

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 742 838**

(51) Int. Cl.:

**B61D 9/06** (2006.01)

**B61D 9/08** (2006.01)

**B61D 9/14** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2011 E 13154208 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019 EP 2602166**

---

(54) Título: **Vagón de ferrocarril dotado de un transportador de carga suelto**

(30) Prioridad:

**30.06.2010 SE 1050718**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**17.02.2020**

(73) Titular/es:

**KIRUNA WAGON AB (100.0%)  
P.O. Box 857  
981 28 Kiruna, SE**

(72) Inventor/es:

**BOLSÖY, BENGT;  
KANGAS, FREDRIK y  
KANGAS, DANIEL**

(74) Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 742 838 T3

---

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Vagón de ferrocarril dotado de un transportador de carga suelto

Campo de la invención

La invención se refiere a un vagón de ferrocarril según el preámbulo según la reivindicación 1.

5 Antecedentes de la invención

Lo que se considera deseable para un sistema logístico es que presente una alta eficacia, una alta flexibilidad, un bajo coste de adquisición, bajos costes de funcionamiento, así como un bajo impacto medioambiental.

De manera comparativa, los transportes ferroviarios son, posiblemente, respetuosos con el medio ambiente, pero los otros deseos no se satisfacen con la posible excepción de casos de transporte particulares. Los vagones de ferrocarril, en su lugar, con pesados, a costa de la capacidad de carga, así como costosos de adquirir y de operar.

También resulta muy costoso construir el propio ferrocarril, lo que hace que el transporte ferroviario raramente pueda realizarse "de puerta a puerta". Por tanto, nos necesarios transbordos, lo que aumenta considerablemente el tiempo de transporte total, así como el riesgo de que se produzcan problemas. Además, al realizar transportes entre diferentes países, a veces pueden encontrarse diferentes anchuras de vía, lo que también significa transbordos.

15 Otro motivo principal para las desventajas del ferrocarril se debe a que los vagones de ferrocarril son costosos de fabricar y de homologar, y se fabrican para un campo de aplicación específico para una vida útil muy larga, normalmente 30 años. Esta vida útil es tan larga que no es posible tener un conocimiento detallado sobre las necesidades de transporte para tal largo periodo de tiempo de manera previa. Por consiguiente, la adquisición de vagones de ferrocarril implica correr un riesgo económico muy elevado.

20 Por tanto, a menudo, los vagones de ferrocarril se forman para tantos campos de aplicación como sea posible. Esto da como resultado vagones que finalmente en raras ocasiones resultan óptimos para su propósito de fabricación.

En muchos casos con tipos especiales de carga, ni siquiera es posible tener en consideración transportes de ferrocarril, dado que no existen vagones para este tipo de carga, y en muchos casos es demasiado costoso y consume demasiado tiempo que cada usuario individual desarrolle por completo nuevos vagones de cero para una necesidad específica. En otros casos, puede no ser posible, por ejemplo, beneficiarse de la oportunidad de que una determinada sección de una línea pueda gestionar un mayor peso de vagón, dado que este mismo tipo de vagón puede no encontrarse disponible.

La larga vida útil de los vagones de ferrocarril, en combinación con someter a los mismos a cargas de fatiga, implica que deban realizarse muy macizos. Esto hace que sean pesados y, de ese modo, incluso más costosos.

30 Actualmente, existen aceros de alta resistencia por medio de los que sería probablemente posible reducir el peso del vagón. Desafortunadamente, la carga de fatiga también tiene la desventaja de que no es posible utilizar las ventajas de dichos grados de acero.

Con el fin de mejorar de manera considerable las condiciones para los transportes de ferrocarril, sería necesario la posibilidad de simplemente alterar vagones de ferrocarril para diferentes condiciones y uso, disminuir drásticamente la necesidad de transbordos, así como hacer que sean más ligeros y, de ese modo, menos costosos minimizando las partes sometidas a cargas de fatiga.

El transporte de material a granel implica retos particulares porque es difícil combinar un vagón de ferrocarril simple en el diseño, y, de ese modo, hacerlo económico y fácil de someter a labores de mantenimiento, con un método económico de descargar la carga.

40 Una solución es usar vagones de volcado lateral o inferior. Sin embargo, esto hace que cada vagón sea extracompliado con puertas móviles. Si existen numerosos vagones, esto implica un coste extra considerable en comparación con vagones sin puertas. Las puertas también implican costes de mantenimiento extra y correr el riesgo de dañar los mecanismos. Además, cada vagón se hace más pesado a costa de la capacidad de carga.

45 La manera más económica de transportar material a granel en un ferrocarril es usar un vagón lo más sencillo posible, en principio, una caja sobre ruedas. Esto minimiza el coste de adquisición y mantenimiento. El problema reside en que dichos vagones son difíciles de descargar de manera económica.

50 Actualmente, en principio, existen dos maneras de descargar tales vagones. Una es usar una excavadora. Sin embargo, esta solución consume mucho tiempo y desgasta los vagones. Otra manera es usar el denominado basculador de vagón. Los basculadores de vagones trabajan de tal manera que descargan los vagones girando la totalidad del vagón junto con la parte del raíl sobre el que se encuentra el vagón. Sin embargo, estas máquinas son muy costosas de adquirir y mantener. Además, cada vagón debe estar dotado de elementos de acoplamiento rotatorios costosos y delicados. Tales elementos ni siquiera están aprobados en Europa. Además, la solución tiene

la desventaja de ser peligrosa para limpiar vagones que presentan una carga pegajosa, dado que esto realiza con los vagones invertidos. En particular, también se requieren máquinas costosas para la colocación del tren, dado que la locomotora no puede colocar los vagones en la estación de descarga con la precisión requerida.

5 Mediante el documento US 1940732, se conoce un vagón de ferrocarril, cuyo transportador de carga puede inclinarse hacia el lateral por medio de un cilindro hidráulico, que se dispone para actuar sobre un lado largo del transportador de carga. Un eje de rotación, alrededor del que se dispone el transportador de carga para inclinarse, se coloca, sin embargo, en el chasis del vagón de ferrocarril, lo que conlleva que el cuerpo de carga no pueda inclinarse formando un ángulo tan amplio como sería deseable, particularmente, en el caso de carga pegajosa.

10 Mediante el documento DE 1151219 B, se conoce un dispositivo para descargar un transportador de carga de transportado de manera suelta en un vagón de ferrocarril rotando el mismo.

El documento US 2.760.657 da a conocer un dispositivo de volcado de automóvil del tipo en el que el dispositivo de volcado se ubica en un lado de la vía en una estación de volcado y el automóvil se coloca dentro del intervalo del dispositivo de volcado para inclinarse para descargar su carga. El automóvil es del tipo habitual en el que el cuerpo está montado en muñones de modo que puede girarse para volcar su contenido.

15 Sumario de la invención

Un objeto de la invención es proporcionar un sistema poco costoso y sencillo que permita descargar un transportador de carga, así como un dispositivo de transporte poco costoso y sencillo que comprenda el transportador de carga.

20 Además, debe ser posible girar/inclinar el transportador de carga más o menos hacia arriba y hacia abajo, es decir, aproximadamente 180°, particularmente para la descarga de carga pegajosa que resulta difícil de descargar.

Además, en la estación de descarga, debe ser posible ayudar a descargar la carga por medio de, por ejemplo, elementos de soporte de rueda.

Además, debe ser posible intercambiar el transportador de carga transportado en el chasis dependiendo de qué carga va a transportarse, así como para alterar la longitud del chasis.

25 Además, debe ser posible intercambiar el bogie.

Además, debe ser posible cambiar diferentes elementos de acoplamiento del dispositivo de transporte.

Este objeto se logra mediante un sistema para girar un transportador de carga dispuesto en un dispositivo de transporte con el fin de descargar el transportador de carga, sistema que comprende:

- un dispositivo de transporte que tiene un chasis,

30 • un transportador de carga que se transporta de manera suelta en el chasis y dotado de manera externa de puntos de enganche en lados opuestos primero y segundo,

- un primer dispositivo de giro dispuesto para engancharse con los puntos de enganche del transportador de carga en el primer lado, así como para accionar el transportador de carga para el giro del mismo,

35 • un segundo dispositivo de giro dispuesto para engancharse con los puntos de enganche del transportador de carga en el segundo lado y dispuesto para actuar como un transportador del transportador de carga durante el giro del mismo,

- elementos para el control y accionamiento de al menos el primer dispositivo, y

40 • elementos para la correcta colocación de los puntos de enganche del transportador de carga en relación con los dispositivos de giro primero y segundo, disponiéndose el transportador de carga, tras el accionamiento del primer dispositivo de giro, en la posición de enganche del mismo con los puntos de enganche dispuestos en el primer lado del transportador de carga, para girarse alrededor de un eje de rotación formado por el segundo dispositivo de giro y los puntos de enganche dispuestos en un lado del transportador de carga, y siendo la característica de la invención que los puntos de enganche son idénticos y están colocados de manera simétrica en relación con los lados primero y segundo del transportador de carga con el fin de permitir la colocación independiente de dirección del transportador de carga en el chasis.

45 Este objeto también se logra mediante un dispositivo de transporte que comprende un chasis en forma de una barra, que está conectado a y transportado en al menos un punto del bogie respectivo y dispuesto para absorber fuerzas de empuje y de tracción, y un transportador de carga, y siendo la característica del dispositivo de transporte que el transportador de carga se encuentra de manera totalmente suelta en el chasis para permitir su elevación con respecto al chasis y está dotado de una estructura de armazón que comprende al menos dos vigas inferiores y al menos una viga transversal en el bogie respectivo para la transferencia del peso del transportador de carga a justo

por encima de al menos un punto de soporte dispuesto en el bogie respectivo, que las vigas inferiores se colocan en cada lado del chasis y en proximidad cercana al chasis, cuando la estructura de armazón descansa contra el chasis, que las vigas inferiores están dotadas de elementos de soporte dispuestos para descansar contra elementos de soporte complementarios colocados aproximadamente justo por encima del punto de soporte respectivo, y que el chasis está dotado de retenes longitudinales para impedir el desplazamiento del transportador de carga en la dirección longitudinal del dispositivo de transporte.

Se definen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

#### Breve descripción de los dibujos

La invención se describe en más detalle a continuación, haciéndose referencia a los dibujos adjuntos, en los que

- 10 • la figura 1 es una vista esquemática de un sistema según la invención que comprende una estación de descarga y un dispositivo de transporte, preferiblemente un vagón de ferrocarril para el transporte de mena, cuyo transportador de carga puede hacerse girar por medio de dispositivos de giro dispuestos en la estación de descarga,
- la figura 2 es una vista lateral esquemática del sistema en la figura 1,
- 15 • la figura 3 es una vista lateral esquemática del sistema en la figura 2 justo antes de haber comenzado el giro del transportador de carga,
- la figura 4 es una vista lateral esquemática del sistema en la figura 2 en la que el transportador de carga se ha elevado en cierto modo del chasis,
- la figura 5 es una vista lateral esquemática del sistema en la figura 2 en la que el transportador de carga se ha girado hasta su nivel máximo,
- 20 • la figura 6 es una vista parcial ampliada de una parte de un dispositivo para el giro del transportador de carga,
- la figura 7 muestra en una vista lateral figuras superpuestas de etapas de giro del transportador de carga, estando el transportador de carga dotado de una cubierta que puede abrirse,
- la figura 8 es una vista esquemática similar a la de la figura 3, pero con una realización modificada del dispositivo de giro,
- 25 • la figura 9 es una vista de extremo en sección esquemática de un bogie que tiene una parte inferior transportada mostrada esquemáticamente de un transportador de carga,
- las figuras 10-12 ilustran la adaptación del dispositivo de giro para el transportador de carga a la posición del vagón en la estación de descarga, y
- 30 • la figura 13 ilustra una vista esquemática de posibles combinaciones que pueden construirse por medio de un vagón de transporte que comprende una barra de enganche central.

#### Descripción de realizaciones preferidas

En la descripción y reivindicaciones a continuación, se usa la expresión bogie, pero es evidente para un experto en la técnica que el bogie puede sustituirse por un par de ruedas.

Tal como se indicó anteriormente, el objeto de la invención es proporcionar un sistema económico y sencillo que permite descargar un transportador de carga, así como un dispositivo de transporte económico y sencillo que comprenda el transportador de carga.

En principio, el dispositivo de transporte/vagón debe manejar dos grandes fuerzas, una es la fuerza del tren, es decir, fuerzas de empuje y de tracción, y la otra es para transportar la carga. Por tanto, en el dispositivo de transporte según la invención, estas dos fuerzas se han dividido en dos componentes independientes, barra de enganche y un transportador de carga autoportante, respectivamente. El peso del transportador de carga se transfiere hacia abajo a las ruedas por medio de la barra de enganche en puntos justo por encima de los puntos en donde esta tiene apoyo de las ruedas. De tal manera, el peso del transportador de carga recorre la vía más corta posible a través de la barra de enganche y sin cargas de flexión sobre la misma. En principio, es suficiente con aumentar la rigidez de paredes estructurales en la barra de enganche para gestionar esto. Con el fin de disminuir la altura total del vagón, los elementos estructurales del transportador de carga pueden conformarse como dos vigas que se colocan en cada lado de la barra de enganche.

Por motivos de equilibrio, el transportador de carga descansará además o descansará contra, o si se requiere, podrá descansar contra soportes laterales del bogie/de las ruedas.

En principio, el transportador de carga se encuentra de manera totalmente suelta en el armazón inferior, pero si se requiere puede enclavarse al mismo. Con el fin de impedir un desplazamiento no deseado en la dirección

longitudinal, pueden disponerse retenes 2a longitudinales, por ejemplo, en forma de rebordes en la barra de enganche, véase la figura 13. Este retén longitudinal puede actuar conjuntamente con, por ejemplo, una viga transversal colocada de manera adecuada por debajo del transportador de carga. De manera correspondiente, se impiden movimientos de deslizamiento lateral no deseados.

- 5 Debido al hecho de que las dos fuerzas principales diferentes se transportan por partes de construcción independientes, es más sencillo optimizar el diseño de las mismas para sus casos de carga respectivos, en comparación con el caso de haberse integrado entre sí. También puede proporcionarse a las partes un diseño menos complejo, que facilita en gran medida el cálculo de resistencia y fabricación. De tal manera, pueden realizarse de manera exacta suficientemente resistentes para transportar las fuerzas requeridas.
- 10 Al ser el transportador de carga, en principio, extraíble y autoportante, este puede elevarse del vagón. Esto puede presentar grandes ventajas. Por ejemplo, es posible elegir conformar el transportador de carga para una vida útil más corta que el armazón inferior. Esto hace que el transportador de carga pueda hacerse más ligero, lo que permite transportar más cargas en cada transporte y, de tal modo, recuperar el posible coste extra que surja debido a la necesidad de sustituir el transportador de carga más a menudo que si tuviera una vida útil más larga.
- 15 Además, es posible proteger el transportador de carga frente a vibraciones que deriven en fatiga en el armazón inferior. Esto significa que solamente serán las ruedas, incluyendo equipos periféricos y la barra de enganche mínima, los que se vean sometidos a carga de fatiga, mientras que la gran parte del vagón, el transportador de carga, no estará sometido a las mismas. De ese modo, puede permitirse que el transportador de carga se vea sometido a una carga que es varias veces superior y, por tanto, puede hacerse de manera adicional considerablemente más ligero.
- 20

Por el mismo motivo, es posible usar y beneficiarse por completo de las ventajas de la resistencia de los grados de acero de alta resistencia del transportador de carga. De ese modo, este puede hacerse, gracias a un motivo adicional, mucho más ligero.

- 25 Un ejemplo no limitativo de un dispositivo 1 de transporte/vagón se muestra en las figuras 1-6, en las que se observa que el mismo comprende un chasis 2 destinado, principalmente, para absorber fuerzas de empuje y de tracción, estando dicho chasis conectado a y transportado en al menos un punto del bogie 4a, 4b respectivo en el extremo respectivo del chasis, y un transportador 3 de carga. En la realización ilustrada, el chasis comprende una barra 2 de enganche alargada. El transportador 3 de carga está dotado de una estructura de armazón, que puede albergar vigas 50 inferiores, vigas 53 laterales y una viga 54 superior de transporte de carga interconectadas de manera mutua (figura 6), destinadas a transportar el peso del transportador de carga y la carga transportada por el transportador de carga y para transferir la misma justo por encima del bogie respectivo. Las vigas 50 inferiores se colocan en cada lado de la barra 2 de enganche y están dotadas de elementos 51 de soporte destinados a descansar contra elementos 52 de soporte complementarios colocados aproximadamente en la parte intermedia del bogie 4a, 4b respectivo. Alrededor de su borde circunferencial superior, el transportador de carga se encaja con la viga 54 superior de soporte de carga. Preferiblemente, los puntos 6a, 6b de enganche se conectan con las vigas 53 laterales.
- 30
- 35

En la figura 9, existe una vista de extremo en sección esquemática de un bogie que tiene una viga 55 transversal mostrada esquemáticamente. Las vigas 53 laterales y la viga 55 transversal se desplazan preferiblemente de manera mutua en la dirección longitudinal del vagón. En esta realización, las vigas 50 inferiores están dotadas de soportes 51a laterales que descansan contra elementos 52 de soporte, que se extienden en línea con y se colocan entre los pares de ruedas del bogie 4a. Esto, en contraste con la figura 6, en cuyo caso el elemento 52 de soporte se coloca dentro de la línea del par de ruedas. Además, en su lado orientado hacia la barra 2 de enganche, las vigas 55 inferiores están dotadas de elementos 56 de guiado para guiar el transportador 3 de carga, cuando se coloca en el armazón inferior/barra de enganche del vagón. Estos elementos 56 de guiado también impiden el desplazamiento del transportador de carga lateralmente.

- 40
  - 45
  - 50
- Al formar el vagón 1 de la manera mencionada anteriormente, es posible utilizar la viga 54 superior para elevar el transportador de carga de manera sencilla entre diferentes armazones inferiores de vagón, tal como en el caso de vagones de ferrocarril que pueden tener diferentes anchuras de vía, o de ferrocarril a camión/vagoneta/semirremolque/volqueta o viceversa.

Al formar el vagón 1 de esta manera, pueden colocarse transportadores de carga de diferentes anchuras en el chasis, que en tal caso tiene una longitud adaptada al transportador de carga, siempre y cuando los puntos 6a, 6b de enganche correspondan con los dispositivos 10 y 11 de giro primero y segundo.

- 55
- En las realizaciones mostradas, los brazos 11a, 11b del segundo dispositivo 11 de giro se muestran girando entre una posición activa y una inactiva, pero resulta evidente que los brazos 11a, 11b pueden realizar un movimiento vertical entre una posición activa y una inactiva o colocarse de manera estacionaria en la posición activa.

Resulta evidente para un experto en la técnica que, al estar el transportador de carga dispuesto de manera suelta en el armazón inferior, el mismo puede moverse entre diferentes tipos de trenes/transporte o armazones inferiores que tienen diferentes anchuras de vía. Las operaciones de elevación pueden realizarse, por ejemplo, por medio de

camión contenedor, grúas de terminal o carretillas puente. Esto permite evitar una gran cantidad de transbordos de carga. Puede tomarse como ejemplo una sociedad, una mina o quizás un bosque que se ha talado y que está situado a distancia de un ferrocarril. Entonces es posible cargar en transportadores de carga que se transportan por camiones/vagonetas al terminal de ferrocarril más cercano. Ahí, los transportadores de carga pueden entonces someterse a trasbordo en trenes.

Una ventaja que tiene el transportador de carga al ajustarse con las vigas 51 inferiores es que puede actuar como soporte, cuando el transportador de carga se coloca sobre la tierra o algún otro sustrato. Esto permite que el transportador de carga suelto, que se encuentra sobre la tierra, que va a precargarse, pueda usarse como un almacén y, cuando surja la oportunidad, se leve en un vehículo/tren o similares para el transporte. De tal manera, se evita tener que contar, por ejemplo, con un tren completo o un camión/vagoneta esperando durante la carga. Al descargar, es posible utilizar la ventaja de poder intercambiar el transportador de carga cargado por uno vacío y de tal manera mantener los vehículos ocupados de manera más eficaz.

Anteriormente se ha descrito un ejemplo de un transportador de carga para carga a granel, pero, tal como se observa en la figura 13, es posible utilizar diferentes tipos de transportadores de carga destinados para el transporte de, por ejemplo, madera 3b de construcción, líquido 3c, etc. También es posible colocar un armazón 70 en la barra de enganche/bogies para permitir el transporte 3a de recipientes, en el que el armazón tiene esencialmente el mismo tamaño que la parte inferior del recipiente. De tal manera, es posible transformar fácilmente determinados vagones según la necesidad de transporte actual en cada instante de tiempo al contar con diversos tipos diferentes de transportadores de carga para cada armazón inferior. En otras realizaciones del dispositivo de transporte, por ejemplo, también puede modificarse el chasis/barra de enganche del vagón. De manera más precisa, puede intercambiarse para adaptarse a la longitud y la resistencia según sea necesario. También es posible contar con un grupo de armazones destinados a transportadores de carga de volcado inferior. Asimismo, las ruedas pueden intercambiarse entre diferentes tipos. En determinados casos, es deseable contar con vagones 4c de único eje y otras veces con vagones 4a, 4b con bogie. Estos, a su vez, pueden realizarse para diferentes cargas de eje.

Cuando se ha aprobado un tipo de armazón inferior con un determinado transportador de carga, solo se requieren simulaciones relativamente sencillas para conseguir que se apruebe el mismo armazón inferior para otros transportadores de carga. Dado que el transportador de carga es considerablemente más costoso que el armazón inferior, es posible desarrollar nuevos transportadores de carga según las necesidades a costes relativamente bajos.

En la figura 13, se observa adicionalmente que también pueden intercambiarse los elementos 2b, 2c de acoplamiento en los extremos de la barra de enganche. Es posible cambiar entre, por ejemplo, elementos 2c de acoplamiento convencionales habituales y elementos 2b de acoplamiento centrales. Si, por ejemplo, se abre una mina y presenta pequeñas necesidades de transporte para comenzar, es posible contar con vagones con elementos de acoplamiento habituales. Entonces, es posible enviar determinados vagones en trenes de sistema con vagones de diferentes propietarios de vagón. Cuando el requisito de capacidad aumenta y se consiguen trenes más largos y pesados, puede ser necesario cambiar a elementos de acoplamiento automáticos/elementos 2b de acoplamiento centrales. Además, en el caso de elementos 2c de acoplamiento convencionales, los extremos de la barra de enganche pueden ajustarse con bloques 2d amortiguadores.

Resulta evidente para un experto en la técnica que, en el caso requerido por la legislación nacional u otras normas, o en caso de que exista necesidad, el transportador de carga puede estar conectado de manera fija con el armazón inferior de vagón/barra de enganche.

En las figuras 1 y 2, se observa que el sistema comprende un dispositivo 1 de transporte, en el caso mostrado un vagón de ferrocarril, que comprende un chasis o un armazón inferior de vagón forma de una barra 2 alargada que, en cada extremo, se transporta por un bogie 4a, 4b. Un transportador 3 de carga se transporta de manera suelta en el chasis. De manera externa a un primer lado 5a y un segundo lado 5b opuesto, el transportador de carga está dotado de puntos 6a, 6b de enganche. Estos puntos de enganche son idénticos y están colocados de manera simétrica en relación con los lados 5a, 5b primero y segundo del transportador 3 de carga. Preferiblemente, los puntos de enganche se colocan bajo el nivel de la parte inferior del transportador 3 de carga.

Además, el sistema comprende un primer dispositivo 10 de giro dispuesto para engancharse con los puntos 6a de enganche del transportador de carga en el primer lado 5a así como para accionar el transportador de carga para el giro del mismo por el primer dispositivo que eleva el primer lado del transportador de carga. Al elevar el primer lado 5a del transportador 3 de carga, se dispone un segundo dispositivo 11 de giro para engancharse con los puntos 6b de enganche del transportador de carga en el segundo lado 5b y para actuar como un soporte de carga del transportador de carga. De manera más precisa, en una realización preferida, la elevación del primer lado hace que el segundo lado del transportador de carga "haga una reverencia", desplazándose los puntos 6b de enganche en el segundo lado del transportador de carga verticalmente hacia abajo y entonces entrarán en contacto de tope en elementos 12 de soporte del segundo dispositivo 11 de giro, elementos 12 de soporte que actúan conjuntamente en esta posición con los puntos 6b de enganche para la formación de un eje de rotación A-A, tal como se describirá en más detalle a continuación, haciendo referencia a la figura 6.

Al estar el transportador de carga portado de manera suelta en el vagón armazón inferior, puede moverse/elevarse

de manera sencilla entre diferentes armazones inferiores de vagón que tienen, por ejemplo, diferentes anchuras de vía, o de ferrocarril a camión/vagoneta/semirremolque/volqueta o viceversa.

En la figura 1, se muestra esquemáticamente una estación de descarga en la que el dispositivo 1 de transporte está destinado a girar. La estación de descarga comprende un edificio 20 mostrado esquemáticamente que está dotado de guías 21 para el guiado y transferencia del primer dispositivo 10 de giro. Además, una cavidad 30 de descarga se dispone debajo de y se desplaza lateralmente en relación con el dispositivo 1 de transporte. En la cavidad 30 de descarga, se disponen una pluralidad de elementos 31 de tope, contra los que está destinado a hacer tope un borde 3a superior del transportador 3 de carga en el estado completamente girado del transportador de carga, véase la figura 5.

Los elementos de tope pueden estar formados posiblemente para absorber el rebote, cuando el giro del transportador de carga se detiene, en lugar de transportarse esta carga por el transportador de carga y el primer dispositivo de giro. Esto conlleva la obtención de un impacto que ayuda a la descarga sin que por este motivo haya que redimensionar el transportador de carga y el primer dispositivo de giro para esta carga extrema que pueda surgir cuando, en el peor caso, la masa de carga total permanezca en el transportador de carga en esta posición. Esto puede producirse o bien por el hecho de que la carga es muy pegajosa o porque se congela rápido.

En la realización ilustrada, el primer dispositivo 10 de giro comprende dos brazos 10a, 10b uno de los cuales se muestra en la figura 2. El segundo dispositivo 11 de giro comprende, de manera correspondiente, dos brazos 11a, 11b. En una realización preferida, los puntos 6a, 6b de enganche dispuestos en el exterior del transportador de carga se forman de la misma manera y se colocan en la misma posición en ambos lados del transportador de carga. Esto implica que la colocación del transportador de carga en el chasis se realice de manera independiente de la dirección.

Resulta evidente que los dispositivos de giro primero y segundo pueden comprender más de dos brazos. Posiblemente, el primer dispositivo de giro puede comprender solo un brazo.

Las ventajas de uno o más brazos del primer dispositivo de giro son que el eje en contacto con el/los brazo(s) con la(s) guía(s) semicircular(es) y el eje en el enganche del/de los brazo(s) con el transportador de carga hace que la(s) guía(s) no necesite(n) ser exactamente circular(es) en relación con el punto de giro. Esto es así dado que puede permitirse que el ángulo del/de los brazo(s) varíe en relación con el transportador de carga, así como con la(s) guía(s). Por tanto, la distancia con respecto al punto de giro no resulta tan crítica, y es incluso posible concebir una(s) guía(s) con una forma poligonal. Esto también implica menos requisitos con respecto a la precisión en la fabricación del dispositivo de transporte y la colocación del mismo en la estación de descarga.

Además, la estación 20 de descarga comprende elementos, no se muestran, para el control y accionamiento de los dispositivos 10 y 11 de giro primero y segundo, así como los elementos 60, 61 para la correcta colocación de los puntos 6a, 6b de enganche del transportador 3 de carga en relación con los dispositivos de giro primero y segundo, véanse las figuras 10-12. De manera más precisa, los dispositivos 10, 11 de giro primero y segundo de la estación 20 de descarga pueden disponerse para desplazarse de manera síncrona en la dirección longitudinal del vagón con el fin de, de tal manera, permitir la alineación de los dispositivos 10, 11 de giro primero y segundo en relación con los puntos 6a, 6b de enganche del transportador de carga. Esto es así dado que no es posible colocar los vagones de ferrocarril de manera particularmente precisa por medio de la locomotora en la dirección longitudinal, aproximadamente ±2 m.

Las figuras 2-5 muestran vistas laterales sucesivas del giro de un transportador 3 de carga. De manera más precisa, la figura 2 muestra la posición inicial del giro del transportador de carga, habiéndose alineado los puntos 6a, 6b de enganche del transportador 3 de carga en relación con los dispositivos de giro primero y segundo, y los brazos de los dispositivos 10, 11 de giro respectivos están en una posición inactiva, posición de partida. En la figura 3, los brazos de los dispositivos 10, 11 de giro respectivos se han elevado hasta su posición activa, habiéndose llevado un elemento 13 de agarre/bucle abierto, que está dispuesto en un primer extremo 14 del brazo 10a, 10b respectivo, a enganche con el punto 6a de enganche respectivo. En esta posición, los elementos 12 de soporte de los brazos 11a, 11b respectivos no se han enganchado con el punto 6b de enganche respectivo. En la figura 4, un segundo extremo 15 del brazo 10a, 10b respectivo se ha transferido una distancia a lo largo de las guías 21. Esta transferencia puede efectuarse por medio de, por ejemplo, cables, cadenas, cremalleras y piñones de accionamiento conjunto, no se muestran, o cualquier otro dispositivo adecuado en combinación con ruedas de retorno cuando sea necesario. Preferiblemente, las guías 21 presentan forma de arco semicircular. Esta transferencia del segundo extremo 15 de los brazos provoca que los puntos 6b de enganche dispuestos en el lado opuesto del transportador de carga se enganchen con los elementos 12 de soporte de los brazos 11a, 11b, formando los elementos de soporte y los puntos 6b de enganche un eje de rotación A-A alrededor del que puede girar/inclinarse el transportador de carga. En esta posición, el transportador de carga está completamente levantado del chasis. En la figura 5, se muestra una posición en la que el transportador 3 de carga se ha girado a su punto máximo, y el borde 3a del transportador de carga hace tope contra los elementos 31 de tope. Además, se observa que el eje de rotación A-A está separado del armazón inferior de vagón.

En una realización (no se muestra), el segundo dispositivo 11 de giro se dispone, para engancharse, en primer lugar,

con los puntos 6b de enganche tras lo que el primer dispositivo 10 de giro se dispone para engancharse con los puntos 6a de enganche.

En una posición (no se muestra), en la que la parte inferior del transportador de carga se dirige aproximadamente en vertical y cuando la carga consiste en material pegajoso, por ejemplo, un elemento de soporte de rueda (no se muestra), puede ayudar a descargar la carga raspando la misma. También es posible descargar la carga en esta posición por medio de enjuague con agua, un robot de limpieza o manualmente.

En la figura 6, se muestra una vista parcial ampliada de la posición de los brazos 11a, 11b en la figura 3. En esta posición, se han elevado los brazos 11a, 11b hasta su posición activa mediante elementos de accionamiento, no se muestran, en la que la posición de los elementos 12 de soporte de los brazos está alineada con y dispuesta para actuar conjuntamente con los puntos 6b de enganche. Al engancharse los puntos de enganche y los elementos de soporte, se forma un eje de rotación A-A, alrededor del que puede girar/inclinarse el transportador de carga, actuando los brazos como soportes de carga del transportador de carga cuando se gira el mismo.

Al colocar el eje de rotación separado del chasis del vagón al mismo tiempo que actúa como un elemento de soporte de carga del transportador de carga, se hace posible girar/inclinar el transportador de carga más o menos invertido. Tampoco existe ningún problema de estabilidad del chasis/armazón inferior de vagón al girar el transportador de carga.

Una ventaja adicional de colocar el eje de rotación separado del chasis del vagón es que se reduce el peso total del vagón. Según la invención, "la articulación de soporte de carga" está integrada en la estación de descarga y no en el vagón, y, de manera más precisa, en forma del segundo dispositivo de giro en combinación con los puntos 6b de enganche. Además, "la articulación de soporte de carga" debe colocarse en un nivel con o por debajo del nivel de la parte inferior del transportador de carga.

Al colocar los puntos 6a, 6b de enganche en el borde inferior del transportador de carga, solo la estructura inferior del transportador de carga, junto con los puntos de enganche, requiere realizarse de manera robusta. Además, el transportador de carga apropiado no se ve sometido a ninguna carga transversal, y, por tanto, el transportador de carga no necesita ser rígido, y una posible viga superior y vigas laterales pueden realizarse de manera relativamente débil. Esto conlleva que el transportador de carga pueda realizarse más ligero y soportar, de esa manera, más carga.

La figura 7 muestra en una vista lateral figuras superpuestas de etapas de giro para una realización del transportador 3 de carga dotado de una cubierta 40 que puede abrirse. En sus bordes de extremo, la cubierta 40 está dotada de elementos 41 adecuados, tal como pasadores, que se disponen para engancharse con ranuras 42 adecuadas para abrir automáticamente la cubierta cuando gira el transportador de carga.

En la figura 8, se muestran las guías 12' con forma de arco circulares realizadas de partes rectas más largas. Esto se realiza con el fin de simplificar la fabricación de las mismas.

En las figuras 10 y 11, el primer dispositivo 11 de giro se muestra con forma de brazos 10' telescopicos. Con el fin de alinear los brazos 10' en la dirección vertical hacia los puntos de enganche, se dispone un dispositivo 62 de guiado. De manera más precisa, un soporte 63 dispuesto entre los brazos 10' se dispone para guiarse por una muesca 64 en el elemento de guiado hasta que el elemento 13 de agarre de los brazos 10' está en contacto con los puntos de enganche.

En una realización (no se muestra), las guías pueden estar formadas por dos partes rectas que pueden estar interconectadas mediante una transición redondeada. De manera más precisa, el brazo 10a, 10b respectivo tiene un segundo extremo 15 dispuesto para realizar al menos dos movimientos esencialmente lineales durante el giro del transportador de carga.

En una realización adicional (no se muestra), las guías pueden tener una parte recta al comienzo de la transferencia de los brazos 10, 10' en la dirección vertical, es decir, las guías presentan una forma de signo de interrogación, "?".

**REIVINDICACIONES**

1. Un vagón de ferrocarril que comprende un chasis (2) en forma de una barra, que está conectado a y transportado en al menos un punto del bogie (4a; 4b; 4c) respectivo y dispuesto para absorber fuerzas de empuje y de tracción, y un transportador (3; 3a; 3b; 3c) de carga,
- 5 2. Caracterizado por que el transportador de carga se encuentra de manera totalmente suelta en el chasis para permitir su elevación con respecto al chasis y está dotado de una estructura de armazón que comprende al menos dos vigas (50) inferiores y al menos una viga (55) transversal en el bogie respectivo para la transferencia del peso del transportador de carga a justo por encima de al menos un punto de soporte dispuesto en el bogie respectivo, porque las vigas inferiores se colocan en cada lado del chasis cuando la estructura de armazón descansa contra el chasis,
- 10 3. Caracterizado por que las vigas (50) inferiores están dotadas de elementos (51) de soporte dispuestos para descansar contra elementos (52) de soporte complementarios colocados aproximadamente justo por encima del punto de soporte respectivo, y porque el chasis está dotado de retenes (2a) longitudinales para impedir el desplazamiento del transportador de carga en la dirección longitudinal del vagón de ferrocarril.
- 15 4. El vagón de ferrocarril según la reivindicación 1, caracterizado por que el transportador (3) de carga, de manera externa en lados (5a) y (5b) primero y segundo opuestos, está dotado de puntos (6a, 6b) de enganche simétricos destinados a engancharse con al menos un dispositivo (10, 11) de giro que permite el giro del transportador de carga, y porque el giro del transportador (3) de carga se logra por medio de un eje de rotación (A-A) formado por un segundo dispositivo (11) de giro y los puntos (6b) de enganche están dispuestos en un lado del transportador de carga.
- 20 5. El vagón de ferrocarril según la reivindicación 2, caracterizado por que el eje de rotación (A-A) está separado del chasis.
6. El vagón de ferrocarril según la reivindicación 1, caracterizado por que el transportador (3; 3b; 3c) de carga consiste en un transportador de carga para el transporte de material seleccionado de material (3) a granel, madera (3b) de construcción y material (3c) líquido.
- 25 7. El vagón de ferrocarril según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizado por que el transportador (3; 3a; 3b; 3c) de carga está enclavado en el chasis (2).
8. El vagón de ferrocarril según la reivindicación 1, caracterizado por que un armazón (70) se coloca entre el chasis (2) y el transportador (3) de carga, en ese caso el transportador de carga consiste en un recipiente (3a).
- 30 9. El vagón de ferrocarril según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, caracterizado por que el chasis (2) en los extremos del mismo puede estar configurado con un elemento (2b; 2c) de acoplamiento y bloques (2d) amortiguadores.
10. El vagón de ferrocarril según la reivindicación 7, caracterizado por que el elemento de acoplamiento es un elemento (2b) de acoplamiento central o un elemento (2c) de acoplamiento convencional.
- 35 11. El vagón de ferrocarril según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, caracterizado porque el bogie (4a, 4b) puede adaptarse a diferentes anchuras de vía.
12. El vagón de ferrocarril según una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, caracterizado porque el chasis (2) puede tener diferentes longitudes.

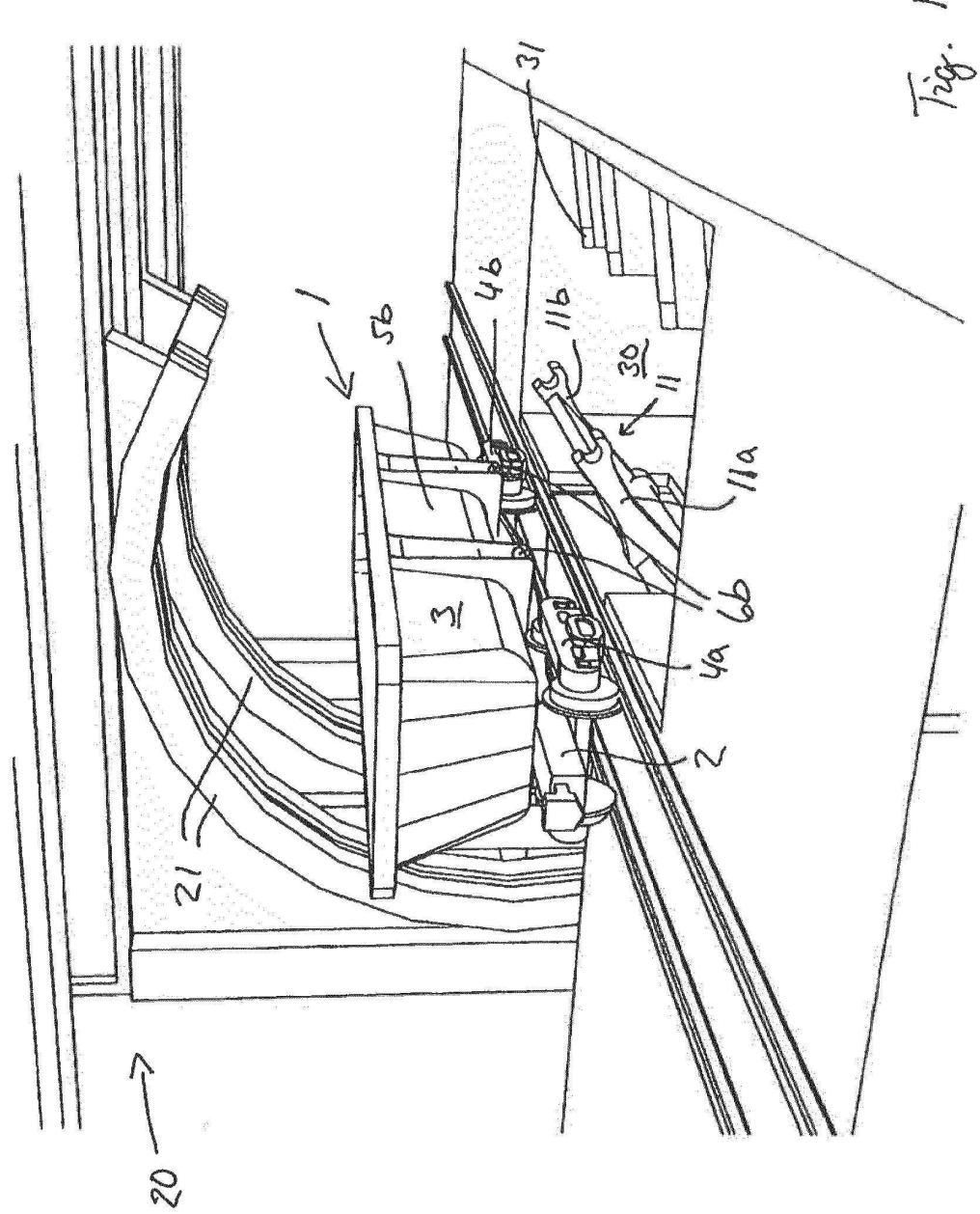


Fig. 2

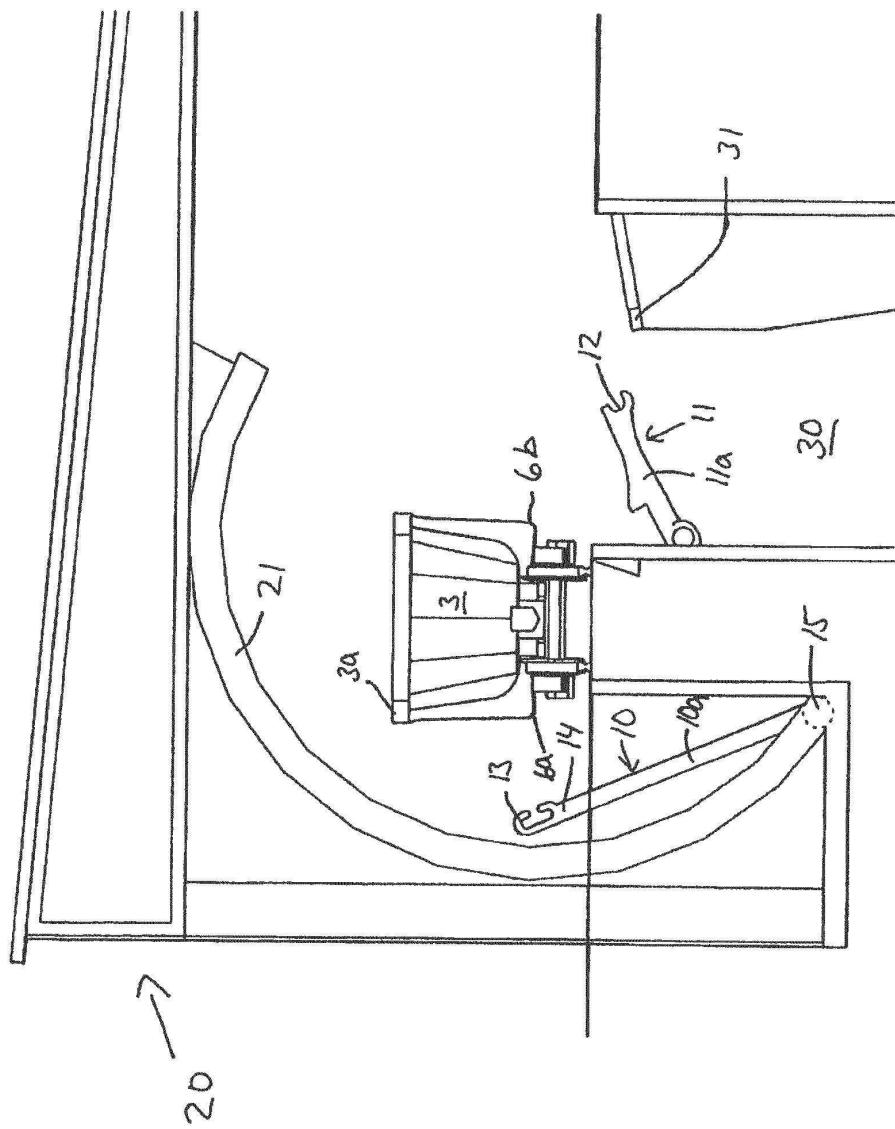


Fig. 3

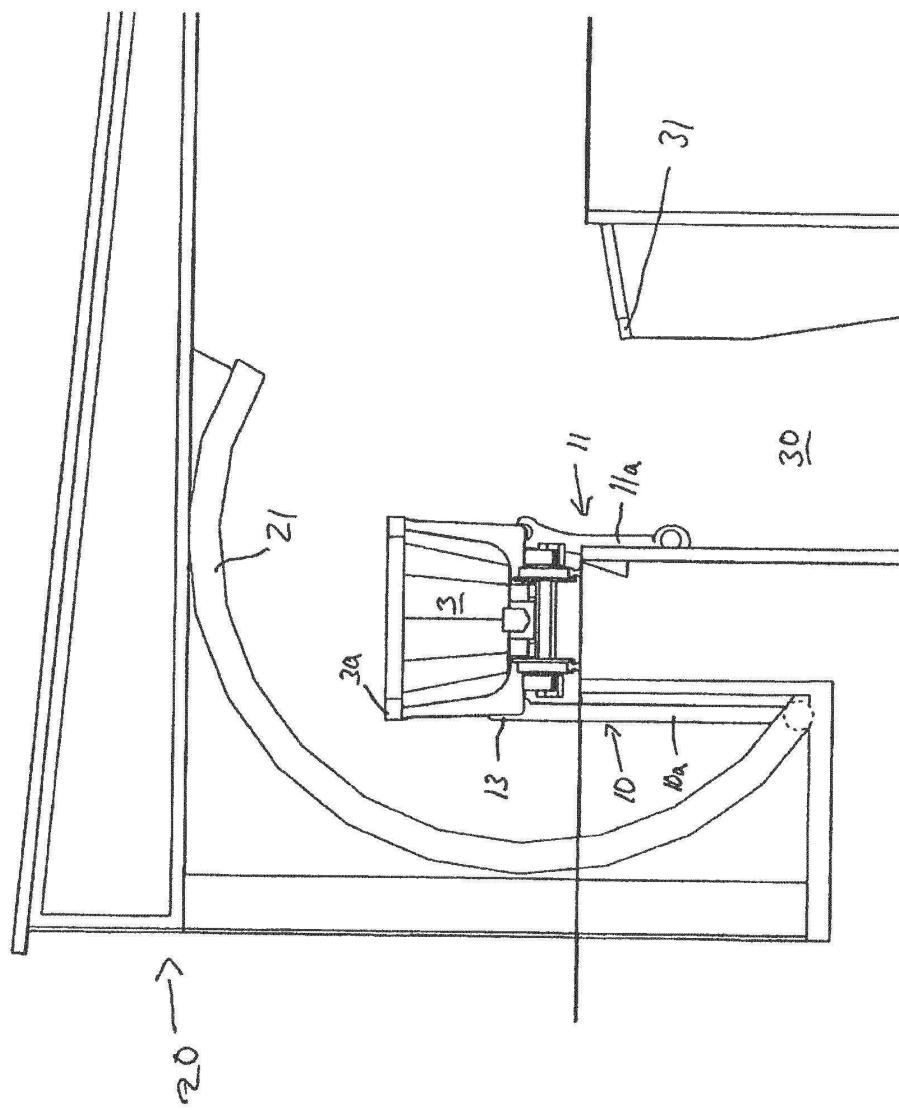


Fig. 4

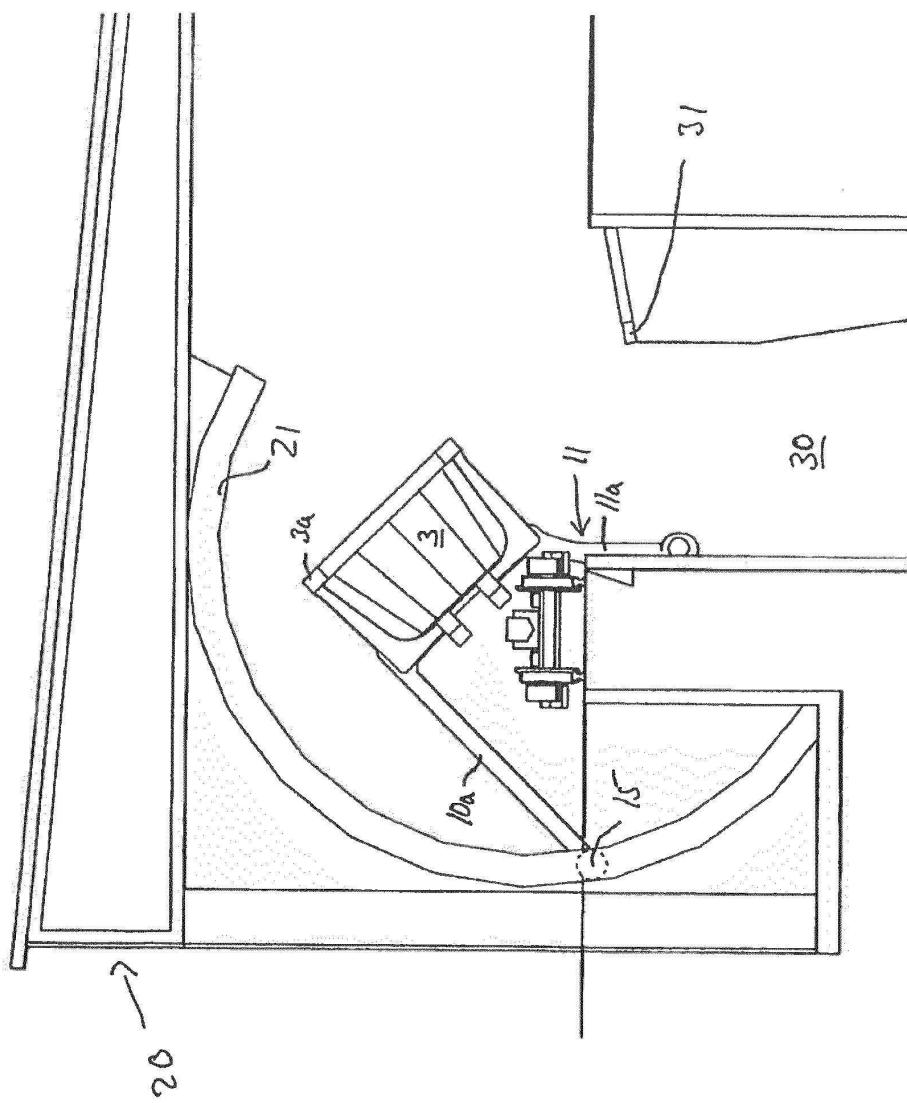


Fig. 5

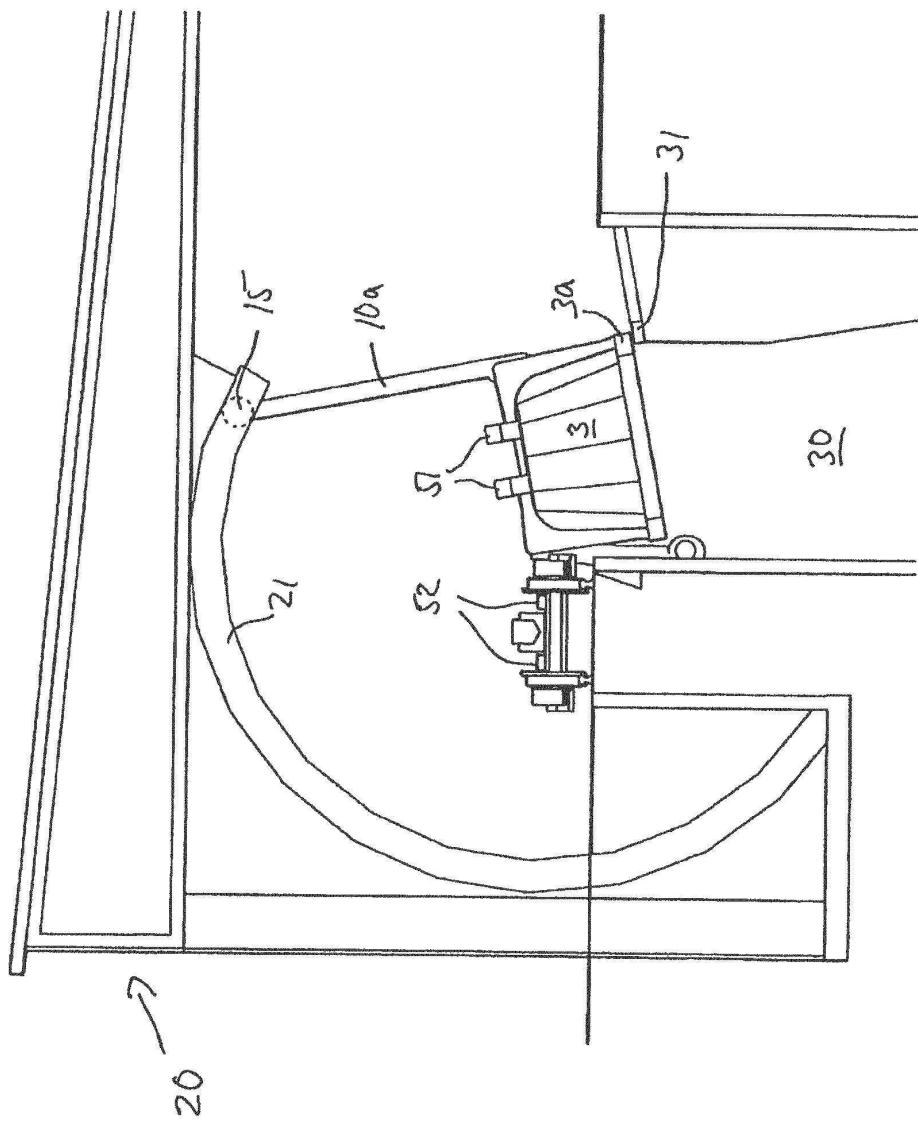


Fig. 6

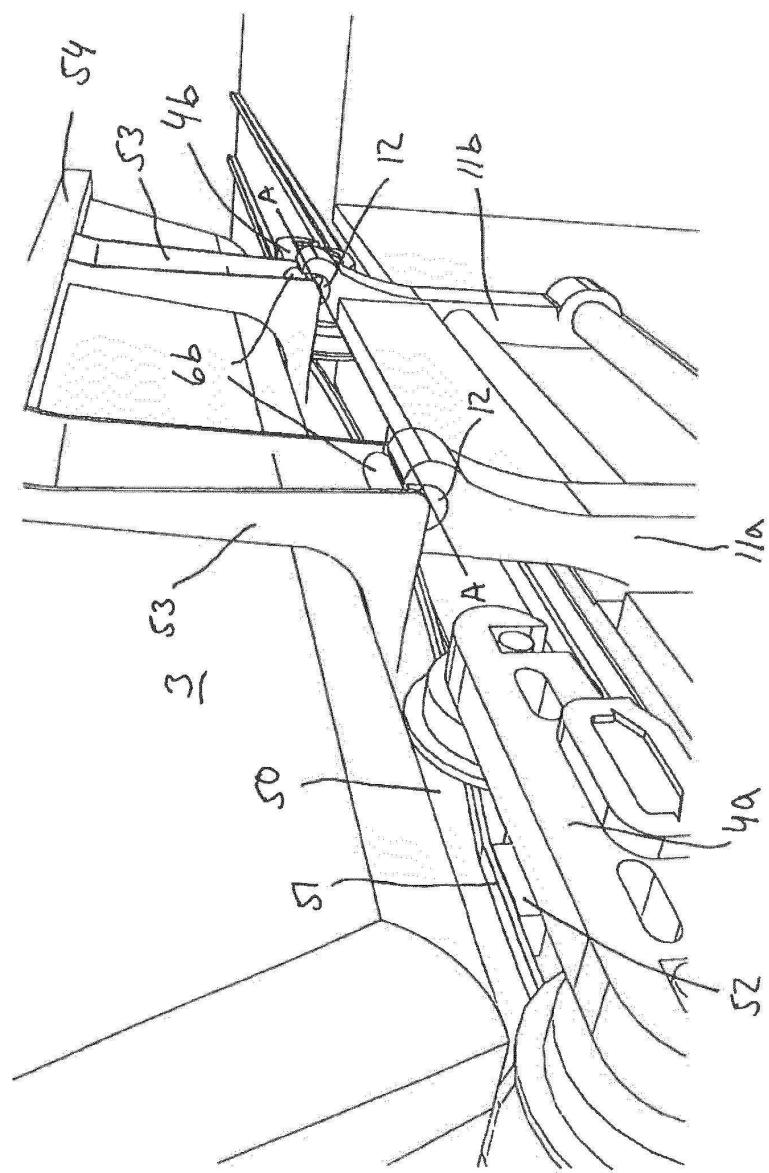
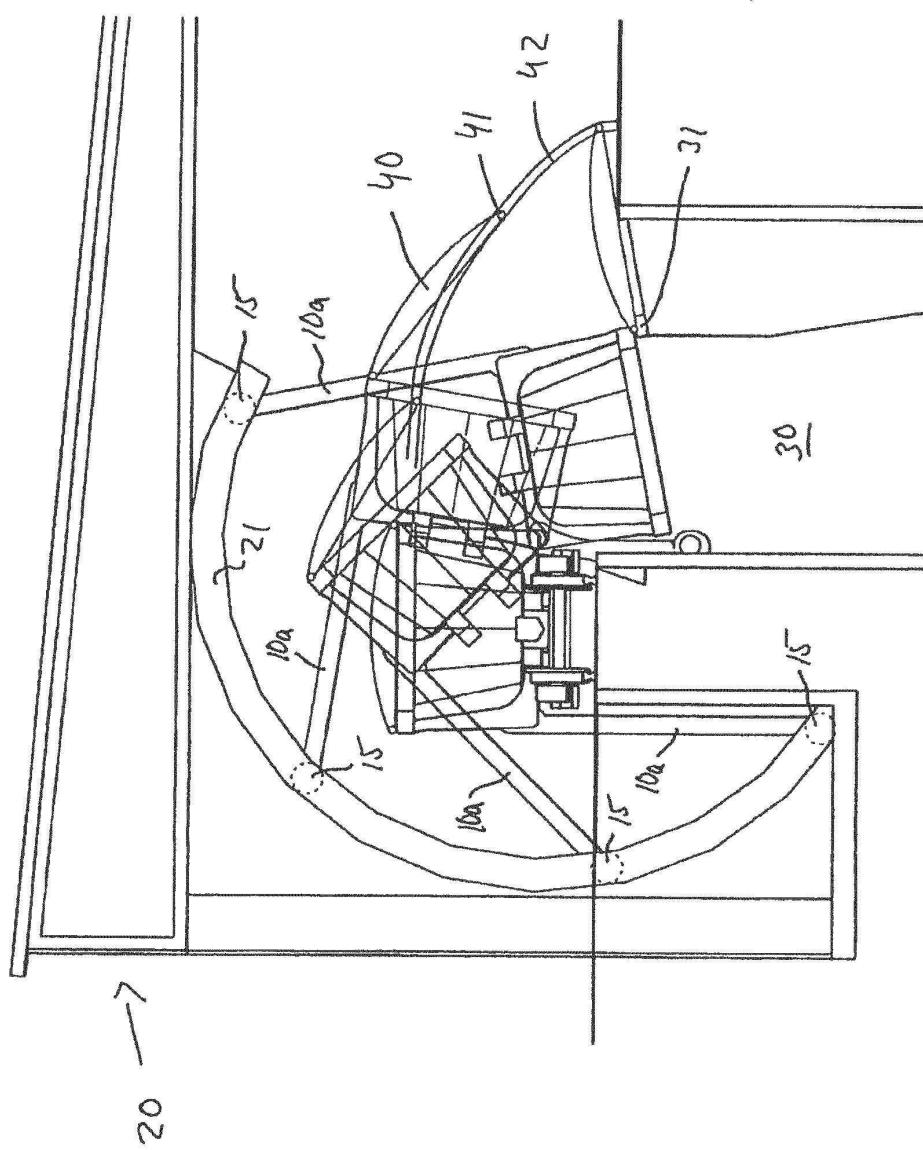
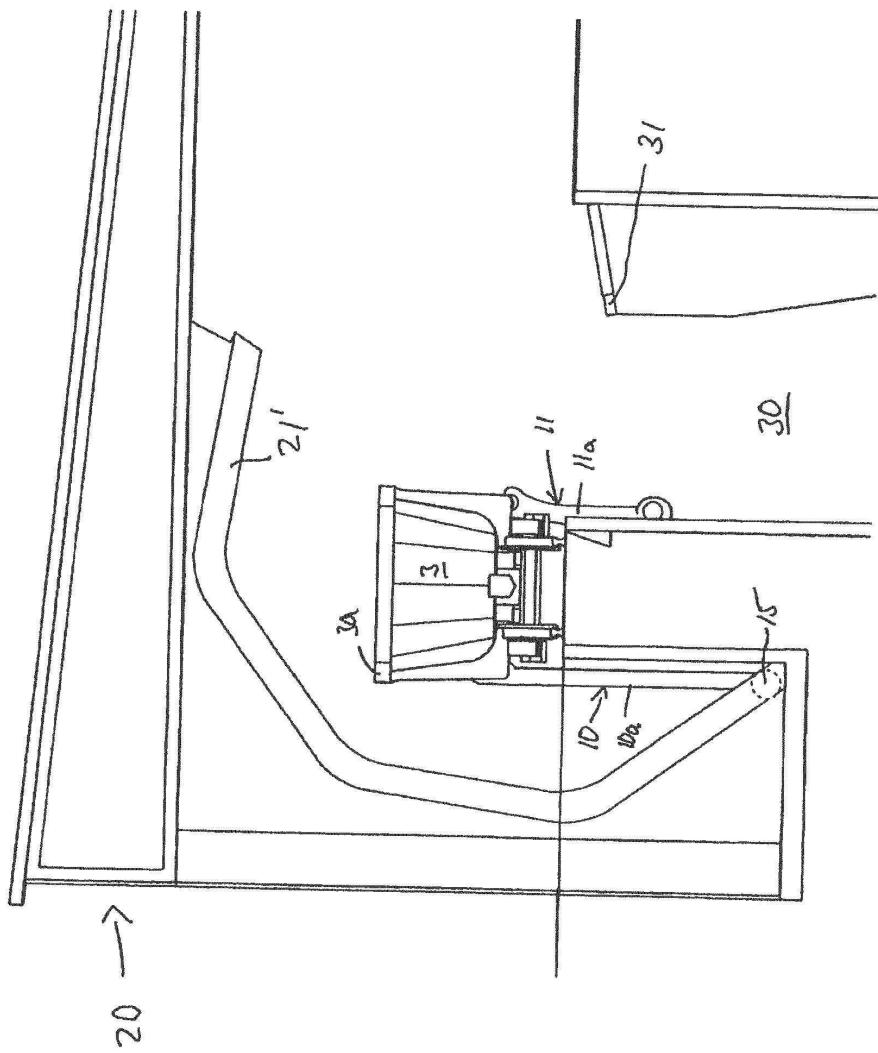


Fig. 7



8



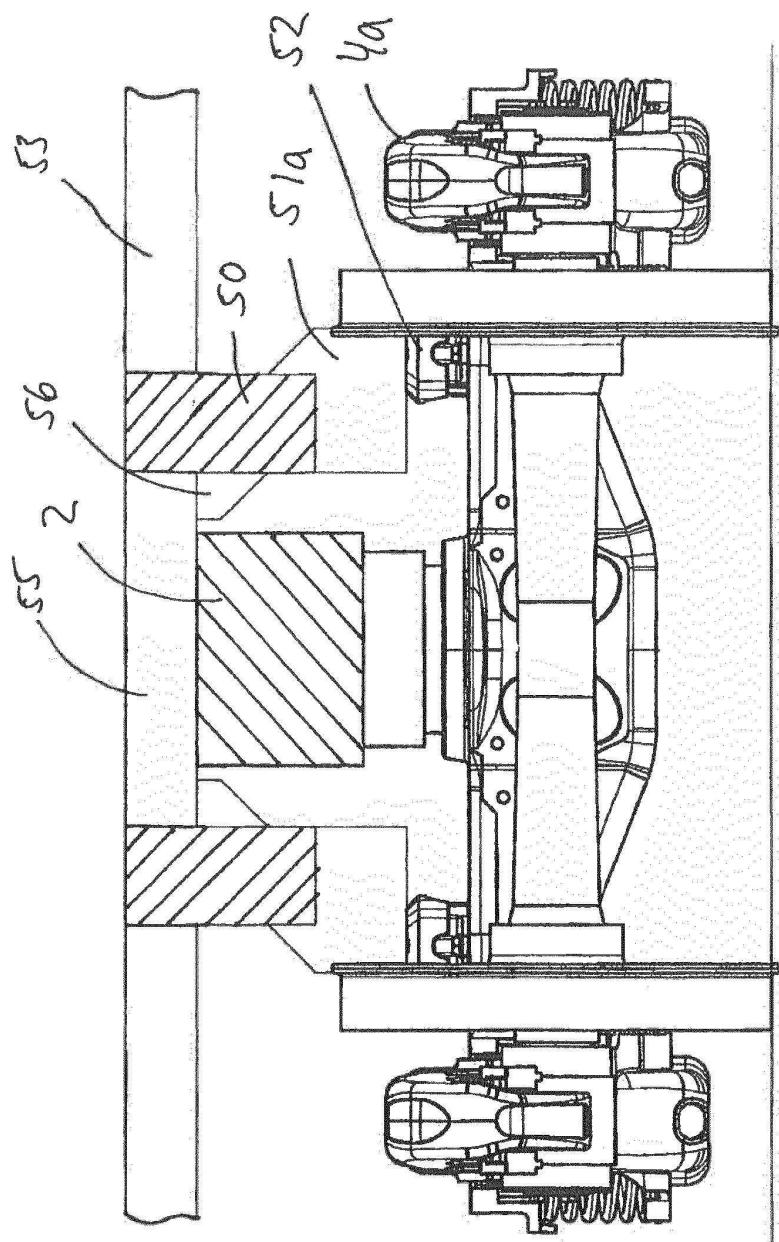


Fig. 9

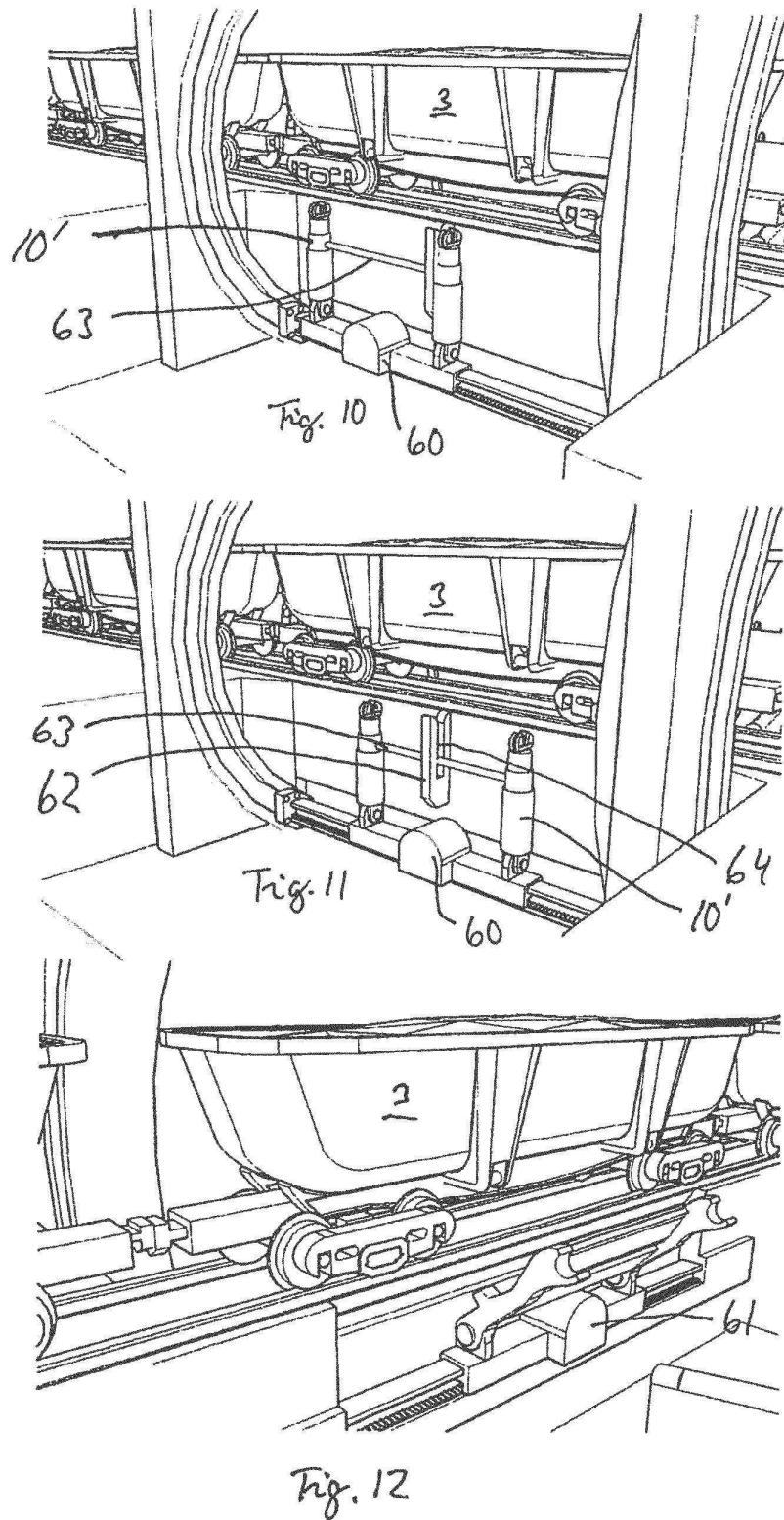


Fig. 12

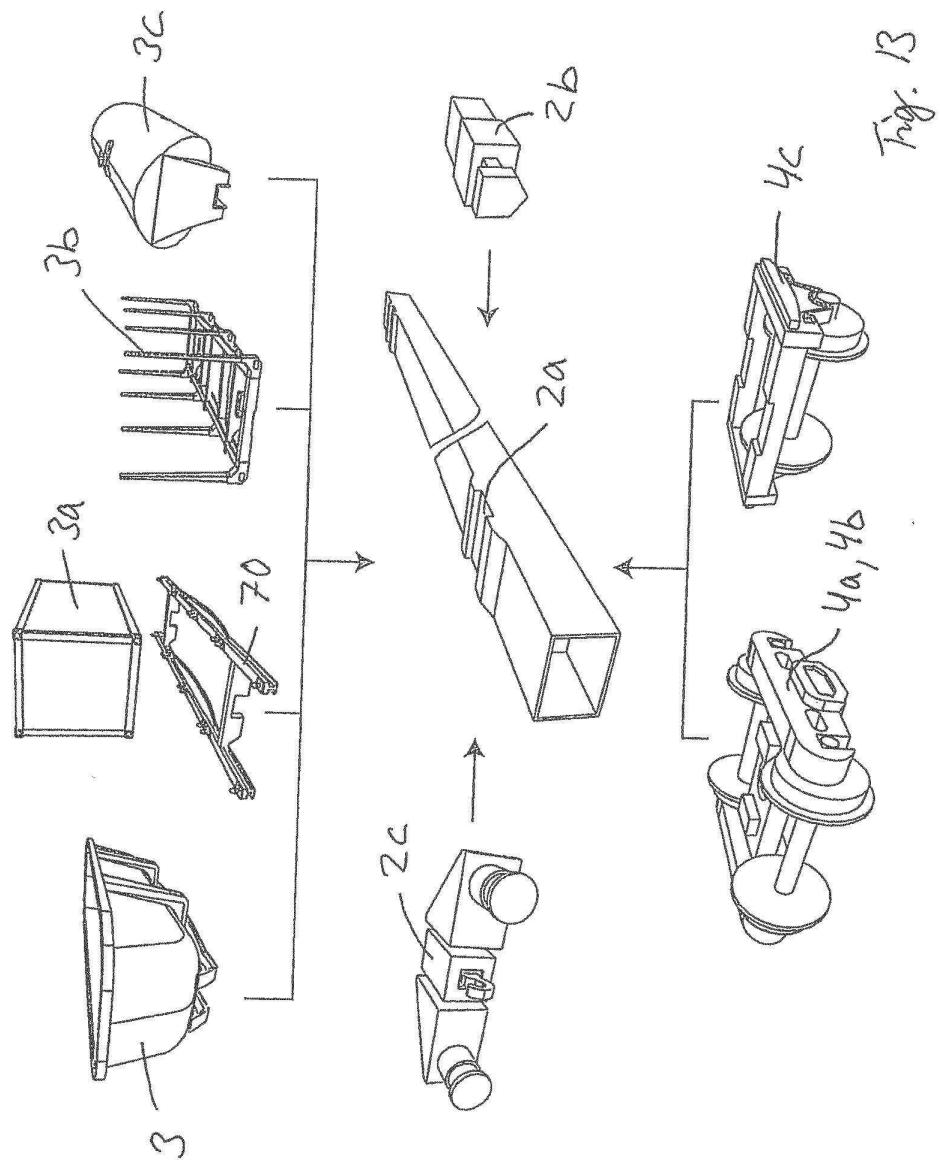


Fig. 13