

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

(22) Data de pedido: 2009.11.30	(73) Titular(es): GOTTWALD PORT TECHNOLOGY GMBH FORSTSTRASSE 16 40597 DÜSSELDORF DE
(30) Prioridade(s): 2008.12.09 DE 102008061198	(72) Inventor(es): HERMANN FRANZEN DE JANNIS MOUTSOKAPAS DE ARMIN WIESCHEMANN DE MIKE HEGEWALD DE
(43) Data de publicação do pedido: 2011.09.21	(74) Mandatário: JOÃO PAULO SENA MIOLUDO AVENIDA DUQUE DE ÁVILA, Nº 66, 7º 1050-083 LISBOA PT
(45) Data e BPI da concessão: 2013.05.01 135/2013	

(54) Epígrafe: **PROCESSO E SISTEMA PARA O TRANSBORDO DE PORTADORES DE CARGA NORMALIZADOS, NOMEADAMENTE, CONTENTORES ISO E CAIXAS MÓVEIS, ENTRE A VIA-FÉRREA E A ESTRADA**

(57) Resumo:

A INVENÇÃO DIZ RESPEITO A UM PROCESSO E UM SISTEMA PARA O TRANSBORDO DE PORTADORES DE CARGA NORMALIZADOS, NOMEADAMENTE, CONTENTORES ISO E CAIXAS MÓVEIS, ENTRE A VIA-FÉRREA E A ESTRADA, ONDE NUMA ZONA DE TRANSBORDO VIA-FÉRREA OS PORTADORES DE CARGA NORMALIZADOS SÃO CARREGADOS EM VAGÕES FERROVIÁRIOS OU DESCARREGADOS DESTES, COM A AJUDA DE UM DISPOSITIVO DE TRANSBORDO. PARA OTIMIZAR UM PROCESSO E UM SISTEMA PARA O TRANSBORDO DE PORTADORES DE CARGA NORMALIZADOS, NOMEADAMENTE, CONTENTORES ISO E CAIXAS MÓVEIS, ENTRE A VIA-FÉRREA E A ESTRADA, PROPÕE-SE QUE OS PORTADORES DE CARGA NORMALIZADOS (2) SEJAM CARREGADOS EM VEÍCULOS DE TRANSPORTE SEM CONDUTOR (9) OU DESCARREGADOS DESTES COM A AJUDA DO DISPOSITIVO DE TRANSBORDO (6) E QUE OS PORTADORES DE CARGA NORMALIZADOS (2) SEJAM TRANSPORTADOS PELOS VEÍCULOS DE TRANSPORTE SEM CONDUTOR (9) ENTRE O DISPOSITIVO DE TRANSBORDO (6) E UMA ZONA DE CARGA E DESCARGA (16) OU QUE JUNTO DO DISPOSITIVO DE TRANSBORDO (6) HAJA UMA ZONA DE CIRCULAÇÃO (15) PARA VEÍCULOS DE TRANSPORTE SEM CONDUTOR (9) PARA A CHEGADA E SAÍDA DE PORTADORES DE CARGA NORMALIZADOS AO OU DO DISPOSITIVO DE TRANSBORDO (6) E POR HAVER JUNTO DA ZONA DE CIRCULAÇÃO (15) UMA ZONA DE CARGA E DESCARGA (16) PARA A CHEGADA E SAÍDA DE PORTADORES DE CARGA NORMALIZADOS (2).

RESUMO

PROCESSO E SISTEMA PARA O TRANSBORDO DE PORTADORES DE CARGA NORMALIZADOS, NOMEADAMENTE, CONTENTORES ISO E CAIXAS MÓVEIS, ENTRE A VIA-FÉRREA E A ESTRADA

A invenção diz respeito a um processo e um sistema para o transbordo de portadores de carga normalizados, nomeadamente, contentores ISO e caixas móveis, entre a via-férrea e a estrada, onde numa zona de transbordo via-férrea os portadores de carga normalizados são carregados em vagões ferroviários ou descarregados destes, com a ajuda de um dispositivo de transbordo.

Para otimizar um processo e um sistema para o transbordo de portadores de carga normalizados, nomeadamente, contentores ISO e caixas móveis, entre a via-férrea e a estrada, propõe-se que os portadores de carga normalizados (2) sejam carregados em veículos de transporte sem condutor (9) ou descarregados destes com a ajuda do dispositivo de transbordo (6) e que os portadores de carga normalizados (2) sejam transportados pelos veículos de transporte sem condutor (9) entre o dispositivo de transbordo (6) e uma zona de carga e descarga (16) ou que junto do dispositivo de transbordo (6) haja uma zona de circulação (15) para veículos de transporte sem condutor (9) para a chegada e saída de portadores de carga normalizados ao ou do dispositivo de transbordo (6) e por haver junto da zona de circulação (15) uma zona de carga e descarga (16) para a chegada e saída de portadores de carga normalizados (2).

DESCRIÇÃO

PROCESSO E SISTEMA PARA O TRANSBORDO DE PORTADORES DE CARGA NORMALIZADOS, NOMEADAMENTE, CONTENTORES ISO E CAIXAS MÓVEIS, ENTRE A VIA-FÉRREA E A ESTRADA

A invenção diz respeito a um sistema para o transbordo de portadores de carga normalizados, nomeadamente, contentores ISO e caixas móveis, entre a via-férrea e a estrada, com a ajuda de um dispositivo de transbordo que se encontra numa zona de transbordo via-férrea junto a uma linha férrea para vagões ferroviários, para o carregamento ou descarregamento de portadores de carga normalizados nos ou dos vagões ferroviários.

Da patente europeia EP 0 796 813 B1 já é conhecida uma grua de pórtico para o transbordo de contentores e caixas móveis entre a via-férrea e a estrada.

De acordo com o tipo de construção habitual de uma grua de pórtico, numa viga de grua está previsto um carrete que se desloca na direção longitudinal e no qual estão fixadas duas unidades hidráulicas de cilindro e êmbolo, uma a seguir à outra e a uma determinada distância uma da outra, visto na direção de deslocação da grua de pórtico.

As unidades de cilindro e êmbolo estão orientadas na vertical sendo constituídas, no seu essencial, por um cilindro hidráulico e uma haste de êmbolo que se move dentro daquele.

Os cilindros hidráulicos estão fixados no carrete de forma rígida, e a haste de êmbolo pode ser extraída do

carrete para baixo, na direção de descida, e novamente recolhida na direção de subida.

Nos extremos das hastes dos êmbolos, no lado oposto ao do carrete, encontra-se fixada uma armação de suspensão através de ligações formadas por furos oblongos na qual se encontra suspenso um meio de suporte de carga em forma de uma armação aberta (*spreader*).

A ligação da armação aberta às hastes dos êmbolos por meio de ligações formadas por furos oblongos foi escolhida para compensar diferenças no avanço sincronizado das unidades de cilindro/êmbolo e as respectivas inclinações dos contentores.

Além disso, está previsto que a armação de suspensão e o meio de suporte de carga dentro daquela estejam lateralmente desfasados de pelo menos 500 mm em relação ao eixo longitudinal das duas unidades de cilindro/êmbolo, para que a grua de pórtico possa colocar num vagão ferroviário ou retirar deste também contentores ou caixas móveis e, simultaneamente, para que uma catenária possa passar por baixo do arranjo do meio de suporte de carga lateralmente desfasado na haste do êmbolo.

Além disso, é conhecida da patente europeia EP 1 365 984 B1 uma grua rolante para o empilhamento de contentores, nomeadamente contentores ISO, que num terminal de contentores armazena ou retira contentores de uma zona de depósito.

A grua rolante apresenta uma viga de grua que na sua largura atravessa uma zona de depósito essencialmente retangular.

Na viga de grua e ao longo da sua direção longitudinal desloca-se um carrete na direção de largura da zona de depósito.

Mediante um mecanismo de marcha e carris, a viga de grua pode ser deslocada na direção de marcha da grua, portanto, transversalmente em relação ao carrete na viga de grua e também na direção longitudinal da zona de depósito.

Para permitir o manuseamento dos contentores, o carrete dispõe de um mastro guiado na direção vertical que pode ser abaixado ou levantado.

O mastro é concebido como viga em caixão, e para o movimento de subida e descida do mastro existem mecanismos de elevação no carrete.

No seu extremo inferior que aponta na direção dos contentores que se pretendem manusear o mastro dispõe de um meio de suporte de carga para contentores, nomeadamente, um chamado *spreader*, suspenso de forma articulada.

O meio de suporte de carga está ligado aos mecanismos de elevação no carrete através de cabos.

Na direção de subida e descida o mastro não é acionado diretamente mas apenas indiretamente, através dos cabos ligados ao meio de suporte de carga.

A utilização de um mastro rígido entre o carrete e o meio de suporte de carga tem a vantagem de possibilitar um manuseamento pouco oscilante dos contentores, ao contrário dos meios de suporte de carga suspensos apenas em cabos como igualmente se usam.

A patente japonesa JP 4 243709 A refere-se a um depósito de estantes de grande altura com um sistema de transbordo de contentores com um dispositivo de transbordo.

Com a ajuda do dispositivo de transbordo os contentores são carregados em vagões ferroviários e retirados destes.

Para o transporte dos contentores entre o dispositivo de transbordo e o depósito de estantes de grande altura estão previstas paletes de transporte que podem ser deslocadas em carris instalados ao longo do depósito de estantes de grande altura.

A presente invenção tem por objetivo otimizar um sistema de transbordo de portadores de carga normalizados, nomeadamente contentores ISO e caixas móveis, entre a via-férrea e a estrada.

Este objetivo é atingido por um sistema de transbordo de portadores de carga normalizados, nomeadamente

contentores ISO e caixas móveis, entre a via-férrea e a estrada, com as características da reivindicação 1.

Conceções vantajosas da invenção são indicadas nas reivindicações 2 a 10.

De acordo com a invenção, num sistema para o transbordo de portadores de carga normalizados, nomeadamente, contentores ISO e caixas móveis, entre a via-férrea e a estrada, com a ajuda de um dispositivo de transbordo que se encontra numa zona de transbordo via-férrea junto a uma linha férrea para vagões ferroviários, para o carregamento e descarregamento de portadores de carga normalizados nos ou dos vagões ferroviários, uma otimização do transbordo é conseguido por haver junto do dispositivo de transbordo uma zona de circulação para veículos de transporte sem condutor, para a chegada e saída de portadores de carga normalizados ao ou do dispositivo de transbordo e por haver junto da zona de circulação uma zona de carga e descarga para a chegada e saída de portadores de carga normalizados e por o dispositivo de transbordo apresentar um carrete que se desloca ao longo de uma viga de grua, numa determinada direção de deslocação do carrete, e no qual um mastro rígido é guiado numa direção de subida e descida podendo ser movimentado através de pelo menos um mecanismo de elevação montado no carrete e por cabos, na direção de subida e descida, e em cujo extremo inferior se encontra fixado um meio de suporte de carga para portadores de carga normalizados.

Devido à utilização dos veículos de transporte sem condutor as zonas de transbordo via-férrea e estrada são

desacopladas resultando daí uma carga e descarga mais rápida dos vagões ferroviários, uma vez que não há necessidade de sintonizar a logística entre o vagão ferroviário e o respetivo camião.

Numa determinada conceção o mastro é rotativo em relação ao carrete rodando em torno de um eixo rotativo vertical.

De forma vantajosa está previsto que junto da zona de carga e descarga haja um depósito de portadores de carga com um empilhador para o transporte dos portadores de carga normalizados entre a zona de carga e descarga e a zona de depósito.

O depósito de portadores de carga permite um armazenamento temporário dos portadores de carga normalizados.

A utilização de um depósito de portadores de carga aumenta a flexibilidade logística e permite um maior desacoplamento entre as horas de chegada dos vagões ferroviários e os respetivos camiões atribuídos.

Particularmente vantajoso é o fato de haver junto da zona de depósito uma zona de transbordo estrada para o carregamento e descarregamento dos portadores de carga normalizados nos ou dos camiões.

Assim, o depósito de portadores de carga está ligado às duas zonas de transbordo, via-férrea e estrada.

E deste modo o empilhador pode ser usado para as tarefas de armazenamento mas também para o carregamento e

descarregamento dos camiões e dos veículos de transporte sem condutor.

Para aumentar a flexibilidade e a capacidade de transbordo está previsto que os veículos de transporte sem condutor sejam equipados com uma plataforma elevatória, que na zona de carga e descarga haja estruturas de suporte para a largada ou o levantamento dos portadores de carga normalizados da plataforma elevatória dos veículos de transporte sem condutor.

Deste modo, os veículos de transporte sem condutor podem ser operados independentemente dos dispositivos de transbordo e empilhamento.

Do ponto de vista da construção é vantajoso que o dispositivo de transbordo e o empilhador sejam concebidos como grua rolante ou grua de pórtico.

A orientação dos portadores de carga normalizados nas várias zonas pode ser adaptada ao fluxo, uma vez que o portador de carga normalizado transportado pelo dispositivo de transbordo e/ou pelo empilhador pode ser rodado em torno de um eixo vertical.

Do ponto de vista da construção é vantajoso que o empilhador apresente um carrete que se desloca ao longo de uma viga de grua numa determinada direção de deslocação do carrete no qual um mastro rígido é guiado numa direção de subida e descida podendo ser movimentado através de pelo menos um mecanismo de elevação montado no carrete e por cabos, na direção de subida e descida, e em cujo extremo inferior se encontra fixado um meio de

suporte de carga para os portadores de carga normalizados.

Numa determinada conceção o mastro é rotativo em relação ao carrete rodando em torno de um eixo rotativo vertical.

Para o caso de as linhas férreas estarem equipadas com catenárias está previsto que o meio de suporte de carga do dispositivo de transbordo seja montado lateralmente desfasado em relação ao mastro.

Um guiamento resistente dos portadores de carga normalizados é conseguido por a viga de grua ser constituída por uma primeira viga e uma segunda viga nas quais existem carris para o carrete que permitem a deslocação do carrete numa determinada direção de deslocação do carrete e por a primeira viga e a segunda viga apresentarem uma determinada distância entre si, na direção de deslocação da grua perpendicular em relação à direção de deslocação do carrete.

Alguns exemplos de execução da invenção estão representados no desenho e são descritos a seguir.

Eles mostram:

Fig. 1 uma planta geral de um sistema de transbordo para portadores de carga normalizados, tais como contentores ISO e caixas móveis, entre as zonas de transbordo via-férrea e estrada,

Fig. 2 um recorte ampliado da Fig. 1, referente a uma zona de transbordo via-férrea,

- Fig. 3 uma vista lateral da Fig. 2,
- Fig. 4 uma vista correspondente à Fig. 2, com uma conceção alternativa da zona de transbordo via-férrea,
- Fig. 5 uma vista correspondente à Fig. 2, com outra conceção alternativa da zona de transbordo via-férrea,
- Fig. 6 uma vista lateral de um dispositivo de transbordo com uma conceção alternativa e
- Fig. 7 uma planta geral alargada em relação à Fig. 1, de um sistema de transbordo para portadores de carga normalizados, tais como contentores ISO e caixas móveis, entre as zonas de transbordo estrada e via-férrea.

A Fig. 1 mostra uma planta geral de um sistema de transbordo 1 para portadores de carga 2, tais como contentores ISO e caixas móveis, que são transbordados entre uma zona de transbordo via-férrea 3 e uma zona de transbordo estrada 4.

A planta geral mostra apenas um recorte do sistema de transbordo 1 mas suas partes integrantes essenciais são reconhecíveis.

O sistema de transbordo 1 é constituído pela zona de transbordo via-férrea 3 e a zona de transbordo estrada 4, interligadas por um depósito de portadores de carga 5.

O depósito de portadores de carga 5 destina-se ao armazenamento temporário dos portadores de carga normalizados 2.

A zona de transbordo via-férrea 3 é constituída, no seu essencial, por uma primeira linha férrea 3a e, paralelamente a esta mas distanciada desta, uma segunda linha férrea 3b e um determinado dispositivo de transbordo atribuído 6.

Nas primeiras e segundas linhas férreas 3a e 3b movem-se vagões ferroviários 7 para a chegada e saída dos portadores de carga normalizados (2).

O dispositivo de transbordo 6 é concebido como grua rolante ou grua de pórtico que abrange as primeiras e segundas linhas férreas 3a e 3b e uma zona de transferência 8.

Na zona de transferência 8 podem entrar e sair veículos de transporte sem condutor 9.

Os veículos de transporte sem condutor 9 são adequados para o transporte de dois contentores de 20 pés, um contentor de 40 pés ou um contentor de 45 pés.

Com a ajuda do dispositivo de transbordo 6 os portadores de carga normalizados 2 são transbordados entre os veículos de transporte sem condutor 9 que se encontram na zona de transferência 8 e os vagões ferroviários 7.

O dispositivo de transbordo 6 concebido como grua rolante ou grua de pórtico é constituído, no seu essencial, por

uma viga de grua 11 que se desloca sobre carris 10 ao longo das primeiras e segundas linhas férreas 3a e 3b, na direção da linha G.

Os carris 10 decorrem paralelamente às linhas férreas 3a e 3b.

Na viga de grua 11 desloca-se um carrete 12 na direção de marcha do carrete K, transversalmente em relação à direção da linha G que corresponde à direção de marcha do dispositivo de transbordo 6.

No carrete 12 está suspenso um mastro 13 que sobe e desce verticalmente e em relação ao carrete 12, para levantar e largar portadores de carga normalizados 2 com a ajuda de um meio de suporte de carga 14 fixado no seu extremo inferior 13a.

Conforme a concepção do dispositivo de transbordo 6, a orientação dos portadores de carga normalizados 2 durante o transbordo entre os veículos de transporte sem condutor 9 e os vagões ferroviários 7 é mantida ou, se necessário, estes são rodados em torno de um eixo vertical.

Na planta geral apresentada na Fig. 1, os portadores de carga normalizados 2 nos vagões ferroviários 7 estão orientados na direção da linha G, e os veículos de transporte sem condutor 9 são deslocados 90 graus com a sua direção longitudinal.

Para esse efeito o dispositivo de transbordo 6 apresenta um dispositivo de rotação 26.

Ao lado da segunda linha férrea 3b encontra-se a zona de transferência 8.

No presente caso, esta zona de transferência 8 é constituída, no seu essencial, por estruturas de suporte 8a onde podem ser largados os portadores de carga normalizados 2 descarregados dos vagões ferroviários 7 para serem armazenados temporariamente ou dos quais estes podem ser levantados com a ajuda do dispositivo de transbordo 6 e/ou de lugares de estacionamento próximos 8b onde os veículos de transporte sem condutor 9 podem aguardar para poder entregar o seu portador de carga normalizado 2 ao dispositivo de transbordo 6 ou para poder levantá-lo deste.

Os veículos de transporte sem condutor 9 estão equipados com uma plataforma elevatória 9a, de modo que, quando a plataforma elevatória 9a estiver abaixada, os veículos de transporte sem condutor 9 possam entrar nas estruturas de suporte 8a e agarrar por baixo um portador de carga normalizado 2 aí existente.

Para levantar este portador de carga normalizado 2, a plataforma elevatória 9a é levantada e o portador de carga normalizado 2 é destacado da estrutura de suporte 8a.

A seguir, o veículo de transporte sem condutor 9 sai da estrutura de suporte 8a com a plataforma elevatória 9a levantada e o portador de carga normalizado 2 em cima desta, baixa a plataforma elevatória 9a e continua a marcha.

A largada de um portador de carga normalizado 2 na estrutura de suporte 8a realiza-se pela ordem inversa.

Junto à zona de transferência 8 há uma zona de circulação 15 onde os veículos de transporte sem condutor 9 se deslocam em modo automático.

Junto a esta zona de circulação 15 e, de preferência, em frente à zona de transferência 8, encontra-se uma zona de carga e descarga 16 que forma a interface com o depósito de portadores de carga 5.

Nesta zona de carga e descarga 16 encontram-se novamente estruturas de suporte 16a que permitem o armazenamento temporário dos portadores de carga normalizados 2 para o manuseamento seguinte.

Também aí podem estar previstos lugares de estacionamento para os veículos de transporte sem condutor 9, a fim de os portadores de carga normalizados 2 poderem ser transbordados diretamente com o veículo de transporte sem condutor 9, sem a estrutura de suporte 16a.

Na zona de carga e descarga 16 as estruturas de suporte 16a são carregadas com portadores de carga normalizados 2 ou estes são descarregados daquelas, com a ajuda de um empilhador 17 que trabalha no depósito de portadores de carga 5 e que é concebido como grua rolante ou grua de pórtico.

O depósito de portadores de carga 5 é constituído por um grande número de zonas de depósito de portadores de carga 5c dispostas em paralelo e formando linhas, sendo

atribuído a cada uma delas no seu extremo 5a virado para o carril uma zona de carga e descarga 16 e no seu extremo 5b virado para a estrada uma zona de entrada e saída 18.

A cada zona de depósito de portadores de carga 5c são atribuídos um ou vários empilhadores 17 que podem ser deslocados ao longo das zonas de depósito de portadores de carga 5c, sobre carris 19 e na direção de marcha da grua.

O empilhador 17 transporta os portadores de carga normalizados 2 entre a zona de depósito de portadores de carga 5c e a zona de carga e descarga 16 ou a zona de entrada e saída 18.

Para além de um ou vários empilhadores 17, cada zona de depósito de portadores de carga 5c apresenta também uma zona de estacionamento 5d para os portadores de carga normalizados 2.

A zona de estacionamento 5d tem uma base retangular onde os portadores de carga normalizados 2 são dispostos em colunas e linhas.

Até cinco portadores de carga normalizados 2 são empilhados.

Na sua extensão longitudinal os portadores de carga normalizados 2 aparcados estão orientados paralelamente aos carris 19 e, por conseguinte, na direção de marcha dos empilhadores 17.

Esta orientação dos portadores de carga normalizados 2 também se encontra na zona de carga e descarga 16 com os camiões (20) a chegar e sair, de modo que os empilhadores 17 não precisam de rodar os portadores de carga normalizados 2 aquando do levantamento e da entrega, para além de algumas correções de orientação eventualmente necessárias.

Em princípio, também é possível equipar o empilhador 17 com um dispositivo de rotação para alterar a orientação dos portadores de carga normalizados 2 no plano horizontal.

A estrutura do empilhador 17 corresponde essencialmente à do dispositivo de transbordo 6.

No extremo 5a do depósito de portadores de carga 5 virado para a via-férrea, os portadores de carga normalizados 2 são largados pelo empilhador 17 na zona de entrada e saída 18 nas estruturas de suporte 16a aí existentes ou levantados destas.

A zona de entrada e saída 18 serve como interface com a zona de transbordo via-férrea 3 e apresenta diversas estruturas de suporte 16a contíguas para portadores de carga normalizados 2 onde podem entrar os veículos de transporte sem condutor 9 com as suas plataformas elevatórias 9a para levantar os portadores de carga normalizados 2 aí armazenados temporariamente ou para aí largá-los.

Também é possível que os contentores 2 sejam levantados ou largados diretamente da/na plataforma pelo empilhador 17.

Nesse caso não existem estruturas de suporte 16a e os veículos de transporte sem condutor 9 não dispõem de mesas elevatórias.

A Fig. 2 mostra um recorte ampliado da Fig. 1 da zona de transbordo via-férrea 3.

Neste recorte ampliado não são mostrados lugares de estacionamento 8b entre as estruturas de suporte 8a para os veículos de transporte sem condutor 9.

O dispositivo de transbordo 6 concebido como grua de semipórtico pode ser deslocado ao longo dos carris 10, na direção da linha G.

De acordo com o modo de construção da grua de semipórtico, um dos carris 10, ou seja, o carril 10 que está próximo da primeira linha férrea 3a, encontra-se no mesmo nível de altura que as linhas férreas 3a e 3b.

O carril 10 oposto é elevado, de modo que os veículos de transporte sem condutor 9 possam entrar e sair das estruturas de suporte 8a e/ou dos lugares de estacionamento 8b sem cruzamentos.

O carrete 12 é constituído, no seu essencial, por uma estrutura de base retangular 12a que nos seus quatro cantos apresenta mecanismos de marcha 21 do carrete que

se deslocam nos carris de carrete existentes na viga de grua 12.

A estrutura de base 9a do carrete 9 apresenta na zona central uma abertura dentro da qual é guiado um tubo rotativo 26.

No seu extremo superior o tubo rotativo 26 apoia-se na estrutura de base 12a do carrete (12), através de uma ligação rotativa 26a, e a ligação rotativa 26a permite a rotação em torno de um eixo rotativo vertical.

Dentro do tubo rotativo 22 encontra-se o mastro 13 que aí é guiado.

A Fig. 2 mostra também que a viga de grua 11 é concebida como via dupla com uma primeira viga 11a e uma segunda viga 11b que, vistos na direção da linha G, se encontram no mesmo nível de altura, um a seguir ao outro e a uma determinada distância uma da outra.

Na Fig. 3 é mostrada uma vista lateral da Fig. 2.

É visível que a primeira viga 11a e a segunda viga 11b apresentam uma seção transversal triangular.

Esta seção transversal triangular tem a forma de um triângulo isósceles em que o ângulo na zona da ponta 11c é de aproximadamente 30°.

Na zona da ponta 11c da primeira viga 11a e da segunda viga 11b está fixado o carril do carrete 22 sobre o qual

se desloca o carrete 12 na direção de marcha do carrete K.

De acordo com o modo de construção de semipórtico, na zona anterior o carril 10 é elevado com a ajuda de colunas 23, e a primeira viga 11a e a segunda viga 11b estão interligadas através de uma viga de base 25a apoiando-se diretamente no carril 10 através dos mecanismos de marcha da grua 24.

Também de acordo com o modo de construção de semipórtico, na zona posterior os extremos da primeira viga 11a e da segunda viga 11b estão apoiados nos mecanismos de marcha da grua 24 através de duas vigas verticais 25b.

Os extremos inferiores das duas vigas verticais 25b estão interligados através de uma outra viga de base 25a em forma de U.

Na Fig. 3 são visíveis também a ligação rotativa 26a e o tubo rotativo 26.

Para o acionamento do tubo rotativo 26 está prevista uma coroa dentada que gira no seu lado exterior e que engrena num acionamento rotativo equipado com motor elétrico.

Para mover o mastro 13 na direção de subida e descida H, no extremo inferior do tubo rotativo 26 está fixada de forma rígida uma armação de elevação 27 retangular (ver Fig. 6).

Na armação de elevação 27 do carrete 12 encontra-se um mecanismo de elevação 28 para o mastro 13.

O mecanismo de elevação 28 apresenta um primeiro tambor de cabo 28a e um segundo tambor de cabo não representado, montados no mesmo eixo e num mecanismo de transmissão comum 28b que é acionado por um motor de acionamento 28c.

Do primeiro tambor de cabo 28a saem um primeiro cabo 29a e um segundo cabo 29b que na Fig. 3 está tapado.

Do segundo tambor de cabo saem um terceiro cabo 29c e um quarto cabo 29d que também não são visíveis na Fig. 3.

Deste modo existem quatro cabos 29 que saem diretamente do primeiro ou segundo tambor de cabo 28a passando verticalmente para baixo ou são guiados horizontalmente para o lado oposto do mastro 13 onde descrevem um desvio de 90° passando verticalmente para baixo, através de um rolo de desvio 30 com um eixo rotativo horizontal.

Os extremos dos cabos 29 estão ligados ao meio de suporte da carga 14.

A Fig. 4 mostra uma vista que no seu essencial corresponde à da Fig. 2, tratando-se de uma zona de transbordo via-férrea 3, numa conceção alternativa.

Também aqui são visíveis a primeira e a segunda linha férrea 3a, 3b decorrendo em paralelo, com os vagões ferroviários 7 a deslocarem-se sobre estas, bem como os carris 10 que decorrem em paralelo à direção da linha e que se destinam ao dispositivo de transbordo 6.

O dispositivo de transbordo 6 está aqui concebido como grua de pórtico, uma vez que os veículos de transporte

sem condutor 9 não têm de cruzar os carris 11 para poderem entrar e sair da zona de circulação 15 entre as linhas férreas 3a, 3b e os carris 11.

Tal como acima descrito, o dispositivo de transbordo está equipado com um tubo rotativo 26 e uma ligação rotativa 26a, o que permite rodar os portadores de carga normalizados levantados pelo meio de suporte de carga 14 num plano horizontal em torno de um eixo rotativo vertical.

Tal é necessário para poder largar os portadores de carga normalizados 2 levantados dos vagões ferroviários 7 em estruturas de suporte 8a dentro da zona de transferência 8 ou para poder levantá-los destes.

Com a sua extensão longitudinal, as estruturas de suporte 8a estão orientadas formando um ângulo de aproximadamente 30° em relação à direção da linha G.

Assim, os veículos de transporte sem condutor 9 podem entrar nas estruturas de suporte 8a a partir de um dos lados, levantar então aí os portadores de carga normalizados 2 e sair do lado oposto para deixar a zona de circulação 15 no final do dispositivo de transbordo 6 e, por conseguinte, os carris 10 deste.

A Fig. 5 mostra uma outra conceção alternativa da zona de transbordo via-férrea 3.

A estrutura básica é semelhante à conceção acima descrita em relação à Fig. 4.

Também aqui os veículos de transporte sem condutor 9 deslocam-se numa zona de circulação situada entre os carris 11 e as linhas férreas 3a, 3b.

Mas aqui pode prescindir-se da montagem de um tubo rotativo 26 e de uma ligação rotativa 26a no dispositivo de transbordo 6, uma vez que as estruturas de suporte 8a para o armazenamento temporário e os portadores de carga normalizados 2 estão orientados centralmente na zona de circulação e paralelamente às linhas férreas 3a, 3b.

A Fig. 6 mostra uma vista lateral de um dispositivo de transbordo 6 concebido como grua de pórtico.

Quanto a uma descrição detalhada, remete-se à explicação acima apresentada em relação às Figs. 2 e 3.

Como diferença essencial é visível aqui que as primeiras vigas 11a e as segundas vigas 11b estão apoiadas nos mecanismos de marcha da grua 24, através de colunas verticais 25b.

Os extremos inferiores das colunas verticais 25b são estabilizados por uma viga de base 25a que estabelece a ligação entre estes.

Além disso, a Fig. 6 mostra que o meio de suporte de carga 14 está dividido numa armação de suspensão 14a montada fixamente no extremo inferior 13a do mastro 13 e numa armação aberta (*spreader*) 14b que está pendurada na armação de suspensão 14a através de correntes 14c.

A Fig. 6 mostra também que no lado exterior da segunda viga 11b se encontra fixado um recipiente 31 tipo contentor dentro do qual se encontra a unidade de comando e o sistema elétrico ou eletrônico de potência para o dispositivo de transbordo 6.

Entre a primeira e a segunda linha férrea 3a e 3b que decorrem em linha reta dentro da zona de transbordo via-férrea 3 pode haver, como é habitual, um grande número de mastros de catenária como suportes de uma catenária que se encontra sempre acima da primeira e segunda linha férrea 3a, 3b.

Nesse caso, o dispositivo de transbordo 6 apresenta um meio de suporte de carga 14 lateralmente saliente.

A Fig. 7 mostra uma planta geral alargada em relação à da Fig. 1, referindo-se a um sistema de transbordo 1 para portadores de carga normalizados 2, tais como contentores ISO e caixas móveis.

A planta geral mostra assim todos os componentes essenciais da planta geral da Fig. 1, tal como a zona de transbordo via-férrea 3, a primeira e a segunda linha férrea 3a, 3b, o depósito de portadores de carga 5, os dispositivos de transbordo 6, a zona de transferência 8, as estruturas de suporte 8a, os veículos de transporte sem condutor 9, as zonas de carga e descarga 16 e os empilhadores 17.

Além disso, é mostrado um grande número de depósitos de portadores de carga 5 lado a lado.

Em comparação com a Fig. 1 a zona de transbordo estrada 4 está representada mais detalhadamente.

No extremo 5b do depósito de portadores de carga 5 do lado da estrada, o empilhador 17 larga ou levanta os portadores de carga normalizados 2 na zona de entrada e saída 18 em ou de camiões 20 que aí se encontram em lugares de estacionamento 18a.

A zona de entrada e saída 18 é a interface com a zona de transbordo estrada 4 e apresenta vários lugares de estacionamento 18a contíguos para camiões 20.

Para além do número elevado de depósitos de portadores de carga 5 existe ainda um depósito de distribuição 32 que apresenta zonas de carga e descarga 16 viradas para a zona de transbordo via-férrea 3 e destinadas aos veículos de transporte sem condutor 9.

Tal como os depósitos de portadores de carga 5, também as zonas de carga e descarga 16 estão equipadas com estruturas de suporte 16a para o armazenamento temporário dos portadores de carga 2.

Além disso, o depósito de distribuição 32 dispõe de zonas de entrada e saída 18 viradas para a zona de transbordo estrada 4 com a estrada 4a para a chegada e saída dos portadores de carga 2 em camiões 20.

As zonas de entrada e saída 18 apresentam lugares de estacionamento 18a contíguos e dispostos em paralelo para

os camiões 20 que podem entrar nestes lugares de estacionamento 18a de marcha atrás.

LISBOA, 11 de JULHO de 2013

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema para o transbordo de portadores de carga normalizados, nomeadamente, contentores ISO e caixas móveis, entre a via-férrea e a estrada, com a ajuda de um dispositivo de transbordo que se encontra numa zona de transbordo via-férrea junto a uma linha férrea para vagões ferroviários, para o carregamento e descarregamento de portadores de carga normalizados nos ou dos vagões ferroviários, caracterizado por haver junto do dispositivo de transbordo (6) uma zona de circulação (15) para veículos de transporte sem condutor (9), para a chegada e saída de portadores de carga normalizados ao ou do dispositivo de transbordo (6) e por haver junto da zona de circulação (15) uma zona de carga e descarga (16) para a chegada e saída de portadores de carga normalizados (2) e por o dispositivo de transbordo (6) apresentar um carrete (12) que se desloca ao longo de uma viga de grua (11), numa determinada direção de deslocação do carrete (K), e no qual um mastro (13) rígido é guiado numa direção de subida e descida (H) podendo ser movimentado através de pelo menos um mecanismo de elevação (28) montado no carrete (12) e por cabos (29), na direção de subida e descida (H), e em cujo extremo inferior se encontra fixado um meio de suporte de carga (14) para os portadores de carga normalizados (2).
2. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por haver junto da zona de carga e descarga (16) um depósito de portadores de carga (5) com um empilhador (17) para o transporte dos portadores de carga

normalizados (2) entre a zona de carga e descarga (16) e a zona de depósito dos portadores de carga (5c).

3. Sistema de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por haver junto da zona de depósito (5) uma zona de transbordo estrada (4) para a carga e descarga dos portadores de carga normalizados (2) nos ou dos camiões (20).
4. Sistema de acordo com uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizado por os veículos de transporte sem condutor (9) serem equipados com uma plataforma elevatória (9a), por na zona de carga e descarga (16) haver estruturas de suporte (16a) para a largada ou o levantamento dos portadores de carga normalizados (2) da plataforma elevatória (9a) dos veículos de transporte sem condutor (9).
5. Sistema de acordo com uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizado por o dispositivo de transbordo (6) e o empilhador (17) serem concebidos como grua rolante ou grua de pórtico.
6. Sistema de acordo com uma das reivindicações de 1 a 5, caracterizado por o portador de carga normalizado (2) transportado pelo dispositivo de transbordo (6) e/ou pelo empilhador (17) poder ser rodado em torno de um eixo vertical.
7. Sistema de acordo com uma das reivindicações de 2 a 6, caracterizado por o empilhador (17) apresentar um carrete (12) que se desloca ao longo de uma viga de grua (11) numa determinada direção de deslocação do

carrete (K) no qual um mastro (13) rígido é guiado numa direção de subida e descida (H) podendo ser movimentado através de pelo menos um mecanismo de elevação (28) montado no carrete (12) e por cabos (29), na direção de subida e descida (H), e em cujo extremo inferior se encontra fixado um meio de suporte de carga (14) para os portadores de carga normalizados (2).

8. Sistema de acordo com uma das reivindicações de 1 a 7, caracterizado por o meio de suporte de carga (14) do dispositivo de transbordo (6) ser montado lateralmente desfasado em relação ao mastro (13).
9. Sistema de acordo com uma das reivindicações de 1 a 8, caracterizado por a viga de grua (11) ser constituída por uma primeira viga (11a) e uma segunda viga (11b) nas quais existem carris (22) para o carrete que permitem a deslocação do carrete (12) numa determinada direção de deslocação do carrete (K) e por a primeira viga (11a) e a segunda viga (11b) apresentarem uma determinada distância entre si, na direção de deslocação da grua perpendicular em relação à direção de deslocação do carrete (K).
10. Sistema de acordo com uma das reivindicações de 1 a 9, caracterizado por o mastro (13) ser rotativo em relação ao carrete (12) rodando em torno de um eixo rotativo vertical.

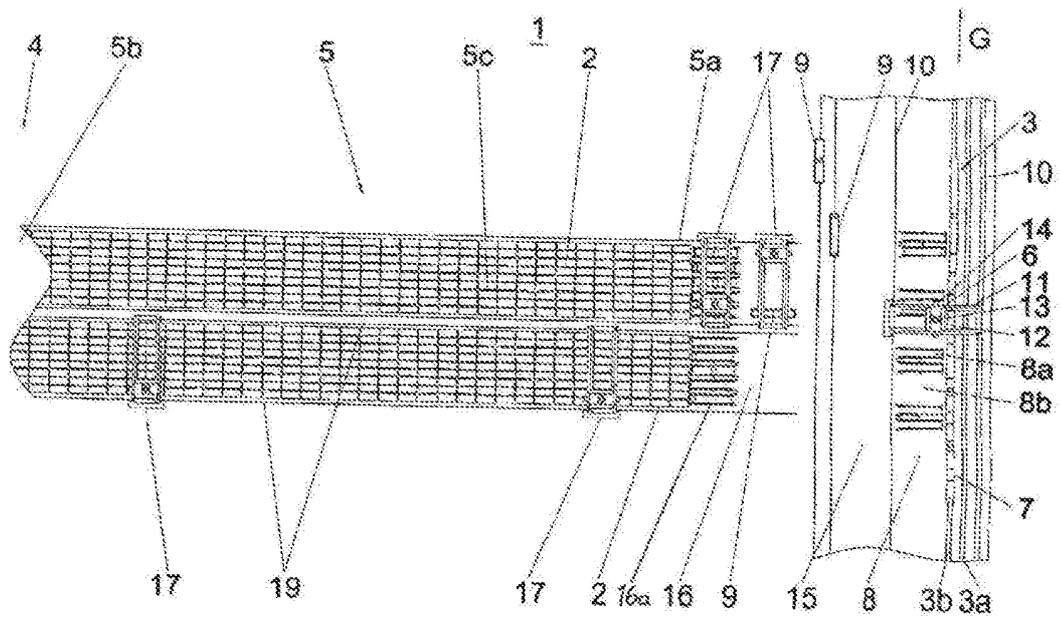


Fig. 1

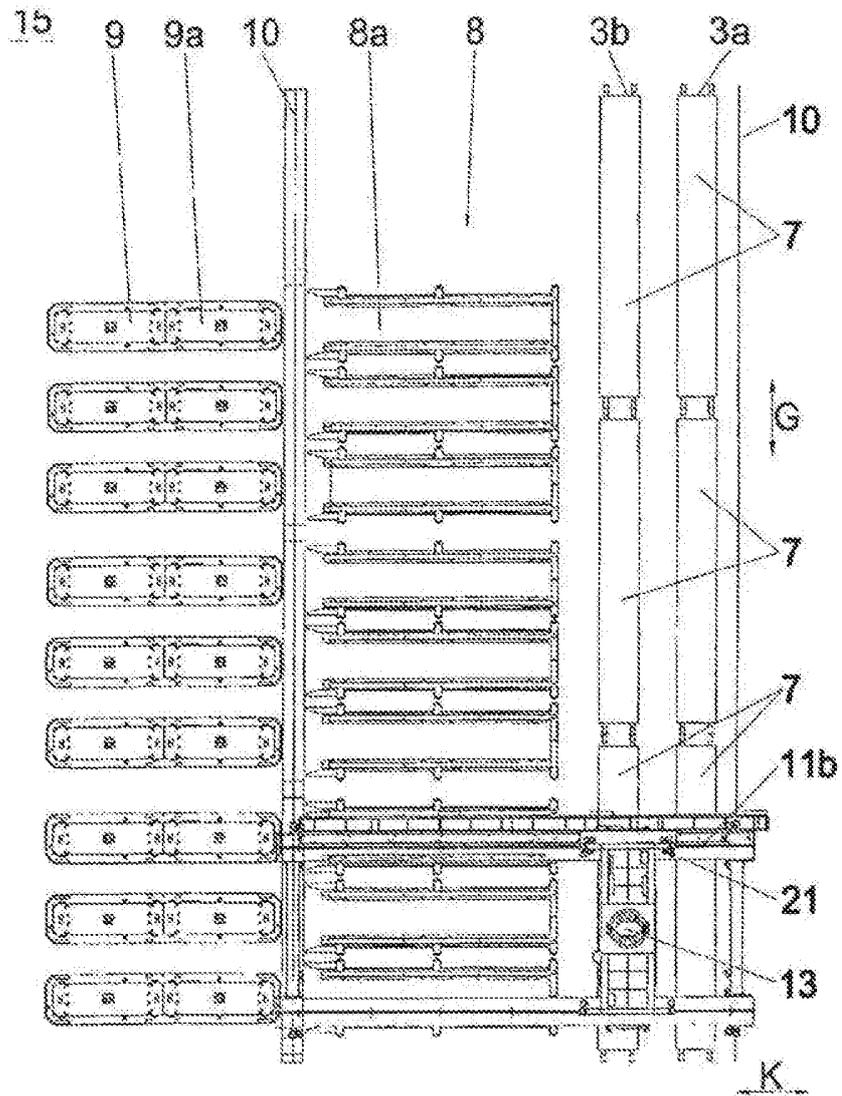


Fig. 2

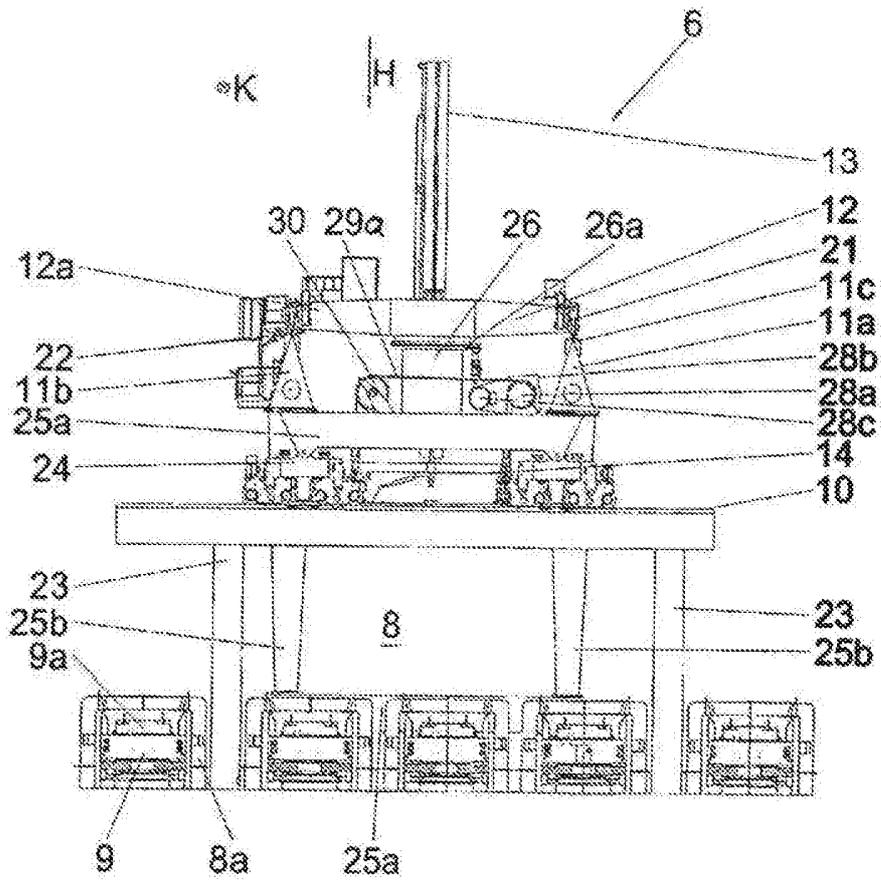


Fig. 3

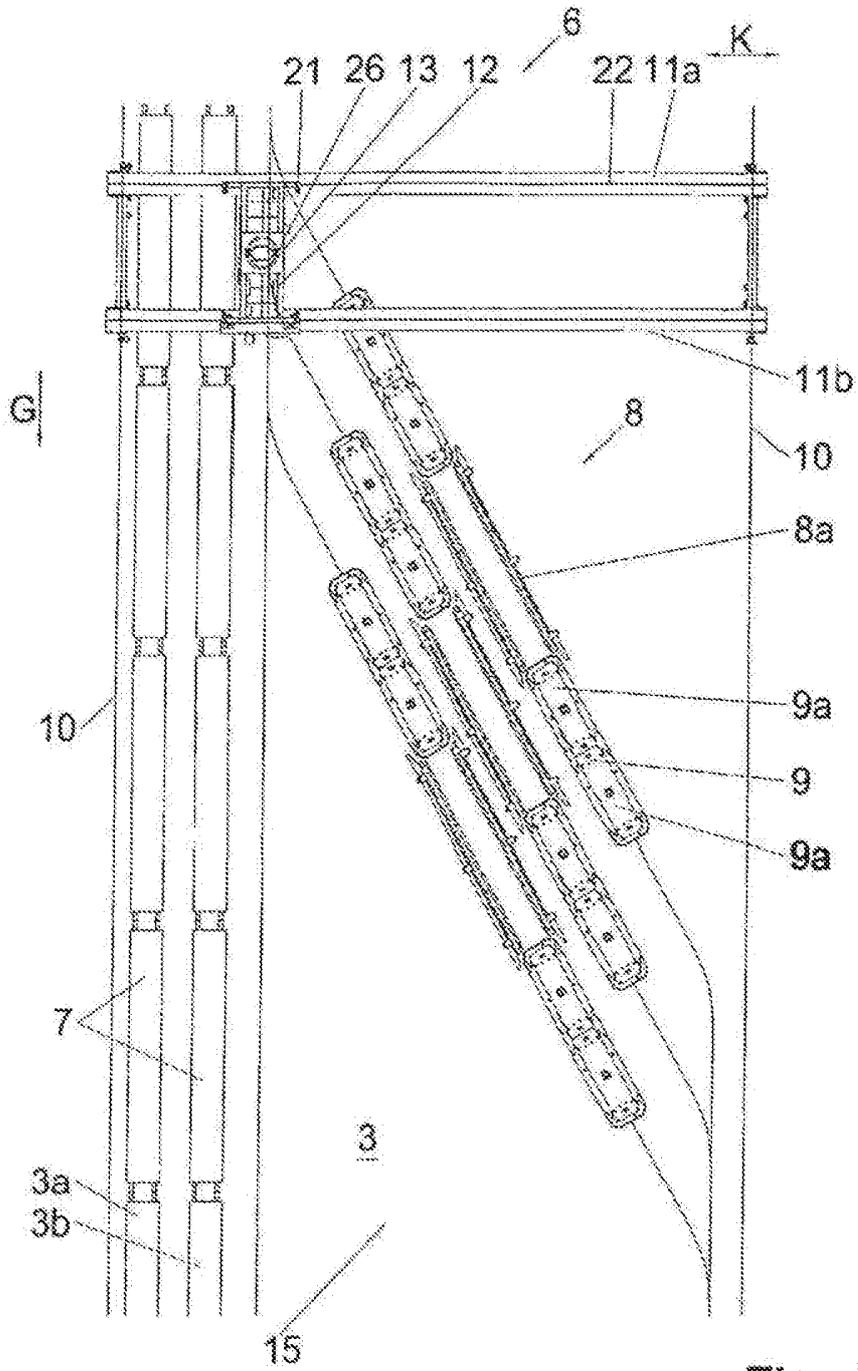


Fig. 4

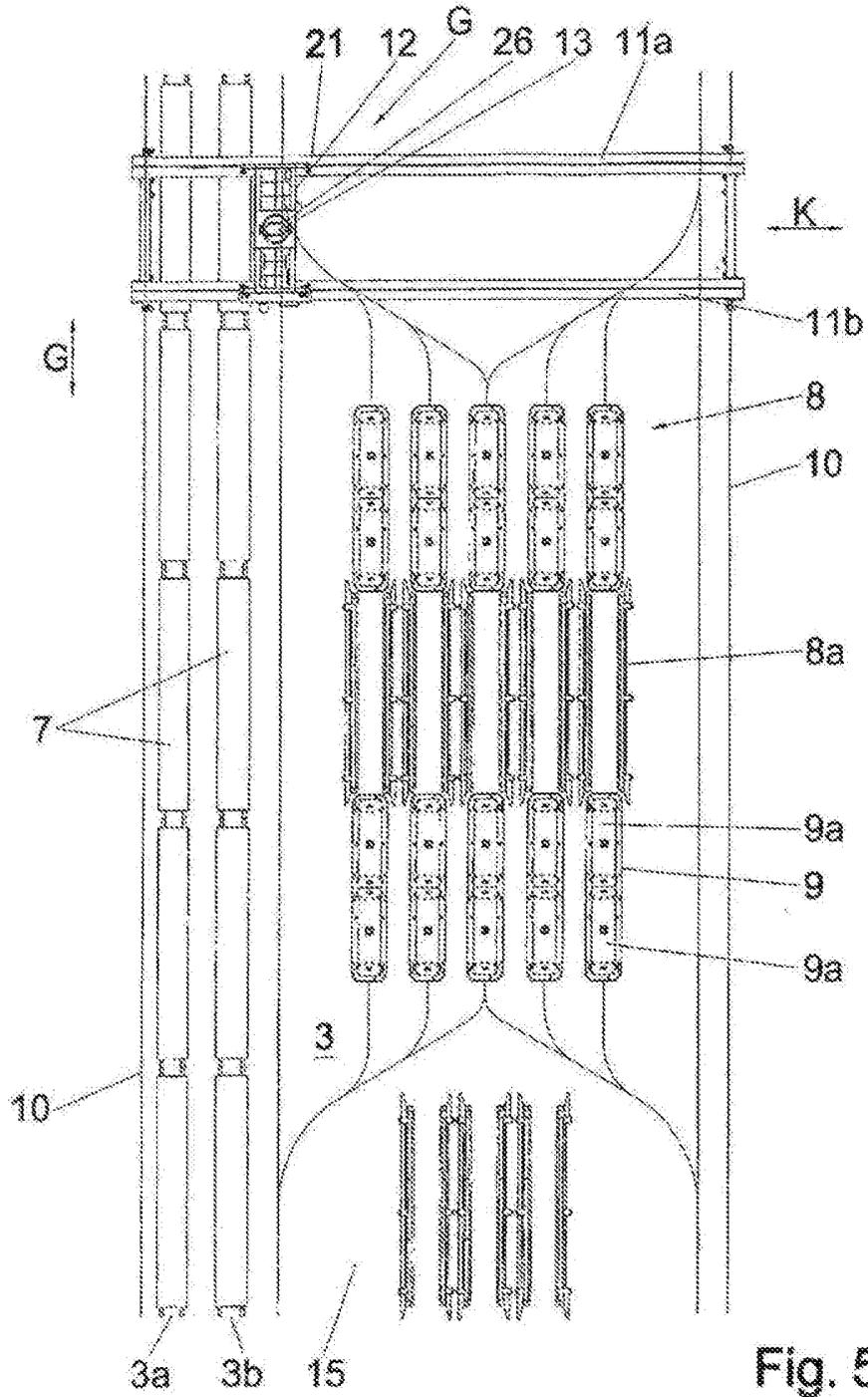


Fig. 5

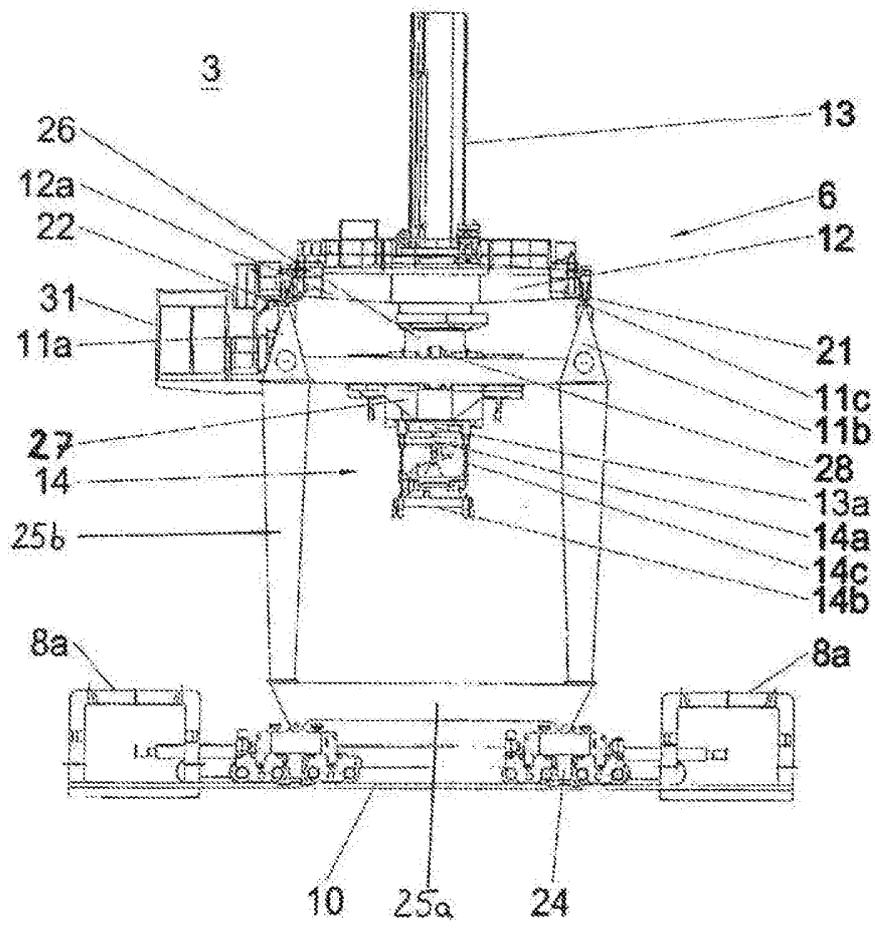


Fig. 6

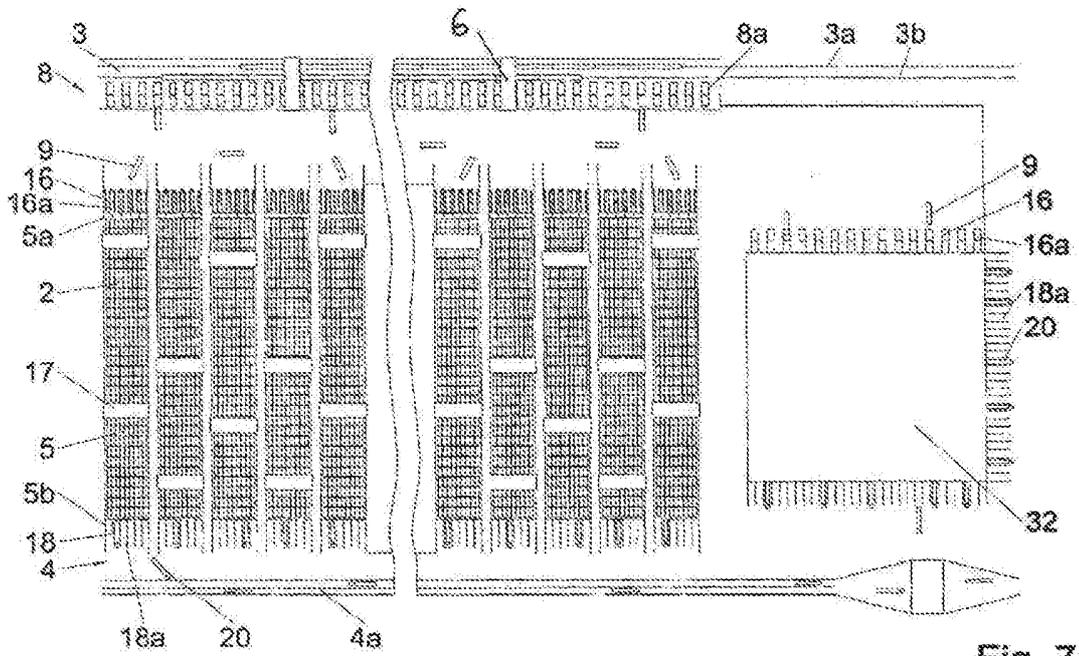


Fig. 7