

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

(22) Data de pedido: 2011.09.26	(73) Titular(es): CAREFUSION GERMANY 326 GMBH	
(30) Prioridade(s):	ROWASTRASSE 1 53539 KELBERG	DE
(43) Data de publicação do pedido: 2013.03.27	(72) Inventor(es): CHRISTOPH HELLENBRAND	DE
(45) Data e BPI da concessão: 2014.04.09 117/2014	DIETMAR GROSS	DE
	(74) Mandatário: LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO	
	RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA	PT

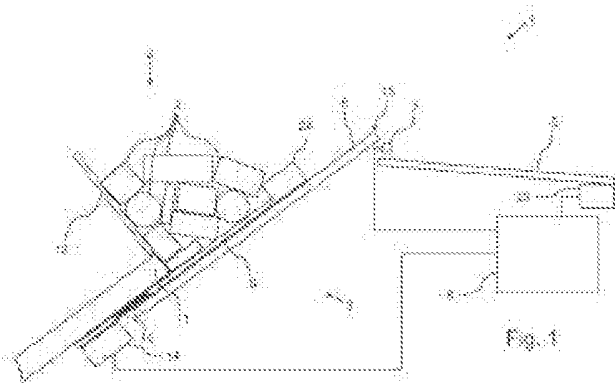
(54) Epígrafe: **DISPOSITIVO E PROCESSO DE SEPARAÇÃO DE MERCADORIAS A SEREM ARMAZENADAS NUM ARMAZÉM AUTOMATIZADO**

(57) Resumo:

A INVENÇÃO REFERE-SE A UM DISPOSITIVO (1) COM UM TRANSPORTADOR (3) PARA O TRANSPORTE DE MERCADORIAS (2, 2A), DO DEPÓSITO (4) NA EXTREMIDADE SUPERIOR (13) DO TRANSPORTADOR VERTICAL ATRAVÉS DE UMA UNIDADE DE RECOLHA (5). UM EQUIPAMENTO DE CONTROLO (6) ENCONTRA-SE ACOPLADO A UM SENSOR (7) QUE DETECTA SE PASSARAM MERCADORIAS (2A) POR CIMA DO BORDO SUPERIOR DO TRANSPORTADOR. O EQUIPAMENTO DE CONTROLO ENCONTRA-SE MUNIDO PARA ACCIONAR O TRANSPORTADOR, DE MODO QUE O PRIMEIRO DEGRAU (9) É ACCIONADO REPETIDAMENTE ATÉ ENCHER O DEPÓSITO, SENDO O SEGUNDO DEGRAU CONTROLADO ATÉ O SENSOR NÃO DETECTAR O TRANSPORTE DE MAIS MERCADORIAS (2A). O TRANSPORTADOR APRESENTA UMA SUPERFÍCIE DE APOIO (8) INCLINADA PROPORCIONADA PARALELA AO PRIMEIRO DEGRAU MÓVEL. A DISTÂNCIA ENTRE A SUPERFÍCIE DE APOIO E O BORDO DE ALIMENTAÇÃO PARA A ALTURA MÍNIMA DO DEGRAU CORRESPONDE A DESLOCAR PARA CIMA AS MERCADORIAS (2A). ENCONTRA-SE INCLUÍDA UMA REIVINDICAÇÃO INDEPENDENTE PARA O PROCESSO DE SEPARAÇÃO DE MERCADORIAS A SEREM RETIDAS NA UNIDADE DE ARMAZENAMENTO AUTOMATIZADO USANDO O TRANSPORTADOR VERTICAL COM SUPERFÍCIE DE APOIO DESLIZANTE.

RESUMO**"DISPOSITIVO E PROCESSO DE SEPARAÇÃO DE MERCADORIAS A SEREM
ARMAZENADAS NUM ARMAZÉM AUTOMATIZADO"**

A invenção refere-se a um dispositivo (1) com um transportador (3) para o transporte de mercadorias (2, 2A), do depósito (4) na extremidade superior (13) do transportador vertical através de uma unidade de recolha (5). Um equipamento de controlo (6) encontra-se acoplado a um sensor (7) que detecta se passaram mercadorias (2A) por cima do bordo superior do transportador. O equipamento de controlo encontra-se munido para accionar o transportador, de modo que o primeiro degrau (9) é accionado repetidamente até encher o depósito, sendo o segundo degrau controlado até o sensor não detectar o transporte de mais mercadorias (2A). O transportador apresenta uma superfície de apoio (8) inclinada proporcionada paralela ao primeiro degrau móvel. A distância entre a superfície de apoio e o bordo de alimentação para a altura mínima do degrau corresponde a deslocar para cima as mercadorias (2A). Encontra-se incluída uma reivindicação independente para o processo de separação de mercadorias a serem retidas na unidade de armazenamento automatizado usando o transportador vertical com superfície de apoio deslizante.



DESCRIÇÃO**"DISPOSITIVO E PROCESSO DE SEPARAÇÃO DE MERCADORIAS A SEREM
ARMAZENADAS NUM ARMAZÉM AUTOMATIZADO"**

A invenção refere-se a um dispositivo de separação de mercadorias a serem armazenadas num armazém automatizado com um alimentador vertical para transportar mercadorias de um depósito para lá de um bordo superior do alimentador vertical para um sistema de recolha, sendo que o alimentador vertical compreende uma superfície de apoio inclinada e um primeiro degrau móvel, paralelo, sobre a superfície de apoio com um bordo frontal paralelo à superfície de apoio, sendo que a distância entre a superfície de apoio e o bordo frontal corresponde a uma altura de degrau mínima, que é suficiente para transferir mercadorias rectangulares, e um equipamento de controlo para accionar o alimentador vertical, o qual se encontra acoplado a um sensor, o qual detecta se uma mercadoria foi transportada por cima e para lá do bordo superior. Além disso a invenção refere-se a um processo de separação de mercadorias a serem armazenadas num armazém automatizado usando um alimentador vertical com uma superfície de apoio inclinada com um bordo superior, um depósito proporcionado na extremidade inferior da superfície de apoio para a recepção de mercadorias e um primeiro degrau, com um bordo frontal, móvel paralelo à superfície de apoio, do depósito

até ao bordo superior, sendo que a distância entre a superfície de apoio e o bordo frontal corresponde a uma altura de degrau mínima, que é suficiente para transferir mercadorias rectangulares, sendo que o depósito é preenchido com mercadorias e o primeiro degrau é movimentado repetidamente durante tanto tempo do depósito para o bordo superior, até que não seja mais detectado o transporte de mais mercadoria sobre o bordo superior.

Os alimentadores verticais ou processo do género acima mencionado são conhecidos, por exemplo, dos documentos DE 10 2004 012 133 A1 e EP 1652799 A1.

A fim de atingir a separação mais eficaz possível, ou seja, para garantir que passam o menor número possível de mercadorias sobre o bordo superior da superfície de apoio, é desejada uma altura pequena do transportador vertical. A altura do transportador vertical, isto é, a distância entre a superfície de apoio e o bordo frontal (tipicamente o bordo superior que se apresenta para a frente de uma superfície de transporte), deve ser simplesmente de tal modo elevada que é suficiente o degrau para deslizar para cima das mercadorias rectangulares convencionais. Neste caso deverão ser levados em conta asperezas e arredondamento das arestas das mercadorias rectangulares assim como por outro lado a velocidade de movimento do alimentador vertical e a massa das mercadorias e as forças de inércia e de atrito daí resultantes. Se a altura do degrau for muito baixa, pode por exemplo

acontecer que o degrau de transporte que se move para cima deslize para debaixo da mercadoria.

Os conhecidos alimentadores verticais, devido à baixa altura do degrau, apresentam a desvantagem de que eles não serem passíveis de transportar para cima mercadorias, nas quais depois, quando elas estiverem sobre a superfície de apoio, nenhum bordo saliente pelo menos aproximadamente perpendicular à superfície se pode apoiar no degrau de transporte. Isto aplica-se em especial a mercadorias de forma cilíndrica, tal como por ex. garrafas ou latas cilíndricas.

O objectivo da invenção é, por conseguinte, o de proporcionar um dispositivo e um processo de separação, que permite(m) para além da separação de mercadorias rectangulares também uma separação de mercadorias de forma cilíndrica, que se encontram armazenados misturadas com as mercadorias rectangulares num depósito.

Este objectivo é alcançado de acordo com a invenção através de um dispositivo com as características da reivindicação 1 ou um processo com as características da reivindicação 9.

De acordo com a invenção, um dispositivo de separação do género anteriormente referido é caracterizado por o referido alimentador vertical apresentar um segundo degrau paralelo móvel sobre o primeiro degrau e a

superfície de apoio, com uma altura do degrau que é pelo menos tão elevada que o segundo degrau é apropriado para o transporte de mercadorias cilíndricas com o maior diâmetro esperado, e por o equipamento de controlo se encontrar de tal modo realizado, que acciona o alimentador vertical de tal modo, que após o enchimento do reservatório o primeiro degrau é repetidamente accionado até o sensor não detectar mais qualquer transporte de mais mercadoria, sendo que de seguida é accionado o segundo degrau.

O processo referido no início para a separação é, de acordo com a invenção, caracterizado por ser utilizado um alimentador vertical que apresenta um segundo degrau móvel paralelo sobre o primeiro degrau e a superfície de apoio, com uma altura de degrau que é pelo menos tão elevada que o segundo degrau é apropriado para o transporte de mercadorias cilíndricas com o maior diâmetro esperado possível, sendo que após o movimento repetido do primeiro degrau, até que não seja mais detectado qualquer transporte de mais mercadoria sobre o bordo superior, o segundo degrau é movimentado do depósito até ao bordo superior. De preferência, em seguida o segundo degrau é repetidamente deslocado do depósito em direcção ao bordo superior, até que não seja detectado nenhum transporte de mais mercadoria por cima do bordo superior.

A altura mínima do segundo degrau depende principalmente do diâmetro máximo esperado da mercadoria cilíndrica e da inclinação da superfície de apoio e tem de

ser em qualquer dos casos maior do que o raio da mercadoria cilíndrica menos o produto do raio e do co-seno da inclinação. A altura mínima do degrau assim determinada aumenta ainda mais devido às forças de fricção e de inércia que surgem quando se empurra para cima, sendo que este aumento eleva-se com a proporção de forças de fricção e de inércia do peso da mercadoria, não se tornando no entanto maior do que o raio máximo esperado. A altura mínima do degrau deverá ser eventualmente determinada experimentalmente.

O bordo de transporte do primeiro degrau pode não ser apenas formado por um bordo de uma placa, mas também por um fio ou cabo. De preferência, no entanto, é formada pelo bordo superior frontal de uma placa de degrau. Num dispositivo preferido o primeiro degrau compreende uma placa plana com uma superfície de transporte que se liga ao bordo de transporte e estende-se perpendicular ao plano da placa. De preferência o segundo degrau compreende também uma placa plana com uma superfície de transporte que se estende perpendicular ao plano da placa. A placa do primeiro e/ou do segundo degrau pode também pode ser formada de vários segmentos de tiras paralelas, acopladas articuladas, que se encontram ligadas uma à outra à maneira de uma persiana de enrolar e que se encontram conduzidas ao longo da superfície de apoio. Além disso a placa pode, ou podem os segmentos do segundo degrau, apresentar uma espessura menor do que corresponderia a altura dos degraus, por exemplo, da mesma espessura da placa, ou dos segmentos

do primeiro degrau. Neste caso o segundo degrau apresenta na parte superior, uma placa em ângulo da placa ou do segmento superior que se estende perpendicular à superfície de apoio, cuja superfície frontal forma a superfície de transporte que define a altura do degrau.

Munir o segundo degrau com uma altura do degrau apropriada para o transporte de mercadorias cilíndricas em combinação com a sequência de acordo com a invenção da utilização do primeiro e segundo degraus permite não só a separação de quaisquer formas de mercadoria; ela garante além disso para que, inicialmente as mercadorias rectangulares sejam separadas do depósito, antes que as mercadorias cilíndricas serem armazenadas.

Em formas de realização preferidas, o equipamento de controlo encontra-se concebido de modo a accionar de tal forma o alimentador vertical que ou o primeiro degrau é recuado ou é movimentado juntamente com o segundo degrau, enquanto o segundo degrau é accionado. É preferido o acompanhamento no movimento do primeiro degrau. Isto evita a formação de uma abertura sob o segundo degrau de transporte, na qual podem ficar presas pequenas mercadorias.

Uma outra forma de realização adicional da invenção é caracterizada por o sensor detectar um impacto de mercadorias no sistema de recolha, sendo que o equipamento de controlo ao detectar um impacto de uma

mercadoria ou várias mercadorias no sistema de recolha, interrompe o fornecimento de mais mercadoria para o sistema de recolha durante tanto tempo até que a mercadoria ou as mercadorias tenham sido retiradas do sistema de recolha e continuado a ser transportadas. A interrupção da continuação do transporte de mercadorias para o sistema de recolha possibilita uma detecção sem perturbações e uma captura sem perturbações das mercadorias que se encontram no sistema de recolha para a continuação do seu transporte para um armazém automatizado.

De preferência, o sistema de recolha apresenta uma placa que pode rodar em torno de um eixo paralelo ao bordo de topo e adjacente, sendo que se encontra acoplada uma unidade de articulação ao equipamento de controlo, sendo que a placa se encontra de tal modo inclinada antes do transporte de uma mercadoria por cima do bordo superior, que ela cai do bordo superior, de modo as mercadorias que impactam podem deslizar sobre a placa para baixo, e sendo que o equipamento de controlo ao detectar o impacto de uma mercadoria ou várias mercadorias sobre o sistema de recolha move a placa na horizontal através da unidade de articulação, de modo que o deslizar das mercadorias é travado (totalmente ou de tal forma que a mercadoria deslizando desliza suficientemente lentamente contra um batente). A placa encontra-se de preferência inclinada pelo menos 30° em relação à horizontal, a fim de garantir um deslizamento para baixo das embalagens.

As formas de realização vantajosas e/ou preferidas da invenção encontram-se descritas nas reivindicações secundárias.

De seguida a invenção será pormenorizadamente descrita tomando como referência um exemplo de forma de realização representado nos desenhos. As figuras representam:

Figura 1 vista em corte esquemático do dispositivo de separação de acordo com a invenção com um depósito cheio com mercadorias rectangulares e cilíndricas durante o transporte de uma mercadoria rectangular através do primeiro degrau de transporte;

Figura 2 dispositivo de acordo com a figura 1 com o transporte continuado para cima da mercadoria rectangular pouco antes da sua passagem sobre o bordo superior;

Figura 3 dispositivo mostrado nas figuras 1 e 2 na passagem da mercadoria rectangular sobre o bordo superior do alimentador vertical;

Figura 4 dispositivo apresentado nas figuras 1 a 3 após o impacto da mercadoria rectangular sobre o sistema de recolha e ao recuar o primeiro degrau de transporte;

Figura 5 dispositivos representados nas figuras 1 a 4, depois de todas as mercadorias rectangulares terem sido fornecidas para o sistema de recolha e

terem sido transportadas da mesma, sendo que o dispositivo é mostrado no início do novo arranque do primeiro degrau de transporte;

Figura 6 dispositivo representado na figura 5 durante o arranque do primeiro degrau de transporte;

Figura 7 dispositivo mostrado nas figuras 5 e 6 no início do arranque do segundo degrau de transporte;

Figura 8 dispositivo mostrado na figura 7 durante o arranque do segundo degrau de transporte que movimenta uma mercadoria cilíndrica;

Figura 9 vista lateral em corte esquemático do alimentador vertical com os dois degraus de transporte;

Figura 10 esboço que ilustra as forças que surgem e a sua influência sobre a altura prevista mínima do degrau, ao empurrar para cima uma mercadoria de forma cilíndrica; e

Figura 11 vista lateral em corte esquemático do alimentador vertical, no qual as placas dos dois degraus de transporte se encontram realizadas como estores de enrolar.

A figura 1 mostra uma vista lateral em corte esquemático do dispositivo 1 de separação de mercadorias 2, que devem ser armazenadas num armazém automatizado. As mercadorias 2 a serem armazenadas devem primeiro ser separadas, de seguida identificadas e medidas e depois transferidas para uma posição predeterminada (orientação), num local predeterminado de um dispositivo de armazenamento (garra) de um armazém automático.

O dispositivo de separação 1 compreende um alimentador vertical 3, o qual através de um plano muito inclinado se encontra realizado com uma superfície de apoio 8. Sobre a superfície de apoio 8 move-se um primeiro degrau de transporte 9, que apresenta uma placa conduzida paralela sobre a superfície de apoio 8 com uma superfície frontal, sendo que as mercadorias 2A que se encontram sobre a superfície de apoio 8 e superfície frontal do primeiro degrau de transporte 9 são empurradas para cima por cima de um bordo superior 13 da superfície de apoio 8, quando o degrau de transporte 9 é movimentado para cima na direcção da seta 10 e accionado por um propulsor 14.

Em vez do primeiro degrau de transporte 9 podem ser previstos vários primeiros degraus de transporte, que se encontram proporcionados um em cima do outro e paralelos à superfície de apoio 8. Além disso, o bordo frontal, isto é, o bordo superior da face frontal da superfície de transporte pode assumir uma posição horizontal, isto é assumir uma posição perpendicular à direcção do movimento da placa como também assumir uma posição oblíqua em relação a esta orientação, tal como já descrito no documento já mencionado EP 1 652 799 A1. Na forma de realização preferida, que se encontra representada na figura 1, o primeiro degrau de transporte 9 compreende apenas uma superfície de transporte com uma superfície frontal e bordo frontal perpendicular à direcção do movimento (seta 10).

Na parte inferior do plano inclinado encontra-se

sobre a superfície de apoio 8 e placas dos degraus de transporte uma tremonha de armazenamento 4 formada pela disposição de paredes limitadoras laterais 12, que pode acolher várias mercadorias 2 rectangulares e/ou cilíndricas. Quanto às mercadorias trata-se de preferência de recipientes ou embalagens com medicamentos, tais como caixas rectangulares ou garrafas e latas.

Adjacente ao bordo superior 13 da superfície de apoio 8, sobre a qual as mercadorias 2 são transportadas para fora do alimentador vertical 3, encontra-se proporcionado um sistema de recolha sob a forma de uma superfície de recolha 5. Sobre a superfície de recolha 5 caem as mercadorias 2 empurradas para lá do bordo superior 13. Além disso encontra-se representado esquematicamente na figura 1 um sensor 7, o qual detecta quando uma mercadoria ou várias mercadorias foram transportadas para lá do bordo superior 13 e caem sobre a superfície 5 do sistema de recolha. A superfície de recolha 5 encontra-se inclinada, sendo que ela cai afastando-se do lado adjacente do bordo superior 13, de modo que as mercadorias que caem se afastam do bordo superior 13 (deslizam). O sistema de recolha encontra-se atribuído a um propulsor 23, o qual pode mover a superfície de recolha 5 para uma posição horizontal.

Tanto o sensor 7 como o propulsor 14 do alimentador vertical 3 e o propulsor 23 do sistema de recolha encontram-se acoplados a um equipamento de controlo 6. O equipamento de controlo 6 encontra-se adicionalmente

acoplado a um dispositivo de agarrar (não mostrado). O dispositivo de agarrar encontra-se proporcionado sobre a superfície de recolha 5 e serve para agarrar as mercadorias 2 depositadas, eventualmente na zona de detecção de um scanner para detectar informações de identificação impressas ou um sensor para detectar as dimensões da mercadoria a ser trazida e para entregar num dispositivo de armazenamento do armazém automatizado. Além disso pode estar proporcionado acima e/ou abaixo da superfície de recolha 5 um leitor óptico acoplado ao equipamento de controlo 6, ou um dispositivo de captação de imagem, o qual pode detectar a ou as posições e localização (orientação) das mercadorias 2 que se encontram sobre a superfície de recolha 5, de modo que o equipamento de controlo 6 com a ajuda destas informações pode accionar de tal modo o dispositivo de agarrar, que este agarra selectivamente e continua a transportar uma das mercadorias que se encontram pousadas.

As figuras 1 a 4 ilustram a função do primeiro degrau de transporte 9 para o transporte de mercadorias rectangulares 2A a partir do depósito 4 para a superfície de recolha 5. A figura 1 mostra como a superfície frontal, com o bordo frontal, da superfície de transporte, que aponta para cima do primeiro degrau de transporte 9 incide sobre uma superfície lateral de uma mercadoria 2A rectangular que pousa sobre a superfície de apoio 8. O degrau de transporte 9 move-se então na direcção da seta 10, de modo que a mercadoria 2A rectangular é arrastada e

empurrada para cima. A figura 2 mostra o momento em que a mercadoria se aproxima do bordo superior da superfície de apoio 8. Numa forma de realização preferida um sensor (não representado no desenho) do sensor, por exemplo uma célula fotoelétrica, proporcionado de tal modo perto da extremidade superior da superfície de apoio 8, que ele detecta uma aproximação do bordo superior 13 de uma ou mais mercadorias 2A empurradas do degrau de transporte. Assim que uma tal aproximação tiver sido detectada, a velocidade de transporte é reduzida. Isto tem como consequência que com o empurrar simultâneo de várias mercadorias 2A diminui a probabilidade de duas ou mais mercadorias 2A passarem por cima do bordo superior 13, antes que o degrau de transporte possa ser parado e em seguida recuado. A figura 3 mostra o momento no qual a mercadoria 2A cai para lá do bordo superior 13 da superfície de apoio 8 e assim vai parar na zona de detecção do sensor 7. Imediatamente após a detecção da passagem da mercadoria 2A por cima do bordo frontal 13 e do impacto sobre a superfície de recolha 5 o propulsor 23 coloca a superfície de recolha 5 numa posição horizontal, de modo que o movimento de deslizamento descendente da mercadoria 2A é parado. A figura 4 mostra o estado após a mercadoria 2A ter assumido uma posição de repouso sobre a superfície de recolha 5. Na figura 4 encontra-se adicionalmente representado como o primeiro degrau de transporte 9 é movido para trás no sentido da seta 10 para a posição inicial. A superfície de recolha 5 encontra-se na posição horizontal e permanece nesta até que a mercadoria 2A ter sido retirada. Assim que a mercadoria 2A tiver sido

removida da superfície de recolha 5 pelo dispositivo de agarrar, o equipamento de controlo 6 pode instruir o propulsor 14 do alimentador vertical 3 para conduzir novamente o primeiro degrau de transporte 9 para cima, sendo que o degrau de transporte agarra uma mercadoria adicional 2 ou várias mercadorias adicionais 2 e empurra as mesmas para cima sobre a superfície de apoio 8.

O primeiro degrau de transporte 9 é de seguida movido durante tanto tempo para cima e para baixo até que todas as mercadorias 2 rectangulares tenham sido fornecidas para lá do bordo superior 13 para a superfície de recolha 5, e de lá tenham sido tiradas pelo dispositivo de agarrar. Devido à baixa altura do degrau de transporte 9 são inicialmente transportadas para cima as mercadorias rectangulares, que vão repousar sobre a superfície de apoio 8 antes do degrau de transporte 9, e transportadas adicionalmente para a superfície de recolha 5.

A figura 5 mostra esquematicamente o estado que se obtém depois de todas as mercadorias rectangulares terem sido fornecidas. No exemplo representado permanecem duas mercadorias 2B cilíndricas no reservatório 4. Nas figuras 5 e 6 encontra-se representado como o equipamento de controlo 6 controla de novo de tal modo o propulsor 14 do alimentador vertical 13, que este move para cima o primeiro degrau de transporte 9. Neste caso contudo nenhuma mercadoria pode ser transportada por cima do bordo superior 13, de modo que o equipamento de controlo 6, devido ao

sinal do sensor 7, reconhece que com ajuda do primeiro degrau de transporte 9 não podem ser transportadas mais mercadorias 2.

Numa forma de realização alternativa é também concebível que o accionamento do primeiro degrau de transporte 9 seja repetido algumas (poucas) vezes, após não ter sido detectado pelo sensor 7 qualquer impacto de uma mercadoria 2 sobre a superfície de recolha 5. Por exemplo isto poderia ser repetido duas ou três vezes. Isto serve para garantir que também uma, possivelmente não inicialmente detectada, última mercadoria rectangular seja transportada numa das tentativas adicionais de transporte, por exemplo quando tiver primeiro de ser largada para uma posição adequada no interior do reservatório (por exemplo, uma primeira tentativa de entrega poderia conduzir a uma queda da última mercadoria rectangular, de modo que o transporte para cima da mercadoria rectangular seria possível somente na segunda tentativa).

Após o equipamento de controlo 6 ter detectado que, com a ajuda do primeiro degrau de transporte 9 não podem ser mais transportadas mercadorias 2 (rectangulares) adicionais, o equipamento de controlo 6 baseia-se em primeiro lugar no pressuposto de que, eventualmente, ainda se encontram mercadorias cilíndricas no depósito 4. Ele controla por isso com a ajuda do propulsor 14 um segundo degrau de transporte 11, tal como se encontra ilustrado nas figuras 7 e 8. A figura 7 mostra o momento em que se inicia

o movimento do segundo degrau de transporte 11 ao longo da seta 15. A superfície frontal do segundo degrau de transporte 11 encontra-se encostada numa mercadoria 2B cilíndrica. A figura 8 mostra o momento em que a mercadoria 2B cilíndrica sobre a superfície de apoio 8 foi movimentada pelo movimento ascendente do segundo degrau de transporte 11 para cima (rolada e/ou empurrada), pouco antes do bordo superior 13 ter sido alcançado. Através de movimento ascendente do segundo degrau de transporte 11, a mercadoria cilíndrica 2B é finalmente transportada por cima e para lá do bordo superior 13 para a superfície de recolha 5. Ali a mercadoria 2B pode ser detectada e continuada a ser transportada do dispositivo de agarrar sob o comando do equipamento de controlo 6.

No exemplo de realização preferido representado nas figuras 7 e 8, o primeiro degrau de transporte 9 é movimentado para cima paralelo ao segundo degrau de transporte 11. Numa forma de realização alternativa, não representada, o primeiro degrau de transporte 9 pode permanecer na posição retraída, enquanto que o segundo degrau de transporte 11 se move para cima.

A figura 9 ilustra, mais uma vez, pormenorizadamente os elementos do alimentador vertical 3 (sem mercadorias 2 deitadas). Sobre uma superfície de apoio 8 encontram-se proporcionados, no exemplo de forma de realização apresentado, dois degraus de transporte, nomeadamente um primeiro degrau de transporte 9 e um

segundo degrau de transporte 11. Os dois degraus de transporte 9 e 11 são aqui movimentados por um propulsor 14 apenas esquematicamente representado. O primeiro degrau de transporte 9 com um bordo frontal 16 que aponta para cima apresenta a altura do degrau 18, a qual possui de preferência de 8 - 20 mm, por exemplo 15 mm, e é constituído por exemplo por uma placa com uma espessura de 10 mm e um intervalo de ar de 5 mm sob a placa. O bordo frontal 16 pode (tal como mostrado no exemplo) ser formado por um bordo externo rectangular. Mas também é possível que o bordo esteja realizado em ângulo agudo, que apenas o próprio bordo, mas não a superfície frontal, se encontre encostado à parede lateral da mercadoria, a ser transportada para cima, pousada sobre a superfície de apoio 8. O segundo degrau de transporte 11 encontra-se representado na posição retraída e apresenta a altura de degrau 19 representada, a qual, por exemplo, é de 45 mm. O segundo degrau de transporte apresenta uma superfície frontal de transporte 17, com a qual ele empurra para cima as mercadorias (cilíndricas) a serem transportadas. Além disso encontra-se representada na figura 9 uma parede limitadora 12 da tremonha de armazenamento 4, bem como o sensor 7, que detecta a passagem das mercadorias sobre o bordo superior 13 da superfície de apoio 8.

A figura 10 ilustra o dimensionamento da altura mínima $h_{\min}$ do segundo degrau de transporte como uma função do raio r máximo esperado para a mercadoria cilíndrica a ser transportada e do ângulo de inclinação na superfície de

apoio 8. Se se negligenciasse as forças de inércia e o atrito, especialmente o atrito estático, quando se empurra as mercadorias, obter-se-ia uma altura mínima $h_{\min}$ do segundo degrau, que corresponderia ao raio r das mercadorias cilíndricas menos o produto do raio r e o cosseno da inclinação ($\cos \alpha$), deste modo

$$h_{\min} = r - r * \cos \alpha = r * (1 - \cos \alpha)$$

A altura mínima do degrau $h_{\min}$ assim determinada aumenta ainda mais devido às forças de fricção e de inércia que surgem quando se empurra para cima, que se encontram assinaladas na figura 10 através de FR, sendo que na figura 10 se encontra representada a composição de um vector de força do peso com o vector de força de tracção (empurrado). O bordo superior do degrau com a altura $h_{\min}$ não pode agarrar abaixo do ponto de intersecção, no qual o vector prolongado da força composta (representada como linha a ponteados) corta o revestimento da mercadoria cilíndrica, caso contrário existe o risco de queda sobre o degrau. O referido aumento da altura mínima do degrau $h_{\min}$ aumenta com a proporção de forças de fricção e de inércia FR para o peso FG da mercadoria, não sendo todavia maior do que o raio r máximo esperado. Em particular as mercadorias ligeiramente cilíndricas (com baixo peso) com uma grande força de atrito exigem um degrau mais elevado, que se aproxima mais do valor máximo da altura mínima do degrau $\text{Máx}(h_{\min}) = r$, o raio. A altura mínima do degrau deverá ser eventualmente determinada experimentalmente.

A figura 11 mostra esquematicamente uma forma de realização preferida das placas dos dois degraus 9 e 11 sob a forma de persianas de enrolar. As placas do primeiro degrau 9 e do segundo degrau 11 são formadas cada uma, respectivamente, por uma pluralidade de segmentos de faixa paralelos, acoplados de modo articulado, que se encontram conduzidos sobre a superfície de apoio 8 em guias laterais paralelas (não apresentadas) e conduzidos na extremidade inferior da superfície de apoio 8 em guias laterais em forma de arco. Deste modo o espaço de montagem necessário no plano da superfície de apoio 8 é encurtado. Além disso os segmentos do segundo degrau encontram-se escolhidos com a mesma espessura que os segmentos do primeiro degrau, o que simplifica a produção. O segundo degrau 11 apresenta no bordo superior uma placa 22 do segmento mais acima, em ângulo perpendicular à superfície de apoio 8, cuja superfície frontal 17 forma a superfície de transporte que define a altura do degrau.

Lisboa, 5 de Junho de 2014

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo (1) de separação de mercadorias (2, 2A) a serem armazenadas num armazém automatizado, com um alimentador vertical (3) para transportar mercadorias (2, 2A) de um depósito (4), para lá de um bordo superior (13) do alimentador vertical, para um sistema de recolha (5), sendo que o alimentador vertical (3) compreende uma superfície de apoio inclinada (8) e um primeiro degrau (9) móvel, paralelo, sobre a superfície de apoio (8) com um bordo frontal (16) paralelo à superfície de apoio, sendo que a distância (18) entre a superfície de apoio (8) e o bordo frontal (16) corresponde a uma altura de degrau mínima, que é suficiente para empurrar para cima mercadorias (2A) rectangulares, e um equipamento de controlo (6) para o controlo do alimentador vertical (3), que se encontra acoplado a um sensor (7), o qual detecta se uma mercadoria (2A) foi transportada por cima e para lá do bordo superior (13), caracterizado por, o alimentador vertical (3) apresentar um segundo degrau (11) paralelo móvel sobre o primeiro degrau (9) e a superfície de apoio (8), e com uma altura de degrau (19) que é pelo menos tão elevada que o segundo degrau (11) é apropriado para o transporte de mercadorias (2B) cilíndricas com o maior diâmetro esperado possível, e por o equipamento de controlo (6) se encontrar de tal modo realizado, que acciona o alimentador vertical (3) de modo a que após o enchimento do reservatório (4) o primeiro degrau (9) é repetidamente

accionado até o sensor (7) não detectar mais qualquer transporte de uma mercadoria adicional (2A), sendo que de seguida é accionado o segundo degrau (11).

2. Dispositivo de separação de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o equipamento de controlo (6) se encontrar realizado para accionar o alimentador vertical (3) de modo a que de seguida o segundo degrau (11) é repetidamente accionado, até o sensor (7) não detectar mais qualquer transporte de uma mercadoria adicional (2A).

3. Dispositivo de separação de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado por o equipamento de controlo (6) se encontrar concebido para accionar o alimentador vertical (3) de tal forma que o primeiro degrau (9) é recuado ou é movimentado juntamente com o segundo degrau, enquanto o segundo degrau (11) é accionado.

4. Dispositivo de separação de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 3, caracterizado por o primeiro degrau (9) compreender uma placa plana com uma superfície de transporte que se liga ao bordo de transporte (16) e estende-se perpendicular ao plano da placa.

5. Dispositivo de separação de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 4, caracterizado por o segundo degrau (11) compreender uma placa plana com uma superfície de transporte (17) que se estende perpendicular

ao plano da placa.

6. Dispositivo de separação de acordo com as reivindicações 4 ou 5, caracterizado por a placa do primeiro e/ou segundo degrau ser formada por uma pluralidade de segmentos de tiras paralelas acopladas articuláveis, que estão conduzidos sobre a superfície de apoio (8) em guias laterais paralelas, sendo enroláveis na extremidade inferior da superfície de apoio (8) ou sendo de tal modo enroláveis em guias laterais em forma de arco, que o espaço de montagem necessário no plano da superfície de apoio (8) é reduzido.

7. Dispositivo de separação de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 6, caracterizado por o sensor (7) detectar o impacto de mercadorias (2A) sobre o sistema de recolha (5), sendo que o equipamento de controlo (6) ao detectar o impacto de uma mercadoria ou várias mercadorias (2, 2A) no sistema de recolha (5) interrompe o fornecimento de mais mercadoria (2) para o sistema de recolha (5) até que a mercadoria ou as mercadorias tenham sido retiradas do sistema de recolha e continuadas a ser transportadas.

8. Dispositivo de separação de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 7, caracterizado por o sistema de recolha apresentar uma placa, que é articulável em redor de um eixo paralelo e adjacente ao bordo superior (13), sendo que a placa antes da entrega de uma mercadoria

(2) se encontra de tal modo inclinada acima do bordo superior (13), que ela cai para fora do bordo superior (13), de modo que as mercadorias (2) que impactam podem escorregar para baixo sobre a placa, sendo que o equipamento de controlo (6) ao detectar o impacto de uma mercadoria ou várias mercadorias (2, 2A) sobre o sistema de recolha (5) move a placa sobre a unidade de articulação na horizontal, de modo que é travada a continuação do deslizamento das mercadorias.

9. Processo de separação de mercadorias a serem armazenadas num armazém automatizado utilizando um alimentador vertical com uma superfície de apoio inclinada com um bordo superior, um depósito localizado na extremidade inferior da superfície de apoio para a recolha de mercadorias, que compreende mercadorias rectangulares e cilíndricas, um primeiro degrau, com um bordo frontal, móvel paralelo à superfície de apoio, do depósito até ao bordo superior, sendo que a distância entre a superfície de apoio e o bordo frontal corresponde a uma altura de degrau mínima, que é suficiente para empurrar para cima mercadorias rectangulares, e um segundo degrau móvel paralelo sobre o primeiro degrau e a superfície de apoio com uma altura de degrau que é pelo menos tão elevada, que o segundo degrau é apropriado para o transporte de mercadorias cilíndricas com o diâmetro maior a ser esperado, em que o depósito se encontra cheio com mercadorias, o primeiro degrau para o transporte de mercadorias é repetidamente deslocado do depósito em

direcção ao bordo superior, até que não seja detectado nenhum transporte de mais mercadoria por cima do bordo superior, sendo em seguida o segundo degrau movimentado para o transporte de mercadorias do depósito até ao bordo superior.

10. Processo de separação de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por, em seguida, o segundo degrau ser repetidamente deslocado do depósito em direcção ao bordo superior, até não seja detectado nenhum transporte de mais mercadoria por cima do bordo superior.

11. Processo de separação de acordo com as reivindicações 9 ou 10, caracterizado por o primeiro degrau ser recuado ou ser movimentado juntamente com o segundo degrau, enquanto o segundo degrau é movimentado.

Lisboa, 5 de Junho de 2014

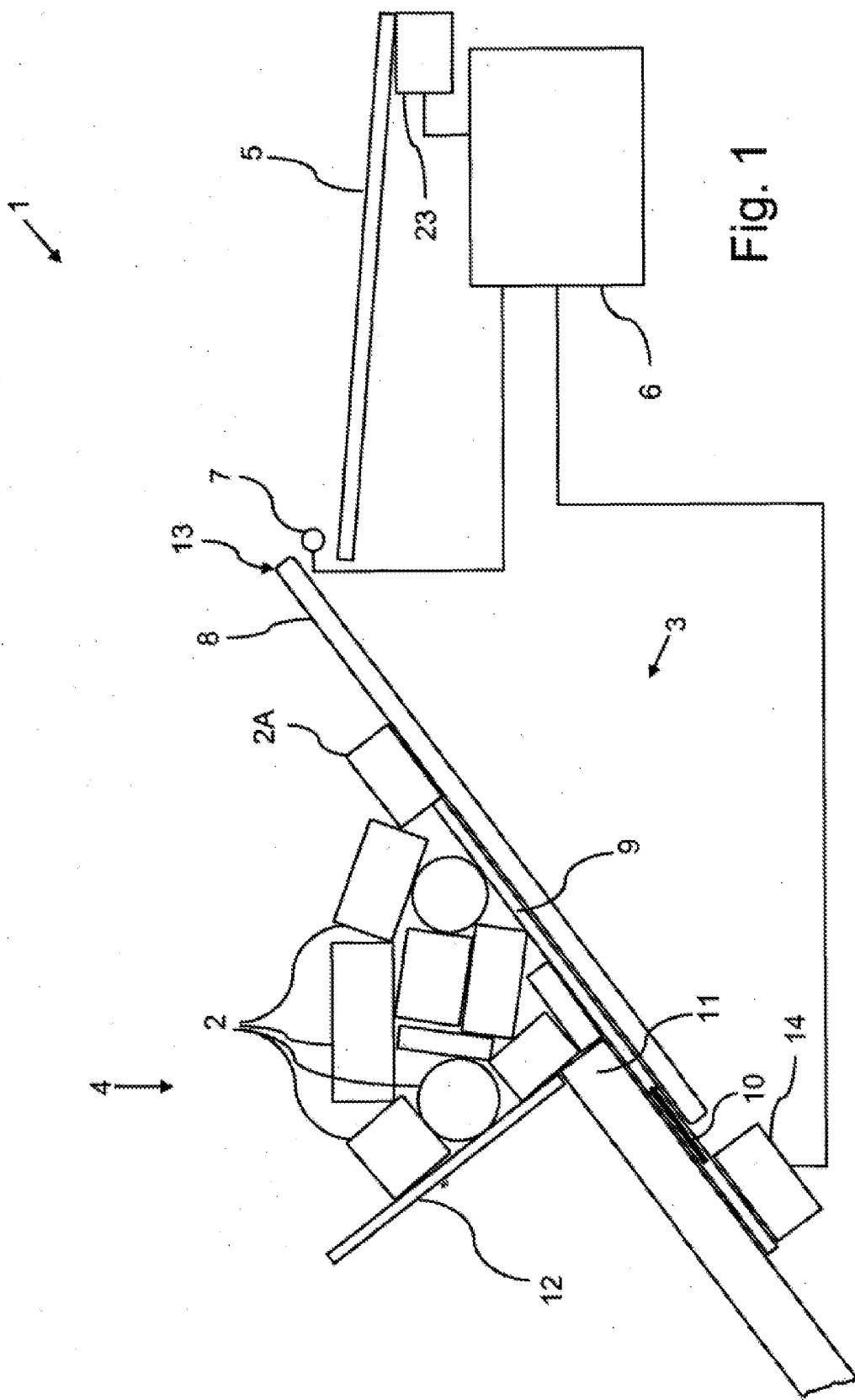


Fig. 1

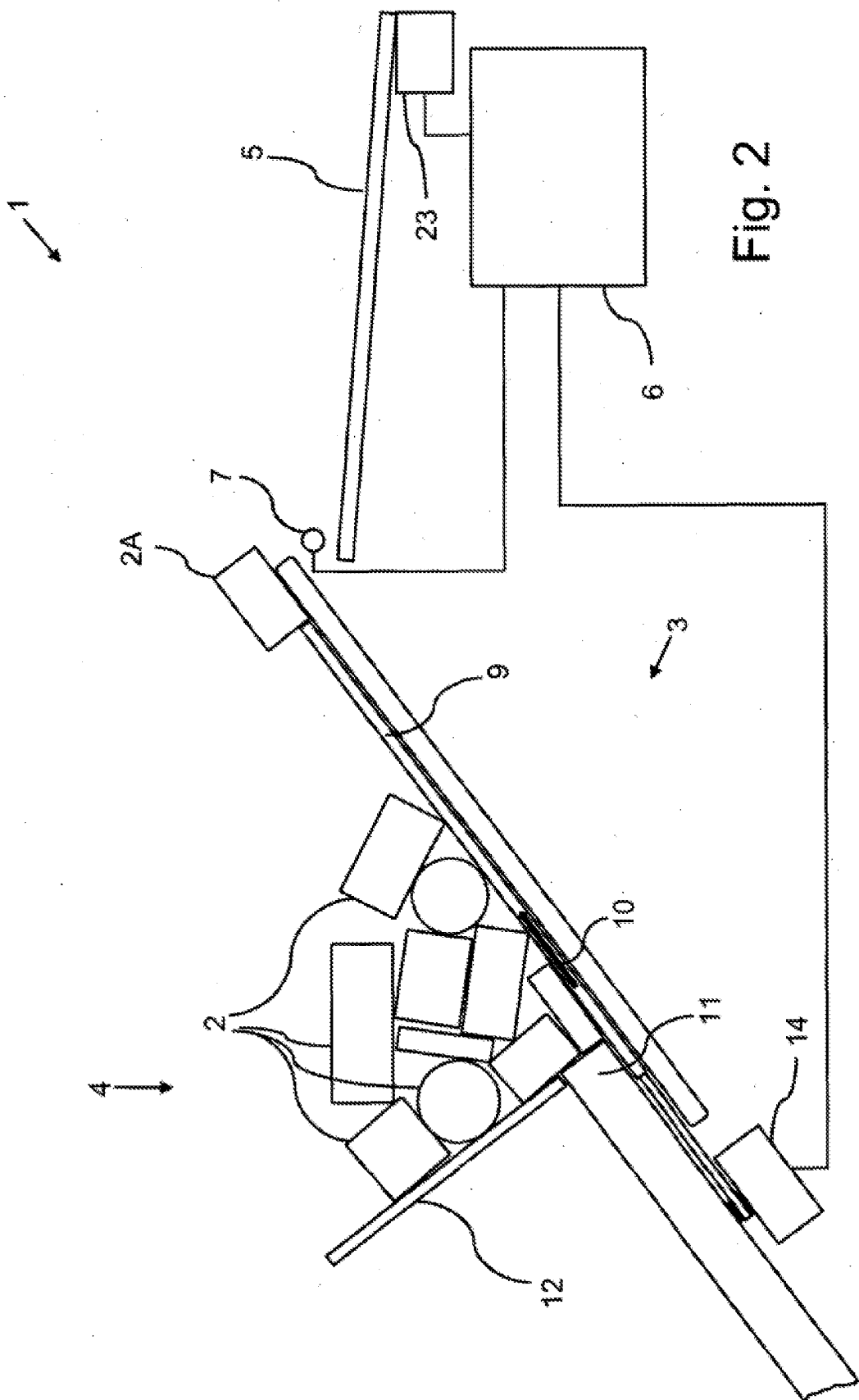
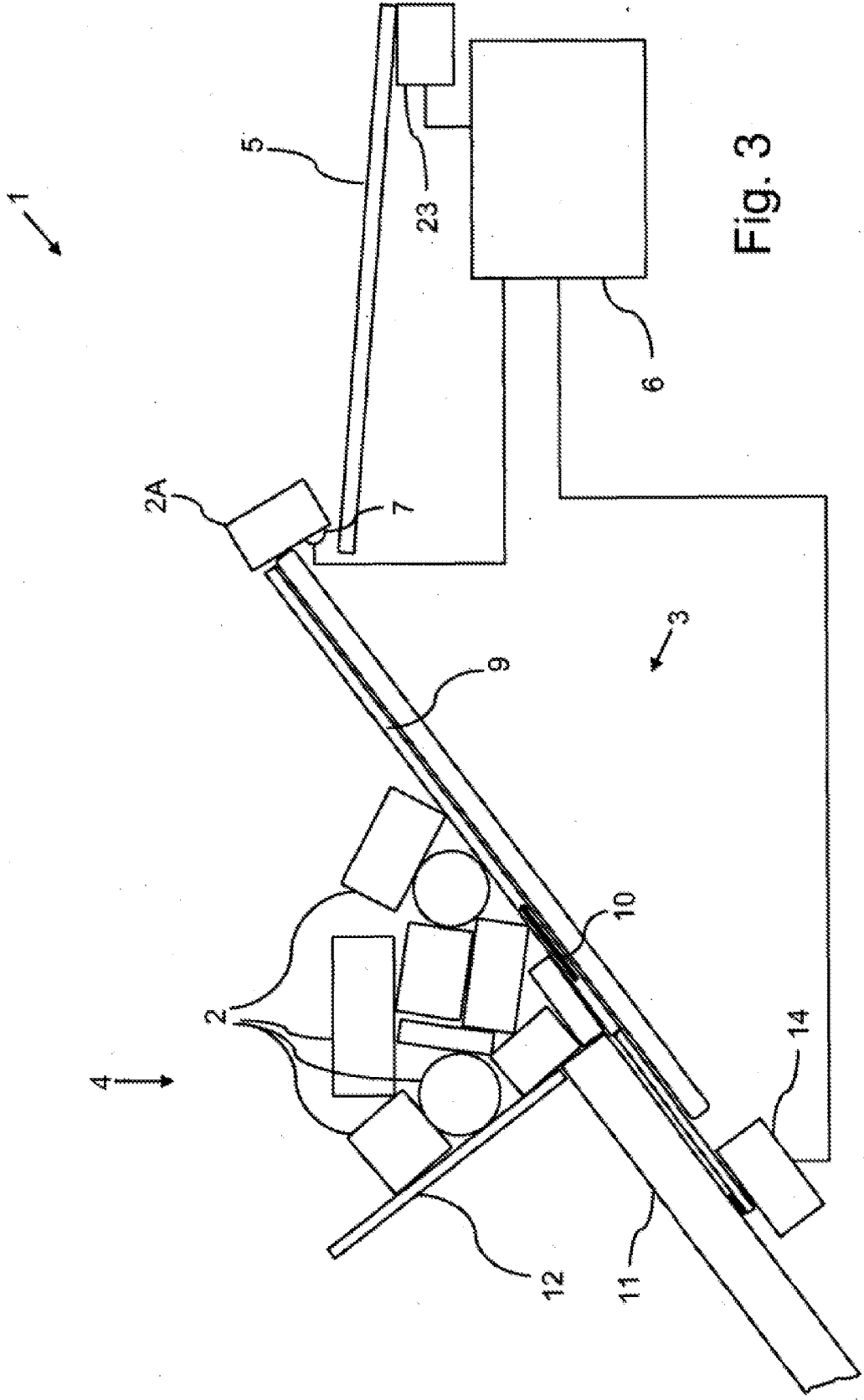


Fig. 2



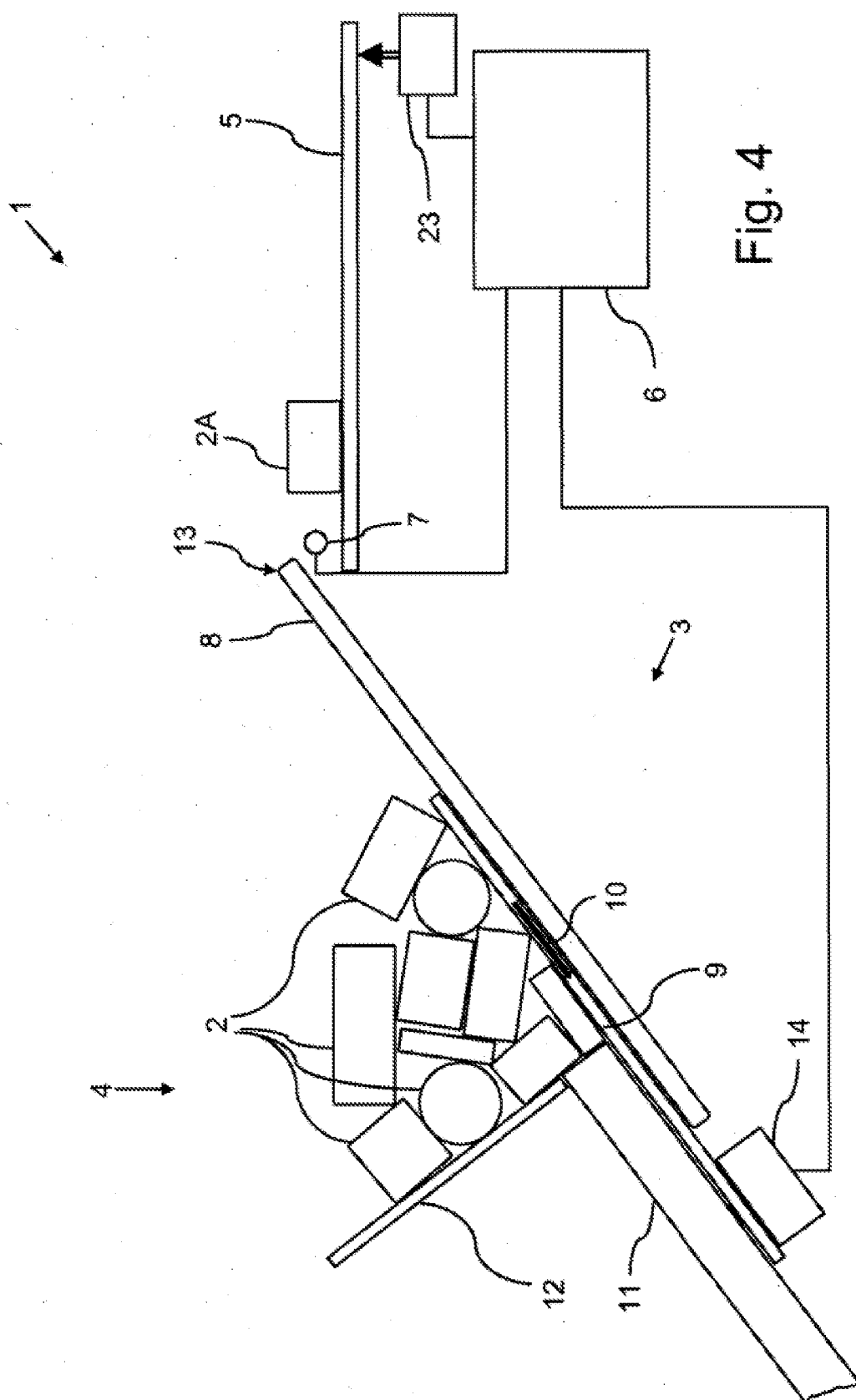


Fig. 4

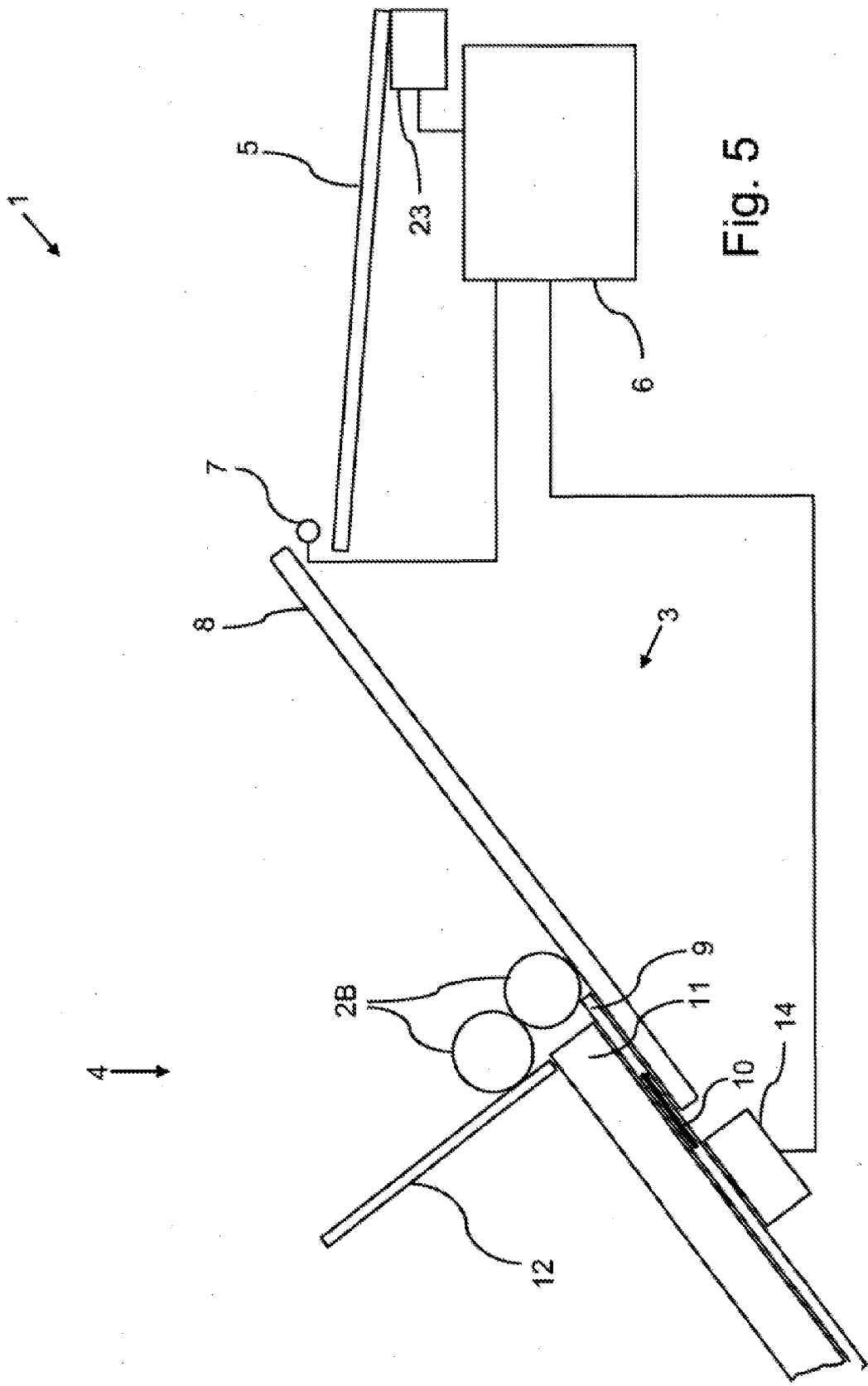


Fig. 5

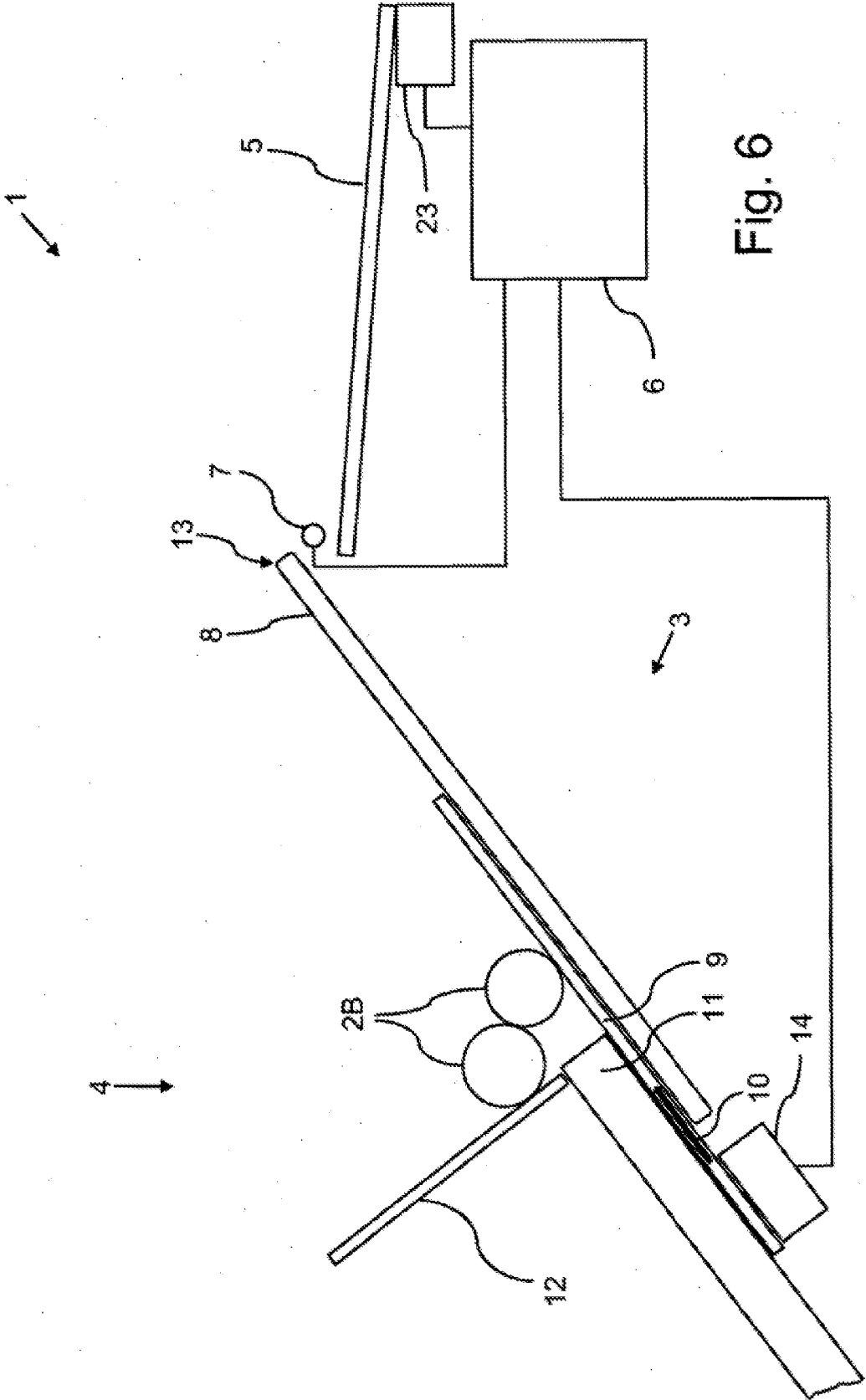


Fig. 6

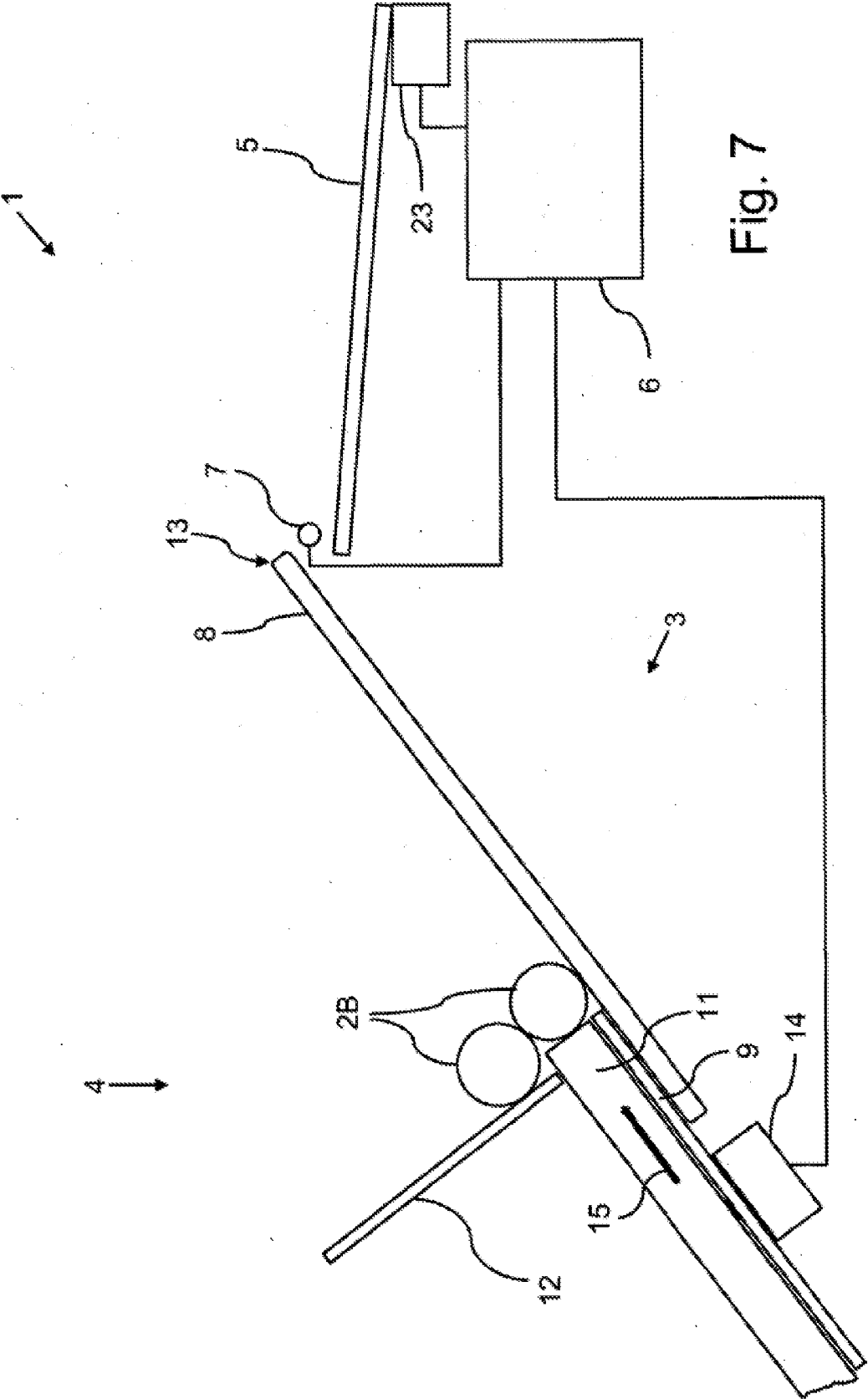
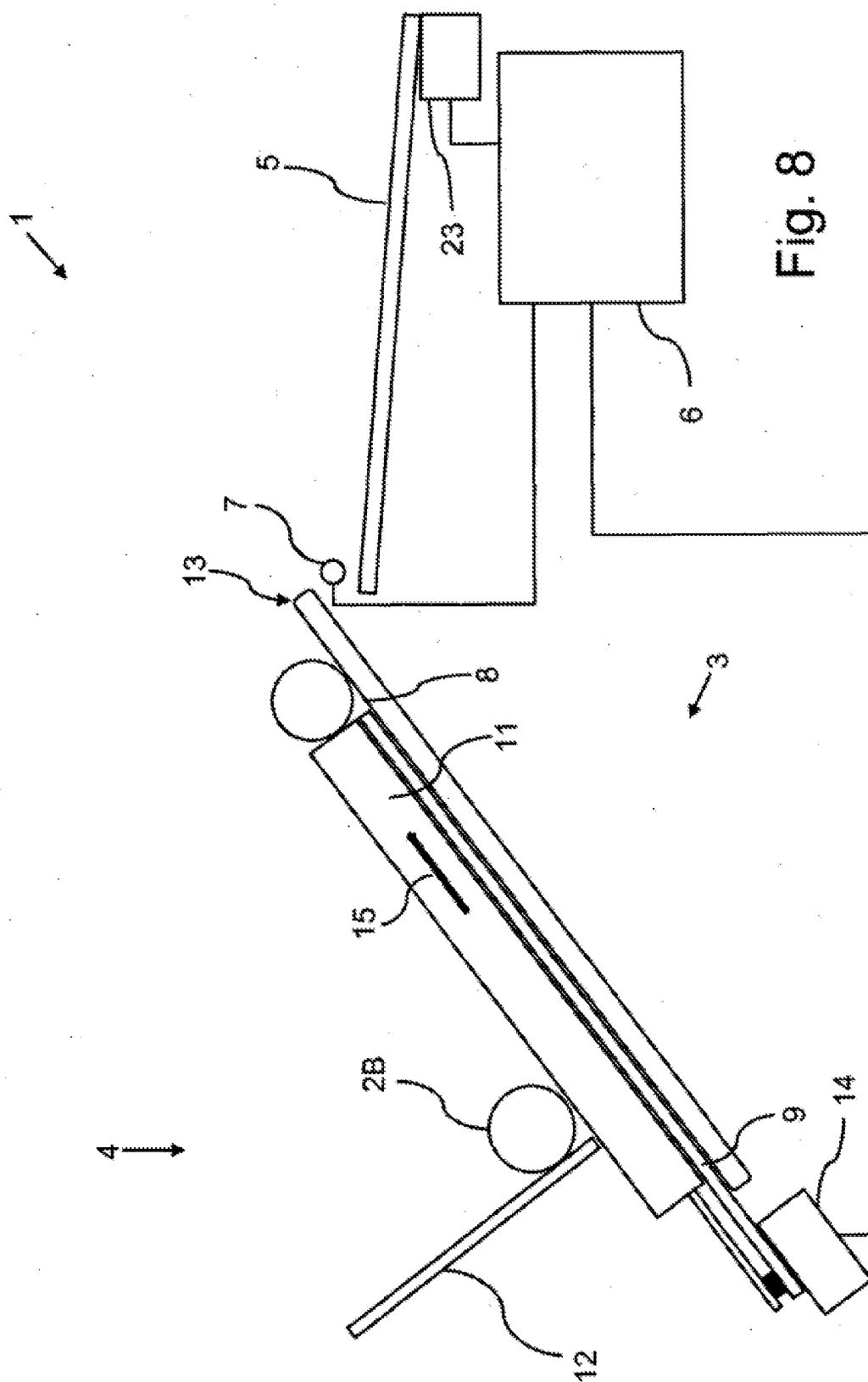


Fig. 7



89
+ 111111
LE

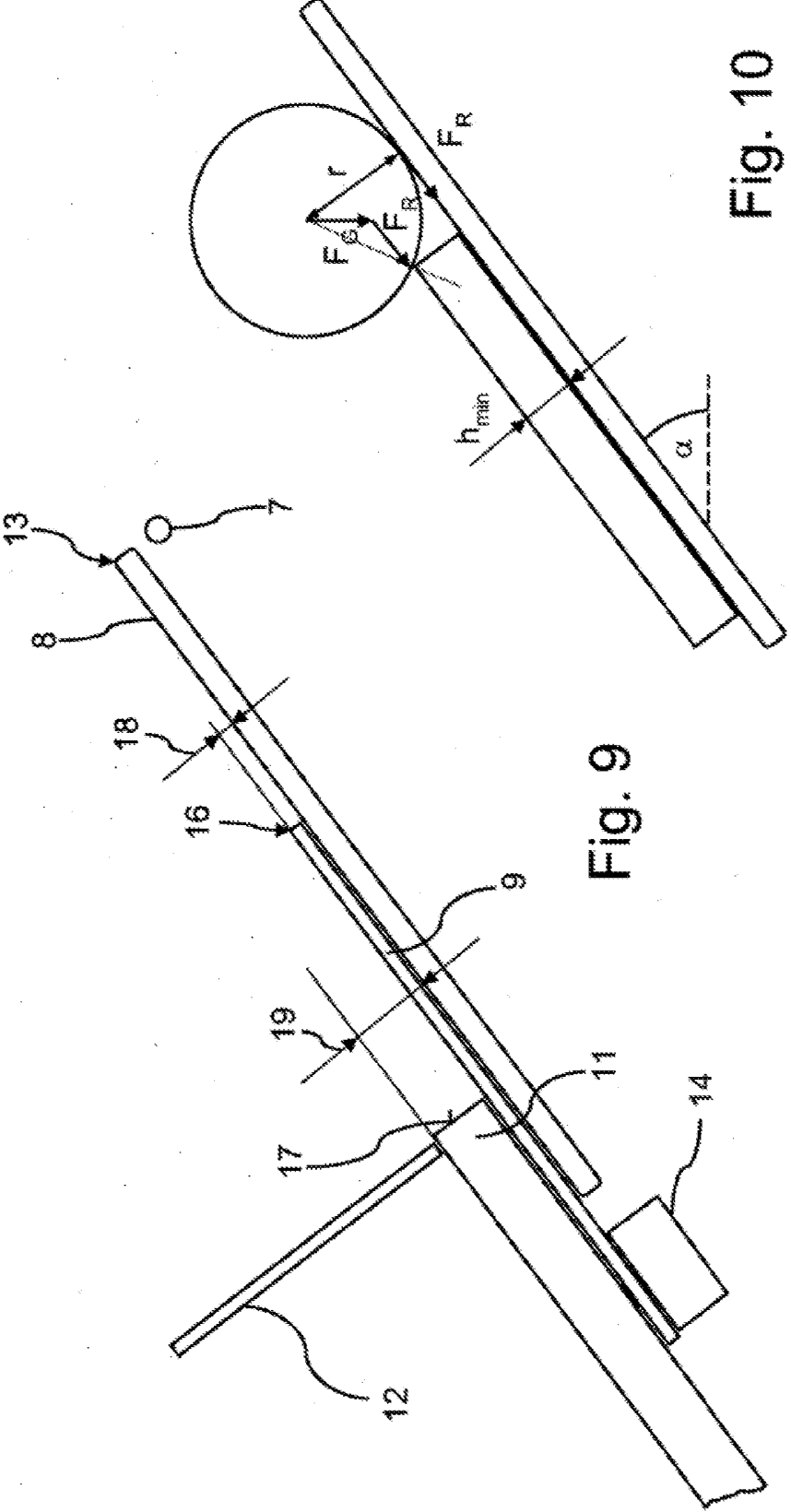


Fig. 9

Fig. 10

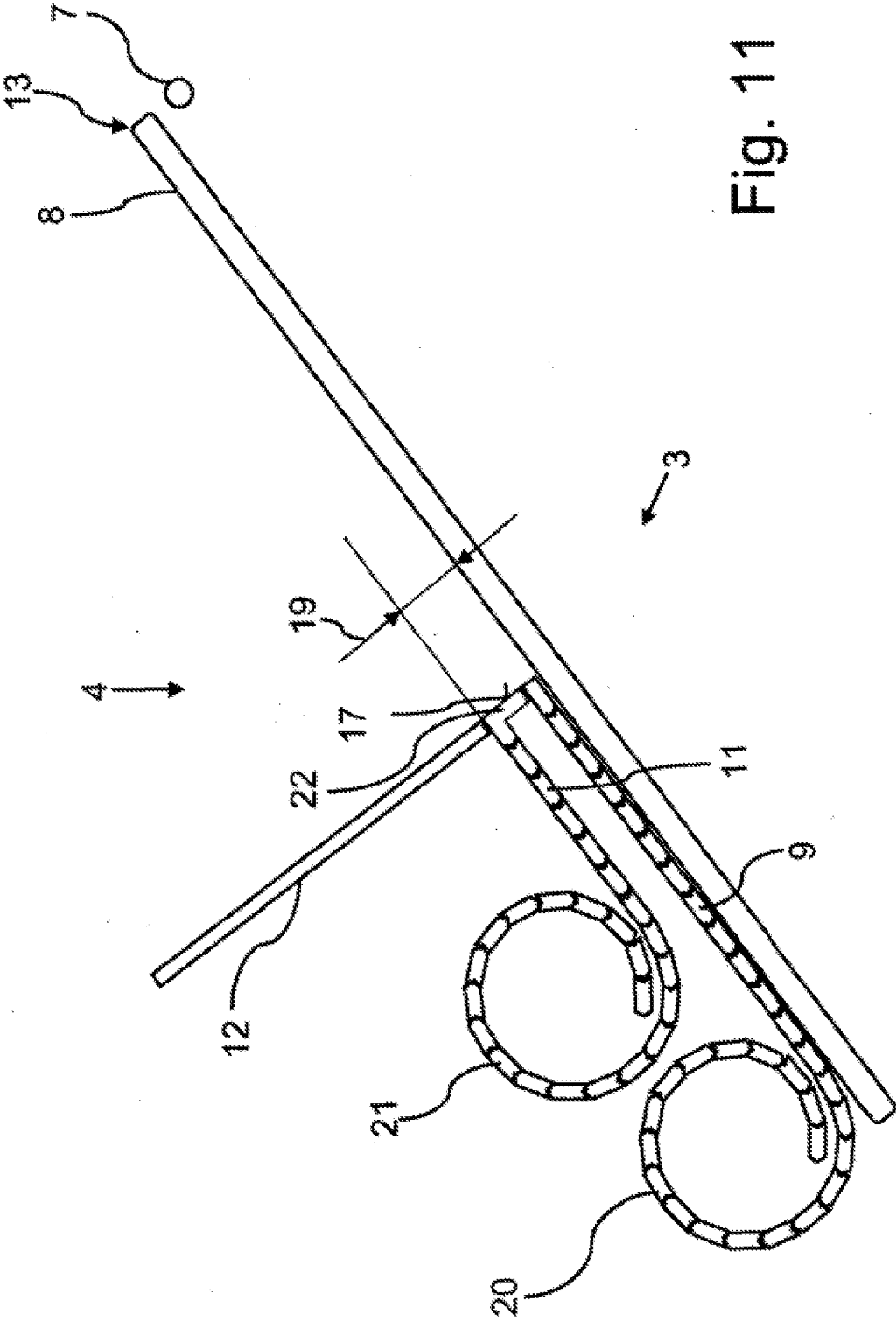


Fig. 11

REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO

Esta lista de referências citadas pelo requerente é apenas para conveniência do leitor. A mesma não faz parte do documento da patente Europeia. Ainda que tenha sido tomado o devido cuidado ao compilar as referências, podem não estar excluídos erros ou omissões e o IEP declina quaisquer responsabilidades a esse respeito.

Literatura que não é de patentes citada na Descrição

• DE 102004012133 A1

• EP 1652799 A1