de comando do veículo, através da qual a cabina de condução 12 é ligada ao veículo de transporte de contentores 10 aquando da sua montagem, por meio de uma ligação de cabos de encaixe 16.

Se o veículo de transporte de contentores 10 for usado sem condutor, apenas no modo automático, a cabine de condução 12 pode ser removida.

O veículo de transporte de contentores terrestre 10 operável sem condutor ou por um operador está equipado com um sistema de comando para uma operação sem condutor que forma uma união efetiva com o acionamento de tração

e/ou a direção e/ou o sistema de travagem, que apresenta meios para a introdução e a memorização de possíveis itinerários e de uma tarefa de transporte, meios para a determinação automática da posição do veículo dentro do espaço, meios para o comando do movimento do veículo de transporte de contentores 10 em função da sua posição dentro do espaço e da tarefa de transporte predefinida e meios para travar o veículo de transporte de contentores 10 quando existem obstáculos.

Adicionalmente, para a operação por um operador, o veículo de transporte de contentores 10 está equipado com uma cabine de condução 12 com um sistema de controlo 13 para a direção, o comando do movimento e a travagem em caso de operação por um operador.

LISBOA, 22 de SETEMBRO DE 2014

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de transbordo de contentores que utiliza veículos de transporte de contentores (10) terrestres equipados com pneus e sem condutor e veículos de transporte de contentores (10) terrestres equipados com pneus e operados por um operador que transportam os contentores entre as pontes de contentores (2) e um depósito de contentores (3), caracterizado por estar prevista pela menos uma área manual (B) onde funcionam apenas veículos de transporte de contentores (10) terrestres equipados com pneus e operados por um operador, por estar prevista pelo menos uma área automática (A) onde funcionam apenas veículos de transporte de contentores (10) terrestres equipados com pneus e sem condutor, sendo que cada veículo de transporte de contentores (10) pode ser operado, opcionalmente, sem condutor ou com operador e que assim pode ser deslocado, opcionalmente, na área automática (A) ou na área manual (B) e que a área automática (A) e a área manual (B) estão separadas uma da outra.
2. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a área automática (A) estar protegida contra o acesso de pessoas.
3. Sistema de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado por estar previsto instalar entre a área automática (A) e a área manual (B) uma eclusa de segurança (11), a fim de impedir a entrada de condutores com veículos de transporte de contentores

(10) provenientes da área manual (B) na área automática (A).

4. Sistema de acordo com uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizado por na área automática (A) e na área manual (B) serem usados dispositivos de transporte de contentores que na área das pontes de contentores (2) e/ou do depósito de contentores (3) levantam e entregam contentores para o carregamento e o descarregamento dos veículos de transporte de contentores (10).
5. Sistema de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por cada dispositivo de transporte de contentores poder ser operado, opcionalmente, sem condutor ou com operador.
6. Sistema de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por na área das pontes de contentores (2) e/ou do depósito de contentores (3) os contentores poderem ser levantados e entregues automaticamente pelos veículos de transporte de contentores (10).
7. Sistema de acordo com uma das reivindicações de 1 a 6, caracterizado por os veículos de transporte de contentores (10) terrestres serem constituídos por AGVs que podem ser operados por um operador, com a ajuda de um equipamento auxiliar.
8. Sistema de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o equipamento auxiliar abranger, nomeadamente, uma cabine de condução (12) equipada com um sistema de

controlo (13) para a direção, o comando dos movimentos e a travagem em caso de operação por um operador.

9. Sistema de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por o equipamento auxiliar poder ser ativado através de um circuito de segurança.
10. Sistema de acordo com a reivindicação 8 ou 9, caracterizado por a cabine de condução (12) estar fixada de forma amovível no lado frontal anterior (14) do veículo de transporte de contentores (10) terrestre.
11. Sistema de acordo com uma das reivindicações de 8 a 10, caracterizado por o sistema de controlo (13) apresentar, para a operação por um operador, uma interface (15) para a ligação ao comando do AGV estando o sistema de controlo (13) concebido para intervir e assumir o comando do AGV após a ativação.

LISBOA, 22 de SETEMBRO de 2014

RESUMO

SISTEMA DE TRANSBORDO DE CONTENTORES

Sistema de transbordo de contentores com pelo menos uma área automática (A) para o transporte de contentores onde são utilizados dispositivos de transporte de contentores automáticos, e com pelo menos uma área manual (B) para o transporte de contentores onde são utilizados dispositivos de transporte de contentores manuais, sendo que o transporte dos contentores se realiza também com veículos de transporte de contentores (10) terrestres que opcionalmente podem ser operados automática ou manualmente.

Fig. 1

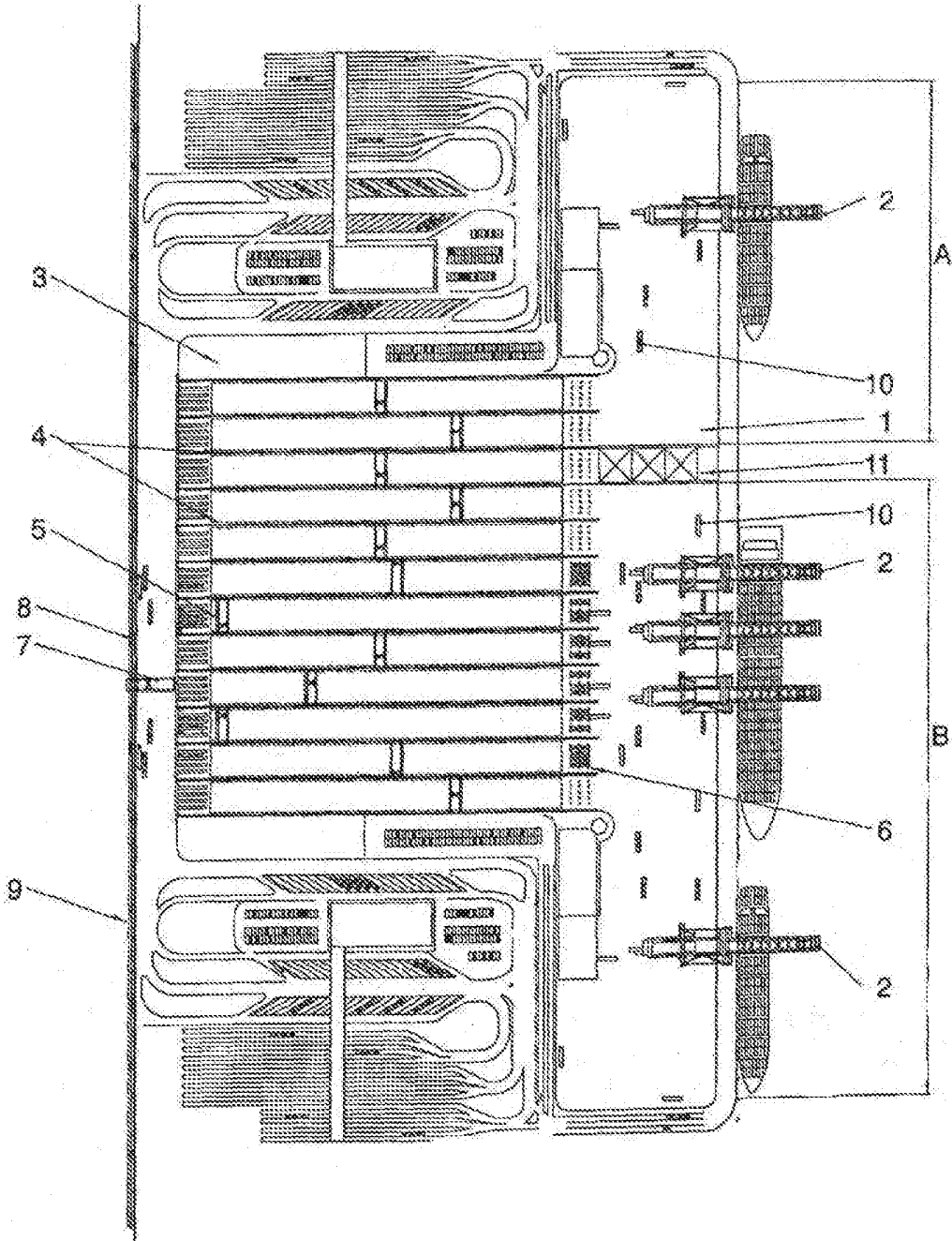


Fig.2

