

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 917 373**

51 Int. Cl.:

E01B 27/00 (2006.01)
E01B 27/02 (2006.01)
B61D 7/32 (2006.01)
E01B 27/10 (2006.01)
B61D 15/00 (2006.01)
E01C 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.12.2017** **PCT/EP2017/001414**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.06.2018** **WO18108314**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2017** **E 17832912 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2022** **EP 3475486**

54 Título: **Conjunto de vagones de transporte de materiales y procedimiento para cargar el conjunto de vagones de transporte de materiales**

30 Prioridad:

14.12.2016 DE 102016014833

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.07.2022

73 Titular/es:

ZUERCHER HOLDING GMBH (100.0%)
Robert-Zuercher-Strasse 1-6
77974 Meissenheim, DE

72 Inventor/es:

ZÜRCHER, RALF

74 Agente/Representante:

GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio

ES 2 917 373 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

Conjunto de vagones de transporte de materiales y procedimiento para cargar el conjunto de vagones de transporte de materiales

5

Descripción

La invención se refiere a un conjunto de vagones de transporte de materiales que consiste en diferentes vagones de transporte de materiales que comprenden un vagón de transporte de materiales para acoplamiento funcional a un segundo vagón de transporte de materiales, y a un procedimiento para cargar el conjunto de vagones de transporte de materiales.

10

Es conocido por el estado de la técnica, en el caso de la construcción de vías férreas y en el caso de la renovación de vías férreas, el uso de trenes de trabajo en cuyo caso los materiales retirados y/o los materiales que se van a incorporar son almacenados temporalmente en vagones silo de transporte de materiales (también denominados en lo sucesivo vagones MCS o vagones de transporte de materiales), y transportados, en un almacén intermedio o en un sitio de uso, desde un punto de carga, a través de medios de transporte de vagón a vagón o hasta un punto de descarga a través de los medios de transporte de los vagones. Existen vagones de transporte de materiales de diferentes diseños y tipos, que difieren con respecto al tipo y disposición de los medios de transporte presentes. En general, los vagones MCS comprenden un medio de transporte inferior en el contenedor del vagón, usualmente una cinta transportadora inferior (también puede haber una pluralidad de cintas transportadoras que se extienden en paralelo) que está o están asociadas, al menos en un extremo (en la dirección de transporte), con un medio de transporte de transferencia (generalmente una cinta transportadora de transferencia pivotable), mediante la cual el material es transportado hacia la cinta transportadora inferior de un vagón vecino. Los vagones MCS simples están equipados únicamente con un medio de transporte inferior de este tipo y un medio de transporte de transferencia asociado.

15

20

25

Los materiales se cargan en la parte delantera de dichos vagones simples de transporte de materiales, por ejemplo, en un sitio de uso de un sitio de construcción, desde una estación de carga o una máquina de limpieza mecánica que está acoplada en el montaje de los vagones de trabajo y de transporte de materiales. El material se acumula en la cinta transportadora inferior en el punto de carga dentro del contenedor del vagón. Una vez que la acumulación ha alcanzado una altura máxima de carga, la cinta transportadora inferior, que puede constituir la totalidad del fondo del contenedor del vagón, es accionada para moverse en una dirección de transporte alejándose del punto de carga, de modo que se carga el contenedor del vagón de dicho vagón de transporte de materiales, partiendo del punto de carga, en la dirección de transporte. Si el material alcanza el extremo de la cinta transportadora inferior de dicho vagón de transporte de materiales, continúa la transferencia del material por medio de los medios de transporte de transferencia a la cinta transportadora inferior de un vagón de transporte de materiales correspondiente acoplado adyacentemente y opcionalmente otros vagones acoplados del mismo diseño.

30

35

40

Después de cargar los vagones de transporte de materiales, el conjunto de vagones es transportado a un almacén intermedio y se descarga allí. Solo entonces es posible cargar material nuevo desde el almacén intermedio al vagón de transporte de materiales y transportarlo al sitio de instalación. Por lo tanto, las rutas de viaje dobles deben cubrirse por medio de estos vagones simples de transporte de materiales, o es necesario usar dos conjuntos de vagones que consisten en vagones de transporte de materiales para transportar materiales retirados del sitio de uso al almacén intermedio, y para transportar nuevos materiales en la dirección opuesta.

45

Por lo tanto, existen vagones MCS que comprenden no solo un medio de transporte inferior que comprende un medio de transporte de transferencia asociado en al menos un extremo, sino que además comprenden un medio de transporte de techo, en el contenedor del vagón, cuyo medio de transporte de techo también está diseñado usualmente como cintas transportadoras. Estos se extienden como una ruta de transporte adicional a lo largo de toda la longitud del vagón y usualmente comprenden extremos pivotables para transferir el material al medio de transporte de techo de un vagón adyacente. Por lo tanto, es posible, por ejemplo, que el material retirado en el sitio de uso sea depositado en la cinta transportadora de techo, en el punto de carga, y sea transportado fuera del punto de carga, mientras que simultáneamente el material nuevo es transportado a la ubicación de instalación, desde el vagón de transporte de materiales, en la dirección opuesta, a través de los medios de transporte inferiores. En este caso, el espacio de carga queda libre en el contenedor de carga del vagón de transporte de materiales que está más alejado del punto de instalación y de carga, cuyo espacio de carga puede llenarse con material de desecho retirado que puede ser transportado a través de las cintas transportadoras de techo. Para ello, el último vagón de transporte de materiales terminal comprende un medio de transporte de techo acortado, de modo que el material en el contenedor de carga puede caer sobre la cinta transportadora inferior. De este modo, en este caso, la carga del vagón de transporte de materiales extendido con material retirado a través del medio de transporte inferior se realiza en dirección inversa en comparación con los vagones simples de transporte de materiales.

50

55

60

65

Después de la descarga completa de los nuevos materiales y la carga con el material retirado, el conjunto de vagones se puede mover al almacén intermedio, y allí, de manera análoga, se puede descargar el material de desecho a través de las cintas transportadoras inferiores y depositar el material nuevo a través de las cintas transportadoras de techo a la cinta transportadora inferior del último vagón, que se libera simultáneamente, y luego a los vagones delanteros que se liberan correspondientemente.

Por lo tanto, en el caso de dichos vagones de transporte de materiales que se extienden por un medio de transporte de techo, solo se debe recorrer la mitad de las rutas de viaje, y/o un solo conjunto de vagones es suficiente para la misma capacidad, en comparación con los vagones simples de transporte de materiales.

Por el documento de patente EP 2 194 189 A2 se conoce un conjunto de vagones de este tipo que consiste en vagones de transporte de materiales extendidos, cada uno de los cuales comprende vagones de transporte de materiales, además de medios de transporte inferiores y de transferencia, un medio de transporte de techo, que está formado por dos cintas transportadoras de techo superpuestas acortadas con el fin de simplificar el desacoplamiento de los vagones. La segunda cinta transportadora de techo en la dirección de transporte termina por encima de la primera cinta transportadora de techo, en la dirección de transporte, de un vagón de transporte de materiales acoplado. Para cargar los respectivos vagones de transporte de materiales, las cintas transportadoras de techo se pueden acortar, de modo que ya no haya superposición, y el material alimentado desde la primera cinta transportadora de techo caiga al contenedor de material que se encuentra debajo.

Aunque en el caso de conjuntos de vagones que consisten en vagones simples de transporte de materiales, se requiere el doble de vagones o de medios de transporte de lanzadera que tengan dobles rutas de viaje para la misma capacidad de transporte, en comparación con los vagones de transporte de materiales extendidos por cintas transportadoras de techo, los vagones simples de transporte de materiales en operación por turnos son, sin embargo, a veces más rentables, debido a su tecnología más simple, especialmente porque existe una reserva muy grande de dichos vagones simples de transporte de materiales en el mercado y, por lo tanto, dichos vagones de transporte de materiales están disponibles en números grandes.

Por el documento de patente EP 2 708 647 A2 se conoce, por ejemplo, el uso de diferentes vagones de transporte de materiales en un tren de trabajo, aunque en este caso los diferentes vagones de transporte de materiales para la carga no están directamente acoplados, funcionalmente, sino separados por vagones de trabajo de reprocesamiento: desde un sitio de construcción, el material retirado es transportado a través de las cintas transportadoras de techo del vagón de transporte de materiales extendido hasta el vagón de reprocesamiento, en el cual se reprocesan los materiales retirados. El material que se puede reciclar es transportado luego a través de las cintas transportadoras inferiores del mismo vagón de transporte de materiales extendido, de vuelta al sitio de trabajo, mientras que los materiales que no se pueden reciclar son transferidos, a través de una cinta transportadora de transferencia, desde el dispositivo de reprocesamiento del vagón de reprocesamiento en la dirección opuesta, como material de desecho, sobre la cinta transportadora inferior de un vagón simple de transporte de materiales.

Las direcciones de trabajo de los vagones de transporte de materiales simples y extendidos durante la carga son opuestas con respecto a los medios de transporte inferiores y los medios de transporte de transferencia. Una secuencia de diferentes tipos de vagones de trabajo para carga de acuerdo con el estado de la técnica conduce de este modo a una interrupción funcional. El objeto de la presente invención es, además, proporcionar un conjunto de vagones de transporte de materiales que combina vagones de transporte de materiales simples y extendidos, cuyas direcciones de transporte durante la carga son opuestas con respecto a los medios de transporte inferiores y los medios de transporte de transferencia, y que no obstante no está sujeto a ninguna interrupción funcional.

Este objeto se logra mediante un conjunto de vagones de transporte de materiales que tiene las características de la reivindicación 1.

El objeto adicional de permitir la carga sin interrupción funcional de un conjunto de vagones de transporte de materiales que consiste en diferentes vagones de transporte de materiales, se logra mediante el procedimiento que tiene las características de la reivindicación independiente 8. Los desarrollos de los dispositivos y del procedimiento se establecen en las reivindicaciones dependientes.

Un conjunto de vagones de transporte de materiales de acuerdo con la invención consiste en al menos dos vagones de transporte de materiales diferentes que están acoplados entre sí, siendo un primer vagón de transporte de materiales un vagón de transporte de materiales que tiene un medio de transporte de techo acortado y el medio de transporte de vagones intermedios. En este caso, el "primer" vagón de transporte de materiales debe entenderse principalmente no como la posición del vagón en la secuencia del conjunto de vagones de transporte de materiales, sino más bien como un "primer tipo" de vagón de transporte de materiales.

Un primer vagón de transporte de materiales, a través del cual se pueden acoplar funcionalmente diferentes

vagones de transporte de materiales, en particular vagones de transporte de materiales que difieren en cuanto a la dirección de transporte de carga del medio de transporte inferior, comprende un medio de transporte de techo que está acortado con respecto a la longitud de un vagón, que deja libre una porción de techo en un extremo del vagón de transporte de materiales, y que es operado para cargar en una primera dirección de transporte hacia el extremo libre. La porción de techo que queda libre está abierta o se puede abrir, de modo que el material del medio de transporte de techo puede caer a través de la porción de techo sobre el medio de transporte inferior.

El primer vagón de transporte de materiales además comprende un medio de transporte inferior, que es operado para cargar en una segunda dirección, que es opuesta a la primera dirección de transporte, y un medio de transporte de transferencia que está asignado al medio de transporte inferior en la segunda dirección de transporte. Con el objetivo de un acoplamiento funcional a un segundo vagón de transporte de materiales, el primer vagón de transporte de materiales comprende un medio de transporte de vagones intermedios que se puede operar para cargar en la primera dirección de transporte, que está asignado al medio de transporte de techo acortado del vagón de transporte de materiales., y que se extiende desde abajo de un extremo de expulsión del medio de transporte de techo acortado más allá del extremo libre del vagón de transporte de materiales, de modo que el extremo de expulsión del medio de transporte de vagones intermedios puede colocarse por encima de un medio de transporte del segundo vagón de transporte de materiales acoplado, y por lo tanto permite la conducción ordenada del material, alimentado en la primera dirección de transporte a través del medio de transporte de techo acortado, a un vagón de transporte de materiales acoplado. Ventajosamente, es posible equipar vagones de transporte de materiales existentes con una cinta transportadora de techo acortada y el extremo de techo libre abierto, mediante la disposición de un medio de transporte de vagones intermedios correspondiente, con el fin de formar un primer vagón de transporte de materiales que ofrece diferentes posibilidades logísticas.

En el conjunto de vagones de acuerdo con la invención, el primer vagón de transporte de materiales está acoplado, en el extremo libre de la cinta transportadora de techo acortada, con respecto a la primera dirección de transporte de carga, a un segundo vagón de transporte de materiales (es decir, un vagón de transporte de materiales del segundo tipo, que difiere del primer tipo), dicho segundo vagón de transporte de materiales comprende al menos un medio de transporte inferior y al menos un medio de transporte de transferencia que está asociado con el medio de transporte inferior. En este caso, el extremo de expulsión del medio de transporte de vagones intermedios del primer vagón de transporte de materiales se puede colocar por encima del medio de transporte inferior del segundo vagón de transporte de materiales acoplado, que es un vagón simple de transporte de materiales sin medios de transporte de techo, que comprende solo los medios de transporte inferiores y los medios de transporte de transferencia asociados que se utilizan para cargar en una dirección de transporte que es opuesta a la segunda dirección de transporte de los medios de transporte inferiores del primer vagón de transporte de materiales. Como resultado, el extremo de expulsión del medio de transporte de vagones intermedios del primer vagón de transporte de materiales llega a estar situado por encima del medio de transporte inferior del segundo vagón de transporte de materiales acoplado. Por lo tanto, es posible combinar los vagones de transporte de materiales, que difieren con respecto a la dirección de transporte de los medios de transporte inferiores, para formar un conjunto de vagones de transporte de materiales y, de este modo, hacer uso de las ventajas de ambos tipos de vagones.

La combinación, posibilitada de este modo, de vagones de transporte de materiales extendidos por un medio de transporte de techo y vagones simples de transporte de materiales que no comprenden ningún medio de transporte de techo, resulta en ventajas logísticas al desarrollar un sitio de construcción. Dependiendo de las cantidades de material a descargar y recibir en un sitio de construcción, es posible combinar los vagones simples de transporte de materiales de bajo coste, disponibles en grandes cantidades, con los costosos vagones de transporte de materiales extendidos por un medio de transporte de techo, que entonces se puede utilizar en el número mínimo requerido. Por lo tanto, el desarrollo del sitio de construcción también se puede realizar sin transporte de lanzadera y, por lo tanto, en particular también sin interrupción, en el caso de una operación de carga y descarga continua, si el número real de vagones de transporte de materiales extendidos por medios de transporte de techo, necesarios para esto, no está disponible. Además, existen ventajas económicas debido al uso de los vagones simples de transporte de materiales, presentes y disponibles en grandes números, en la combinación de acuerdo con la invención con los vagones de transporte de materiales extendidos, cuyo número en el conjunto de vagones de transporte de materiales puede limitarse a un mínimo necesario. La secuencia del conjunto de vagones de transporte de materiales puede lograrse así individualmente, utilizando el mayor número posible de los vagones simples de transporte de materiales más rentables sin medios de transporte de techo, de manera dependiente del tipo de desarrollo del sitio de construcción.

Un medio de transporte de vagones intermedios puede estar formado por un medio de transporte de techo intermedio que está dispuesto de forma fija o desmontable en el primer vagón de transporte de materiales y que abarca la distancia entre la cinta transportadora de techo acortada del primer vagón de transporte de materiales y el segundo vagón de transporte de materiales acoplado.

Alternativamente, un medio de transporte de vagones intermedios también puede estar formado por una

combinación de un medio de transporte de techo intermedio que está dispuesto de forma fija o desmontable en el primer vagón de transporte de materiales, en cooperación con un medio de transporte complementario que está dispuesto de forma fija o desmontable sobre el segundo vagón de transporte de materiales, los medios de transporte de techo intermedios acortados junto con los medios de transporte complementarios abarcan la distancia entre la cinta transportadora de techo acortada del primer vagón de transporte de materiales y el segundo vagón de transporte de materiales acoplado.

Una alternativa adicional prevé que el medio de transporte de vagones intermedios esté formado por una combinación de un medio de transporte pivotable, que está articulado en la zona inferior del primer vagón de transporte de materiales y que se puede mover entre una posición de uso y una posición de no uso, y un medio de transporte auxiliar, que coopera con el mismo y está dispuesto de forma pivotable y/o desplazable en el primer vagón de transporte de materiales o de forma desmontable en el primer y/o el segundo vagón de transporte de materiales.

El medio de transporte de techo intermedio puede ser un conjunto de cinta transportadora en un bastidor de soporte. Correspondientemente, el medio de transporte de techo intermedio acortado, así como el medio de transporte adicional, también pueden estar formados cada uno por un conjunto de cinta transportadora en un bastidor de soporte.

El medio de transporte de techo intermedio en su conjunto, o el conjunto de cinta transportadora en el bastidor de soporte, preferentemente puede moverse desde una posición de uso, en la que el conjunto de cinta transportadora se extiende desde abajo del extremo de expulsión del medio de transporte de techo acortado, en una posición de no uso, y viceversa.

La posición de no uso puede estar situada, por ejemplo, debajo del medio de transporte de techo acortado o separada del punto de expulsión del medio de transporte de techo acortado, en dirección longitudinal y/o transversal. En el caso de la realización que tiene el medio de transporte de techo intermedio acortado, también, la movilidad del dispositivo de transporte como un todo o en cada caso el conjunto de cinta transportadora en el bastidor de soporte, desde una posición de uso hasta una posición de no uso, puede ser siempre que las posibles posiciones de no uso de los medios de transporte de techo intermedio acortados correspondan a las posiciones de no uso indicadas de los medios de transporte de techo intermedio. Los medios de transporte complementarios también pueden estar configurados opcionalmente de forma móvil, para poder ser transferidos de una posición de uso a una posición de no uso y viceversa.

Cada medio de transporte de vagones intermedios que se puede mover entre una posición de uso y una posición de no uso está equipado o conectado operativamente, es decir, cooperativamente, al menos a un accionamiento, por ejemplo, un accionamiento longitudinal y/o transversal, elementos de guía y/o elementos de control para transferir los medios de transporte de vagones intermedios entre la posición de uso y la posición de no uso.

Con el fin de transferir los medios de transporte de vagones intermedios, el al menos un accionamiento y/o los elementos de control pueden ser accionados manualmente o de manera semiautomática o completamente automática, por medio de al menos un dispositivo de control del conjunto de vagones de transporte de materiales. En particular, para el control completamente automático de la transferencia del medio de transporte intermedio entre la posición de uso y la posición de no uso, el al menos un dispositivo de control está acoplado a al menos un sensor, que está diseñado, por ejemplo, para detectar un estado de carga de uno de los vagones de transporte de materiales.

Con el fin de permitir la transferencia central del material del primer al segundo vagón en el caso de recorrido en curva durante el uso operativo del conjunto de vagones de transporte de materiales en un sitio de construcción de vías férreas, y para compensar las diferencias de altura en el caso de un curso de vía ondulado, y en particular también para evitar colisiones del medio de transporte de techo intermedio, el medio de transporte de techo intermedio puede ser pivotable alrededor de un eje vertical y/o alrededor de un eje de transferencia de vagones.

Se puede prever lo mismo para el medio de transporte complementario que coopera con el medio de transporte de techo intermedio acortado. El medio de transporte auxiliar, que coopera con el medio de transporte pivotable como medio alternativo de transporte de vagones intermedios, por lo tanto, también puede estar diseñado de forma pivotable alrededor de un eje vertical y/o alrededor de un eje transversal de vagones. Los accionamientos y/o los elementos de control de pivote previstos para ellos en cada caso pueden controlarse manualmente o por medio de al menos un dispositivo de control del conjunto de vagones de transporte de materiales de forma semiautomática o completamente automática, siendo preferentemente el al menos un dispositivo de control acoplado a al menos un sensor para detectar una posición de vía y/o un curso de vía. El dispositivo de control puede ser un dispositivo de control adicional además del dispositivo de control anterior para accionar la transferencia entre la posición de uso y la posición de no uso; sin embargo, el conjunto de vagones de transporte de materiales también puede comprender un dispositivo de control central para todas las tareas de control.

Los elementos de las diversas realizaciones de los medios de transporte de vagones intermedios del conjunto de vagones de transporte de materiales que están diseñados para ser desmontables o extraíbles, es decir, los medios de transporte de techo intermedio dispuestos de forma desmontable en el primer vagón de transporte de materiales, los medios de transporte complementarios dispuestos de forma desmontable en el segundo vagón de transporte de materiales, o los medios de transporte auxiliares dispuestos de forma desmontable en el primer y/o el segundo vagón de transporte de materiales, pueden comprender en cada caso elementos de acoplamiento que están diseñados para acoplarse en un dispositivo de agarre de un dispositivo de elevación, pudiendo ser éste, por ejemplo, un dispositivo de grúa o una excavadora. El dispositivo de grúa puede ser opcionalmente una grúa de pórtico que, si el conjunto de vagones de transporte de materiales comprende rieles longitudinales correspondientes, se puede mover a lo largo del conjunto, con el fin de transportar el dispositivo de transporte correspondiente, si es necesario, entre una ubicación de almacenamiento en un vagón que está provisto y diseñado para este propósito y está acoplado al conjunto de vagones de transporte de materiales, y el sitio de uso entre el primer y el segundo vagón de transporte de materiales.

Con el fin de una fijación sencilla y una orientación exacta de los elementos desprendibles o desmontables de las diversas realizaciones de los medios de transporte de vagones intermedios, el primer y/o el segundo vagón de transporte de materiales pueden comprender respectivamente en cada caso elementos de recepción y/o posicionamiento. Para ello son posibles, por ejemplo, pernos de alineación, soportes desplazables o guías, que garantizan un posicionamiento correcto, así como movimientos en dirección horizontal o vertical.

Además, un conjunto de vagones de transporte de materiales de acuerdo con la invención puede comprender al menos un (tercer) vagón de transporte de materiales que comprende un medio de transporte de techo que es continuo con respecto a la longitud del vagón, y que se puede operar para cargar en una primera dirección de transporte. Al igual que el primer vagón de transporte de materiales, estos vagones de transporte de materiales también están equipados con un medio de transporte inferior, que se puede operar para cargar en la segunda dirección, que es opuesta a la primera dirección de transporte, y un medio de transporte de transferencia que está asignado a los medios de transporte inferiores en la segunda dirección de transporte. Los terceros vagones de transporte de materiales que tienen medios de transporte de techo continuo pueden acoplarse en el lado del primer vagón de transporte de materiales que está alejado del extremo libre.

Una secuencia preferente puede prever que el conjunto de vagones de transporte de materiales, partiendo de un punto de carga, comprenda uno o más terceros vagones de transporte de materiales que tienen un medio de transporte de techo continuo, que está(n) unido(s) a un primer vagón de transporte de materiales que tiene un medio de transporte de techo acortado y el medio de transporte de vagones intermedios, al que se unen uno o más vagones de transporte de materiales sin medios de transporte de techo. Esto hace posible, a partir del punto de carga, cargar primero el (los) segundo(s) vagón(es) de transporte de materiales, a través del medio de transporte de techo y el medio de transporte de techo acortado, y a través del medio de transporte de vagones intermedios. Posteriormente o alternativamente, el desmontaje del medio de transporte de vagones intermedios o su transferencia a una posición de no uso hace posible que el primer vagón de transporte de materiales y, en el curso posterior, el tercer vagón de transporte de materiales delantero, se carguen en la dirección opuesta, a través de las cintas transportadoras inferiores.

Sin embargo, son concebibles otras secuencias y también es posible, si es necesario, utilizar más de un primer vagón de transporte de materiales con una cinta transportadora de techo acortada y medios de transporte de vagones intermedios, si es opcional, se prevé un transporte adicional a otro tipo de vagón.

Los vagones de transporte de materiales del conjunto de vagones de acuerdo con la invención sirven para transportar y almacenar materiales a granel. Los vagones de transporte de materiales no sirven para procesar el material. No obstante, la posibilidad de que un conjunto de vagones de transporte de materiales de acuerdo con la invención pueda ser ampliada por vagones de trabajo que, además de medios de transporte, comprendan también medios de reprocesamiento o medios de remoción y/o incorporación del material, con el fin de convertirse en tren de trabajo ferroviario, no está excluido.

Un procedimiento de acuerdo con la invención para cargar un conjunto de vagones de transporte de materiales que comprende diferentes vagones de transporte de materiales prevé que los diferentes vagones de transporte de materiales se ensarten juntos de tal manera que un primer vagón de transporte de materiales que comprende el medio de transporte de techo acortado y que comprende el medio de transporte de vagones intermedios está dispuesto, con respecto a una primera dirección de transporte de carga, frente a un segundo vagón de transporte de materiales, que es un segundo vagón de transporte de materiales que comprende una parte inferior y un medio de transporte de transferencia pero sin un medio de transporte de techo, de modo que el medio de transporte de vagones intermedios está colocado en una posición de uso, por encima del medio de transporte inferior del segundo vagón de transporte de materiales acoplado. Como resultado, el material que es alimentado desde el medio de transporte de techo acortado puede transportarse a través del medio de transporte de vagones intermedios al segundo vagón de transporte de materiales, y allí puede transportarse más, en la primera dirección de transporte, por medio del medio de transporte inferior. El procedimiento prevé además que,

alternativamente al transporte a través de los medios de transporte de vagones intermedios, o temporalmente antes o después, el material alimentado por los medios de transporte de techo acortado cae a través del extremo de techo libre abierto sobre los medios de transporte inferiores del primer vagón de transporte de materiales retirando los medios de transporte de vagones intermedios o transfiriendo los medios de transporte de vagones intermedios hasta una posición de no uso, y se transporta allí en una segunda dirección de transporte, que es opuesta a la primera dirección de transporte. De manera especialmente preferente, el procedimiento puede prever que un primer vagón de transporte de materiales con un medio de transporte de techo acortado esté dispuesto al menos entre el (tercer) vagón de transporte de materiales que comprende un medio de transporte de techo continuo y el (segundo) vagón de transporte de materiales sin un medio de transporte de techo, de manera que el extremo de expulsión del medio de transporte de vagones intermedios pueda colocarse en una posición de uso por encima del medio de transporte inferior del segundo vagón de transporte de materiales acoplado. A continuación, la carga tiene lugar depositando el material sobre los medios de transporte de techo continuo de un (tercer) vagón de transporte de materiales situado más adelante con respecto a la primera dirección de transporte, transportando el material en la primera dirección de transporte, a través de los medios de transporte de techo continuo hasta el medio de transporte de techo acortado del primer vagón de transporte de materiales, la disposición selectiva del medio de transporte de vagones intermedios en la posición de uso o en la posición de no uso que hace posible que el material sea transportado al segundo vagón de transporte de materiales acoplado, en la cinta transportadora inferior del mismo, y transportado allí en la primera dirección de transporte, o caer desde el medio de transporte de techo acortado a través del extremo de techo libre abierto y sobre el medio de transporte inferior del primer vagón de transporte de materiales donde puede ser transportado más en la segunda dirección de transporte que es opuesta a la primera.

Las posibilidades de combinación creadas de diferentes vagones de transporte de materiales y las diferentes variantes operativas abren diversas posibilidades para la carga, con el fin de hacer un uso óptimo de los vagones de transporte de materiales presentes y optimizar la logística de transporte.

Otras realizaciones, y algunas de las ventajas asociadas con esta y otras realizaciones, quedarán claras y más fácilmente comprensibles a partir de la siguiente descripción detallada con referencia a los dibujos adjuntos. Los objetos o partes sustancialmente idénticos o similares podrán llevar los mismos signos de referencia. Las figuras son simplemente ilustraciones esquemáticas de realizaciones de la invención.

En las figuras:

- Figura 1:** es una vista lateral en sección de un conjunto de vagones de trabajo de acuerdo con la técnica anterior, que consiste en vagones de transporte de materiales extendidos por cintas transportadoras de techo para dos direcciones de transporte de materiales.
- Figura 2:** es una vista lateral en sección de un conjunto de vagones de trabajo de acuerdo con la técnica anterior, que consiste en vagones simples de transporte de materiales que comprenden cintas transportadoras inferiores para una dirección de transporte de materiales.
- Figura 3:** es una vista lateral en sección de un conjunto de vagones de trabajo de acuerdo con la invención que consiste en vagones de transporte de materiales simples y extendidos, que comprende un medio de transporte de vagones intermedios del vagón de transporte de materiales del primer tipo en el punto de acoplamiento de los diferentes vagones de trabajo.
- Figura 4:** es una vista lateral en sección ampliada del vagón de transporte de materiales del primer tipo, que comprende los medios de transporte de vagones intermedios, que está acoplado al vagón simple de transporte de materiales.
- Figura 5:** es una vista lateral en sección ampliada del vagón de transporte de materiales del primer tipo, que comprende un medio de transporte de vagones intermedios sujeto alternativamente, que está acoplado al vagón simple de transporte de materiales.
- Figura 6:** es una vista lateral en sección ampliada del vagón de transporte de materiales del primer tipo, que comprende un medio de transporte de vagones intermedios alternativo de dos partes, que está acoplado al vagón simple de transporte de materiales.
- Figura 7:** es una vista lateral en sección ampliada del vagón de transporte de materiales del primer tipo, que comprende una disposición alternativa de los medios de transporte de vagones intermedios para un modo operativo alternativo del vagón de transporte de materiales, que está acoplado al vagón simple de transporte de materiales.
- Figura 8:** es una vista en planta de los medios de transporte de vagones intermedios de la Figura 7,
- Figura 9:** es una vista lateral en sección ampliada del vagón de transporte de materiales del primer tipo, que comprende un medio alternativo de transporte de vagones intermedios para un modo operativo alternativo del vagón de transporte de materiales, que está acoplado al vagón simple de transporte de materiales.
- Figura 10:** es una vista en planta de los medios de transporte de vagones intermedios de la Figura 9.
- Figura 11:** es una vista lateral en sección ampliada correspondiente a la Figura 9, que comprende un medio alternativo de transporte de vagones intermedios.
- Figura 12:** es una vista en planta de los medios de transporte de vagones intermedios de la Figura 11.

- Figura 13:** es una vista lateral en sección de un conjunto de vagones de trabajo de acuerdo con la invención que consiste en vagones de transporte de materiales simples y extendidos, que comprende un vagón de transporte de materiales del primer tipo que tiene un medio de transporte de vagones intermedios en el punto de acoplamiento de los diferentes vagones de trabajo, en modo operativo de carga y descarga.
- Figura 14:** es una vista lateral en sección correspondiente a la Figura 13, en un modo operativo alternativo.
- Figura 15:** es una vista lateral en sección ampliada del vagón de transporte de materiales del primer tipo, que comprende un medio de transporte de vagones intermedios dispuesto debajo de la cinta transportadora de techo, en una posición de no uso, cuyo vagón de transporte de materiales está acoplado al vagón simple de transporte de materiales.
- Figura 16:** es una vista lateral en sección ampliada correspondiente a la Figura 15, que comprende los medios de transporte de vagones intermedios en la posición de uso.
- Figura 17:** es una vista en planta del vagón de transporte de materiales del primer tipo, que comprende los medios de transporte de vagones intermedios en posición de uso en recorrido hacia adelante, que está acoplado al vagón simple de transporte de materiales.
- Figura 18:** es una vista en planta correspondiente a la Figura 17 durante un paso por curvas.
- Figura 19:** es una vista lateral en sección ampliada del vagón de transporte de materiales del primer tipo, que comprende un medio alternativo de transporte de vagones intermedios de dos partes en una posición de no uso, que está acoplado al vagón simple de transporte de materiales.
- Figura 20:** es una vista lateral en sección ampliada correspondiente a la Figura 19, que comprende los medios de transporte de vagones intermedios de dos partes en la posición de uso.
- Figura 21:** es una vista lateral en sección ampliada del vagón de transporte de materiales del primer tipo, que comprende un medio alternativo de transporte de vagones intermedios de dos partes en una posición de uso, que está acoplado al vagón simple de transporte de materiales.
- Figura 22:** es una vista lateral en sección ampliada correspondiente a la Figura 21, que comprende los medios de transporte de vagones intermedios de dos partes en la posición de no uso.

Un conjunto de vagones de transporte de materiales de acuerdo con la invención que consiste en diferentes vagones de transporte de materiales, cuyas direcciones de trabajo en los conjuntos formados en cada caso de vagones de transporte de materiales simples o extendidos son opuestas, con respecto a la cinta transportadora inferior y las cintas transportadoras de transferencia asociadas, durante la carga, proporcionan la secuencia de los diferentes vagones de transporte de materiales para su uso en combinación.

Como resultado, se pueden hacer uso tanto de las ventajas de los vagones de transporte de materiales extendidos como de los vagones simples de transporte de materiales más rentables. Esta secuencia y el procedimiento asociado hacen posible, por ejemplo, que se introduzcan nuevos materiales en el sitio de construcción por medio de vagones de transporte de materiales extendidos, y que el material de desecho retirado sea cargado en vagones simples de transporte de materiales. La combinación, posible gracias al vagón de transporte de materiales del primer tipo, de vagones de transporte de materiales simples y extendidos con un acoplamiento funcional para la carga permite optimizar el desarrollo del sitio de construcción en cuanto a costes y logística, ajustando el requisito de espacio de los vagones, en el sentido de que el número de vagones de transporte de materiales extendidos necesarios para el requisito del sitio de construcción puede reducirse al mínimo.

La Figura 1 muestra un conjunto de vagones convencional que está formado por vagones de transporte de materiales 1, 2' extendidos por cintas transportadoras de techo 6, 60, y que opera en un sistema de rodadura, junto con la parte inferior y las cintas transportadoras de transferencia asociadas 4, 5, como lo indican las flechas. El último vagón 2', que está dispuesto más alejado del punto de carga y descarga, se diferencia del vagón delantero 1 (que puede ser un vagón de cabeza o un vagón intermedio) en que la cinta transportadora de techo 60 está acortada y, a diferencia de la cinta transportadora de techo 6, no se extiende por toda la longitud del vagón. El material que llega a la cinta transportadora de techo acortada 60, desde un punto de carga (a la izquierda en el dibujo) de acuerdo con las flechas vacías, a través de la cinta transportadora de techo 6, sobre los extremos de pivote superpuestos 61, cae, al final de dicha cinta transportadora de techo, a través del contenedor del vagón abierto y en el extremo de carga de la cinta transportadora inferior 4, que se opera en la dirección opuesta (indicada por las flechas sólidas), para transportar allí el material almacenado, a través de la cinta transportadora de transferencia 5, en el vagón delantero 1, que del mismo modo alimenta el material almacenado y transportado, a través de la cinta transportadora inferior 4 y la cinta transportadora de transferencia 5, hacia un punto de descarga. El espacio que queda libre, procedente del extremo de carga, debido a dicho proceso de descarga, se llena con el material alimentado a través de las cintas transportadoras de techo 6, 60. Por supuesto, los vagones 1, 2' también pueden cargarse de esta manera, si no hay material para descargar en los contenedores del vagón. Por consiguiente, las cintas transportadoras inferiores 4 siempre se llenan en una dirección de transporte desde el extremo de carga hacia el punto de carga y descarga.

La Figura 2 muestra un conjunto de vagones convencional que consiste en vagones simples de transporte de materiales 3 que comprenden simplemente cintas transportadoras inferiores 4 y cintas transportadoras de

transferencia 5 asociadas. En este caso, las flechas vacías muestran la dirección de transporte de carga de las cintas transportadoras inferiores 4 partiendo del punto de carga (a la izquierda en el dibujo), en el que se llenan los contenedores de los vagones y que es opuesta a la dirección de transporte de las cintas transportadoras inferiores 4 del conjunto de vagones que consiste en vagones de transporte de materiales extendidos 1, 2' en Figura 1.

Con el fin de combinar el uso de vagones de transporte de materiales de diferentes tipos, se requiere una interfaz entre los vagones de transporte de materiales de los diferentes tipos, cuya interfaz permite el trabajo secuencial en el caso de diferentes direcciones de trabajo de los respectivos vagones de transporte de materiales. Esto se logra mediante los medios de transporte de vagones intermedios, que preferentemente, y en el caso más simple, pueden estar formados por una cinta transportadora, también denominada en lo sucesivo cinta de techo intermedia.

Como se puede apreciar en las **Figuras 3 a 22**, el medio de transporte intermedio 7 está dispuesto en el vagón de transporte de materiales extendido terminal o último 2 con respecto al punto de carga y descarga, cuyo vagón de transporte de materiales comprende la cinta transportadora de techo acortada 60 en el extremo de carga y al que se acopla un (primer) vagón simple de transporte de materiales 3. El medio de transporte de vagones intermedios 7 está asociado con la cinta transportadora de techo acortada 60, de modo que el material transportado a través de la cinta transportadora de techo 60 es transportado adicionalmente por los medios de transporte de vagones intermedios 7. Al menos una porción de los medios de transporte de vagones intermedios 7 puede ser fijada de forma desmontable o permanente en dicho vagón de transporte de materiales extendido terminal o último 2. El medio de transporte de vagones intermedios 7 se extiende hasta el vagón simple de transporte de materiales acoplado 3, de manera que permite la transferencia de material desde la cinta transportadora de techo acortada 60 a la cinta transportadora inferior 4 del vagón simple de transporte de materiales acoplado 3.

Es evidente que un conjunto de vagones de acuerdo con la invención, a diferencia de lo que se muestra, también puede comprender más de los dos o cuatro vagones de transporte de materiales 1, 2, 3 mostrados, dependiendo de la cantidad de material a transportar, o la disponibilidad.

Dichos medios de transporte de vagones intermedios 7 ahora permiten que el material sea alimentado desde las cintas transportadoras de techo 6 de los vagones de transporte de materiales extendidos 1, a través de la cinta transportadora de techo acortada 60 del vagón de transporte de materiales extendido del primer tipo 2, a los vagones simples de transporte de materiales 3, que se cargan a través de sus medios de transporte inferiores 4 (cintas transportadoras inferiores). Por lo tanto, es posible, por medio del conjunto de vagones 10 de acuerdo con la invención, introducir simultáneamente nuevo material en un sitio de construcción, a través de las cintas transportadoras inferiores 4 de los vagones de transporte de materiales extendidos 1 y del vagón de transporte de materiales del primer tipo 2, a través de un punto de descarga, y para cargar material viejo retirado en el conjunto de vagones 10 que consiste en vagones de transporte de materiales extendidos 1, vagones de transporte de materiales del primer tipo 2 y vagones simples de transporte de materiales 3. Por lo tanto, vagones de transporte de materiales extendidos 1, Los vagones de transporte de materiales del primer tipo 2 y los vagones simples de transporte de materiales 3 pueden alinearse y, sin embargo, al mismo tiempo, el material viejo puede retirarse del sitio de construcción y el material nuevo puede suministrarse al sitio de construcción utilizando solo un conjunto de vagones 10.

El conjunto de vagones de transporte de materiales de acuerdo con la invención, que combina conjuntos de vagones de transporte de materiales extendidos y simples, también permite la combinación de diferentes modos operativos, específicamente el del sistema de rodadura de los conjuntos de vagones de transporte de materiales extendidos utilizando una unidad de remoción e incorporación libremente seleccionable, y el uso de los vagones simples de transporte de materiales. El número y secuencia de los vagones puede ser arbitrario en este caso. Sin embargo, es conveniente disponer los vagones simples de transporte de materiales detrás de los vagones de transporte de materiales extendidos, en la dirección de carga, los vagones de transporte de materiales extendidos del primer tipo, que comprenden los medios de transporte de techo acortado y los medios de transporte de vagones intermedios, lo que permite la transferencia entre los diferentes vagones de transporte de materiales en general, sin embargo, no se excluye la posibilidad de transferencia de material desde un vagón simple de transporte de materiales, a través de los medios de transporte de transferencia, hasta los medios de transporte de techo de un vagón de transporte de materiales extendido.

El tipo y el diseño, así como la fijación, de los medios de transporte de vagones intermedios 7 pueden ser diferentes. La Figura 3 y, ampliada, la Figura 4 muestran un conjunto de vagones 10 que comprende una cinta de techo intermedia 70 como medio de transporte de vagones intermedios 7, que está instalado de forma fija en el vagón de transporte de materiales extendido terminal del primer tipo 2 que tiene la cinta de techo acortada 60. La cinta de techo intermedia 70 se extiende desde el punto de expulsión de la cinta transportadora de techo acortada 60 hasta más allá de la pared del contenedor del vagón simple de transporte de materiales acoplado 3, para expulsar allí material sobre la cinta transportadora inferior 4. El material se acumula en el punto de

expulsión hasta una altura de carga predeterminada, que puede ser detectada por medio de sensores, antes de que la cinta transportadora inferior 4 se mueva más en la misma dirección de transporte (flechas vacías), con el fin de llenar el contenedor. Si el cono de escombros llega al otro extremo del vagón, el material se transfiere al siguiente vagón simple de transporte de materiales 3, a través de la cinta transportadora de transferencia 5. Mientras que los vagones simples de transporte de materiales 3 se cargan desde las cintas transportadoras de techo 6 de los vagones de transporte de materiales extendidos 1, a través de la cinta transportadora de techo acortada 60 y la cinta de techo intermedia 70 del vagón de transporte de materiales extendido terminal del primer tipo 2, las cintas transportadoras inferiores 4 y las cintas transportadoras de transferencia 5 asociadas alimentan los vagones de transporte de materiales extendidos 1, 2 allí con material almacenado del punto de descarga, en dirección opuesta, sin que allí se produzca antes una nueva carga.

Sin embargo, los medios de transporte de vagones intermedios 7 también se pueden instalar de manera que sean desmontables, ya sea para poder, si es necesario, combinar los vagones de transporte de materiales individuales como se desee, o también para poder realizar curvas o viajes de transferencia ondulantes de una manera más simple. En la Figura 5, la cinta de techo intermedia 70 está fijada al vagón de transporte de materiales 2 por medio de un dispositivo de retención 73, que permite retirar la cinta de techo intermedia 70. Con el fin de fijar la cinta de techo intermedia extraíble 70, se pueden proporcionar topes laterales de un solo lado en el vagón de transporte de materiales extendido del primer tipo 2, de modo que la cinta de techo intermedia 70 se pueda atornillar o apernar. En este caso, también se puede lograr un montaje giratorio.

En una realización que se muestra a modo de ejemplo en la Figura 6, los medios de transporte de vagones intermedios 7 están en dos partes y consisten en dos cintas transportadoras 70, 71, que están dispuestas para superponerse, por medio de extremos pivotables 72, en la dirección de transporte. La primera cinta transportadora, la cinta transportadora de techo intermedia 70, está dispuesta en el vagón de transporte de materiales terminal 2, y la segunda cinta transportadora, la cinta transportadora adicional 71, está sujeta (fija o desmontable) al vagón de transporte de materiales simple 3 que está acoplado al vagón de transporte de materiales extendido terminal del primer tipo 2.

La(s) cinta(s) transportadora(s) de techo intermedia(s) 70, 71 puede(n) ser pivotable(s) (alrededor de un eje transversal horizontal del vagón y/o alrededor de un eje vertical), para igualar los movimientos del conjunto de vagones en el caso de recorrido por vías en montañas y valles, así como en las esquinas, y también para evitar colisiones de los medios de transporte de techo intermedio 7. En la Figura 17, las flechas indican la capacidad de pivote de la cinta transportadora de techo intermedia 7 alrededor del eje vertical, mientras que en la Figura 18 la cinta de techo intermedia 7 se muestra pivotada en la dirección de la flecha, para permitir así un transporte de material central en la cinta transportadora inferior 4 del vagón simple de transporte de materiales 3, en la zona de la curva. El pivote alrededor del eje transversal horizontal del vagón se proporciona con el fin de corregir y prevenir colisiones en el caso de un recorrido ondulado. El control del pivote puede tener lugar de forma automática, dependiendo de la posición de la vía y el curso de la vía, que puede ser detectado por sensores. Dependiendo de la variante, la posición de la cinta transportadora de techo intermedia (o las cintas transportadoras de techo intermedias) también puede ser desplazable opcionalmente, para que se pueda asegurar el paso por curvas.

Una cinta transportadora de techo intermedia deslizante o desplazable 70 tiene una ventaja adicional que se muestra en la Figura 7, en la que la cinta transportadora de techo intermedia 70, que está sujeta a un dispositivo de retención 73 adecuado para ella, se desplaza lejos del extremo de la cinta transportadora de techo acortada 60, en dirección longitudinal, de modo que el material alimentado a través de la cinta transportadora de techo 60 ya no se transporta más a los vagones simples de transporte de materiales 3, sino que cae a través del techo abierto del contenedor al extremo de carga del cinta transportadora inferior 4 del último vagón de transporte de materiales extendido del primer tipo 2, de manera que se logra el modo operativo del sistema de rodadura. El dispositivo de retención 73 se puede diseñar, por ejemplo, de forma telescópica, para lo cual se puede utilizar, por ejemplo, un carro deslizante o un conjunto de cremallera y piñón. También se pueden utilizar otras técnicas de deslizamiento convencionales. Como alternativa al desplazamiento longitudinal, también es concebible un desplazamiento transversal (no representado) de la cinta transportadora de techo intermedia, o una combinación de desplazamiento longitudinal y transversal, de modo que el material caiga a través de la cinta transportadora de techo acortada 60, a través del techo abierto del vagón, y sobre la cinta transportadora inferior 4.

Es posible que la cinta de techo intermedia 70 pueda ser completamente desplazable, es decir, el bastidor de soporte 7a y el conjunto de cinta 7b conjuntamente (**Figura 7 y 8**), o que solo el conjunto de cinta 7b pueda ser desplazable, en la dirección longitudinal. (flecha continua), dentro del bastidor 7a (**Figura 9 y 10**). Como resultado de esto, los modos de operación alternativos también son posibles a través de la cinta transportadora de techo 60; en primer lugar, en la posición de uso de la cinta transportadora de techo intermedia 70, el transporte adicional en los vagones simples de transporte de materiales 3 previsto de acuerdo con la invención, y en segundo lugar, en la posición de no uso empujada hacia adelante de la cinta transportadora de techo intermedia 70, la carga de la cinta transportadora inferior 4 del vagón de transporte de materiales extendido terminal del primer tipo 2, de la manera convencional de un sistema de rodadura. Específicamente para

diferentes tipos de sitios de construcción y para la carga de los vagones 1, 2, 3 en el almacén intermedio, aquí se hacen posibles otras ventajas del sistema, ya que el material se deposita selectivamente en el vagón de transporte de materiales 2 o se transporta adicionalmente en los vagones simples de transporte de materiales 3, dependiendo de la posición de la cinta de techo intermedia 70. De este modo, diferentes materiales también pueden separarse de acuerdo con el tipo de material y cargarse en los diferentes vagones de transporte de materiales.

Después de completar la carga de los vagones simples de transporte de materiales 3 desde las cintas transportadoras de techo 6 de los vagones de transporte de materiales extendidos, a través de la cinta transportadora de techo 60 y la cinta de techo intermedia 70 del vagón de transporte de materiales extendido del primer tipo 2, los vagones de transporte de materiales extendidos 1, 2 se pueden cargar a través de las cintas transportadoras inferiores 4 y las cintas transportadoras de transferencia 5 asociadas, desplazándose la cinta de techo intermedia 70 a la posición de no uso.

Además, una cinta de techo intermedia 70 también puede estar diseñada para ser desplazable, de modo que la cinta de techo intermedia 70 se pueda mover entre una posición de no uso, en la que está dispuesta debajo de la cinta transportadora de techo acortada 60 (Figura 15), en una posición de uso (Figura 16), para realizar el transporte adicional del material, alimentado desde la cinta transportadora de techo 60, a los vagones simples de transporte de materiales 3. La posición de no uso se puede asumir tanto para viajes de transferencia o si el conjunto de vagones está destinado a ser operado en el sistema de rodadura convencional de los vagones de transporte de materiales extendido. Aquí también es posible que la cinta de techo intermedia 70 se desplace por completo, o que solo se desplace la disposición de cinta 7b dentro del bastidor de soporte 7a.

Como alternativa a la naturaleza deslizante, la cinta de techo intermedia 70 o cada medio de transporte de vagones intermedios 7 también pueden diseñarse para que sean desmontables, con el fin de desmontarlos o montarlos en la zona del sitio de construcción, dependiendo del uso previsto del conjunto de vagones 10. En este caso, se pueden proporcionar medios de acoplamiento 74 (**Figura 11 y 12**) para un aparato de elevación adecuado (no mostrado), por medio de los cuales se puede depositar y levantar la cinta 70, en los medios de transporte de vagones intermedios 7, por ejemplo, en el bastidor 7a de una cinta de techo intermedia 70. Para simplificar el montaje, es posible además recibir y/o posicionar elementos, tales como puntales, rieles perfilados, topes, orejetas y pernos, etc., a proporcionar en el vagón de transporte de materiales. Además, los sistemas de conexión rápida pueden disponerse en la cinta de techo intermedia y el vagón de transporte de materiales, para proporcionar una conexión fácil y rápida de la cinta de techo intermedia desmontable a la fuente de alimentación y el controlador del conjunto de vagones de transporte de materiales.

Como alternativa a una cinta de techo intermedia de una pieza o de dos partes, que está montada de manera fija, desmontable o desplazable en la región de techo, un medio de transporte de vagones intermedios 7 puede, como se muestra en las Figuras 19 a 22, comprender un medio de transporte pivotable 75 que está dispuesto en el extremo de carga del vagón de transporte de materiales extendido terminal 2, en la zona inferior, de una manera separada horizontalmente del extremo de la cinta transportadora de techo acortada 60, y de manera que pueda pivotar sobre eje transversal de un vagón. Los medios de transporte pivotables 75 pueden ser, por ejemplo, una cinta o simplemente una tolva. En las Figuras 20 y 21, el medio de transporte pivotable 75 se muestra en la posición de uso, en la que se hace posible el transporte adicional del material, transportado a través de la cinta transportadora de techo 60, al vagón simple de transporte de materiales acoplado 3. En este caso, el extremo pivotable del medio de transporte pivotable 75 está ubicado debajo del extremo de expulsión de la cinta transportadora de techo acortada 60. En la posición de no uso que se muestra en las Figuras 19 y 22, el extremo pivotable del medio de transporte pivotable 75 se aleja del extremo de la cinta transportadora de techo en la pared del contenedor.

El material que es transportado desde la cinta transportadora de techo 60 a través del medio de transporte pivotable 75 que está dispuesto inclinado en la dirección de transporte, en la posición de uso, llega a un medio de transporte auxiliar 76 que se extiende desde el extremo articulado de los medios de transporte pivotables 75 al vagón simple de transporte de materiales acoplado 3, donde termina por encima de la cinta transportadora inferior 4 del mismo y, por lo tanto, puede descargar el material allí. El medio de transporte auxiliar 76 puede, como en las **Figuras 19 y 20**, estar diseñado de acuerdo con una cinta transportadora de transferencia convencional 5 que está asociada con la cinta transportadora inferior 4, con la diferencia de que no está asociada funcionalmente con la cinta transportadora inferior. 4, sino con el medio de transporte pivotable 75, aunque al desmontar el medio de transporte pivotable 75 puede establecerse un acoplamiento funcional con la cinta transportadora inferior 4. El medio de transporte auxiliar 76 configurado como cinta transportadora de transferencia puede ser pivotable y/o desplazable. Opcionalmente también se puede introducir debajo de la cinta transportadora inferior 4, para el recorrido de transferencia o en la posición de no uso de los medios de transporte pivotables 75.

Como alternativa a una cinta transportadora de transferencia que está dispuesta fijamente, de forma giratoria y/o desplazable, en el vagón de transporte de materiales extendido del primer tipo 2, como medio de transporte

auxiliar 76 que complementa al medio de transporte pivotable 75, como se muestra en las **Figura 21 y 22**, una cinta puente que se puede montar entre los vagones de transporte de materiales solo si es necesario también se puede utilizar como medio de transporte auxiliar 76, cuya cinta puente luego se extiende desde el extremo articulado de los medios de transporte pivotables 75 como hasta más allá de la cinta transportadora inferior 4 del vagón simple de transporte de materiales acoplado 3. Sin embargo, como en el caso de la cinta de techo intermedia desmontable, aquí también se pueden proporcionar medios de acoplamiento y sistemas de conexión por enchufe correspondientes en la cinta puente y el vagón de transporte de materiales, con el fin de proporcionar posicionamiento simple y exacto, fijación desmontable, suministro de energía y accionamiento.

El medio de transporte de vagones intermedios puede accionarse tanto eléctrica como hidráulicamente por medio de los correspondientes elementos de accionamiento y control. Puede ser semiautomático o completamente automático, y opcionalmente accionarse en función de la velocidad de transporte de las cintas transportadoras de techo de transporte de materiales de los vagones de transporte de materiales extendidos y/o de las cintas transportadoras inferiores de remoción de materiales de los vagones simples de transporte de materiales, o accionarse manualmente.

Los conjuntos de vagones de transporte de materiales de acuerdo con la invención, en los que el último vagón de transporte de materiales extendido del primer tipo está conectado a un vagón simple de transporte de materiales, a través de un medio de transporte de vagones intermedios que es desplazable o pivotable entre una posición de uso y una posición de no uso, se puede utilizar en varios modos operativos, lo que permite lograr diferentes variantes de carga. Mientras que en la posición de uso, los medios de transporte de vagones intermedios permiten que el material alimentado a través de las cintas transportadoras de techo sea transportado a través y sobre los vagones simples de transporte de materiales acoplados, los vagones de transporte de materiales extendidos pueden operarse en el sistema de rodadura cuando el medio de transporte de vagones intermedios está dispuesto en la posición de no uso (posición de estacionamiento bajo el techo, o espaciado del extremo de la cinta transportadora de techo en la dirección longitudinal o pivotado alejándose del mismo). Las **Figuras 13 y 14** muestran los dos modos operativos, basándose en el ejemplo de una cinta transportadora intermedia 70, cuyo conjunto de cinta 7b es desplazable en el bastidor de soporte 7a. Además, aquí se pueden apreciar los puntos de carga y descarga del conjunto de vagones 10: la cinta transportadora de techo 6 del primer vagón de transporte de materiales extendido 1 se carga mediante un medio de transporte de carga 8 que se extiende de forma inclinada y está soportado por un dispositivo de fijación 82, desde un dispositivo de salida 81 (p. ej. embudo de carga) dispuesto cerca de la parte inferior, delante de la cabeza, hasta un extremo de expulsión que está dispuesto encima de la cinta transportadora de techo 6. El medio de transporte de carga 8 también se puede mover opcionalmente entre una posición de uso y una posición de no uso (por ejemplo, en el caso de un recorrido de transferencia), para lo cual el dispositivo de fijación 82 puede estar diseñado telescópico y/o pivotable, etc. En este caso, la cinta transportadora de techo pivotable 61 está pivotada hacia adentro. La descarga se realiza debajo del medio de transporte de carga 8, a través de la cinta transportadora de transferencia 5 pivotada hacia afuera del primer vagón de transporte de materiales extendido 1.

Un conjunto de vagones de transporte de materiales de acuerdo con la invención puede comprender cualquier número de vagones de transporte de materiales, más precisamente cualquier número de vagones de transporte de materiales extendidos 1 que comprenden un medio de transporte de techo continuo 6, y vagones simples de transporte de materiales 3, simplemente el número de vagones de transporte de materiales extendidos del primer tipo 2, que tienen un medio de transporte de techo acortado 60 y el medio de transporte de vagones intermedios 7 está predeterminado y depende del número de cambios de vagones de transporte de materiales extendidos 1, 2 a vagones simples de transporte de materiales 3 en el conjunto. Por lo tanto, no sólo es concebible el número y la secuencia de los vagones 1, 2, 3 de transporte de materiales mostrados en las **Figuras 3 a 22**; opcionalmente, los diferentes tipos de vagones también pueden disponerse de manera alterna, etc., siendo necesario prestar atención únicamente a la disposición de un vagón de transporte de materiales del primer tipo 2 en la transición entre un vagón de transporte de materiales extendido 1 y un vagón simple de transporte de materiales vagón de transporte de materiales 3. La transferencia de material de un vagón simple de transporte de materiales 3 a un vagón de transporte de materiales extendido 3 es, por lo tanto, en principio también concebible (aunque no se muestra) porque el medio de transporte de transferencia 5 del vagón simple de transporte de materiales 3 deposita el material en los medios de transporte de techo 6, 60 de un vagón de transporte de materiales extendido 1, 2. Opcionalmente también se puede proporcionar, por ejemplo, para lograr un espaciamiento deseado de materiales durante la carga, para disponer el vagón de transporte de materiales extendido del primer tipo 2 que tiene un medio de transporte de techo acortado 60 y un medio de transporte de vagones intermedios 7 frente a un vagón de transporte de materiales extendido 1, con el fin de transportar material desde el medio de transporte de techo acortado 60, a través del medio de transporte de vagones intermedios 7, al medio de transporte de techo 6 del vagón de transporte de materiales extendido acoplado 1. De esta manera, diferentes tipos de desechos pueden ser alimentados intencionalmente en diferentes vagones de transporte de materiales de tipos, en una ubicación de secuencia especificada en el conjunto de vagones de transporte de materiales, durante la carga.

Los medios de transporte pueden ser preferentemente cintas transportadoras. Sin embargo, como queda claro

con referencia al ejemplo de la tolva como medio de transporte pivotable, en principio también son posibles medios de transporte alternativos, que permitan el transporte de materiales a granel en las direcciones mostradas (horizontal, inclinado hacia arriba y hacia abajo).

LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

1	vagón de transporte de materiales de cabeza extendida o intermedio
2'	vagón de transporte de materiales independiente extendido
2	vagón de transporte de materiales extendido del primer tipo
3	vagón simple de transporte de materiales
4	medios de transporte inferiores
5	medios de transporte de transferencia asociados con los medios de transporte inferiores
6	medios de transporte de techo
60	medios de transporte de techo acortados del vagón de transporte de materiales terminal
61	extremo de pivote de los medios de transporte de techo
62	puntal de fijación
7	medios de transporte de vagones intermedios
7a	bastidor
7b	cinta transportadora
70	medios de transporte de techo intermedios
71	medios de transporte complementarios
72	extremo de pivote de los medios de transporte de techo intermedios
73	dispositivo de retención
74	elemento de acoplamiento
75	medios de transporte pivotables
76	medios de transporte auxiliares
8	medios de transporte de carga
81	dispositivo de salida
82	dispositivo de fijación (pivotable/telescópico, etc.)
10	conjunto de vagones de transporte de materiales

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de vagones de transporte de materiales (10) de al menos dos vagones de transporte de materiales (1, 2, 3) acoplados funcionalmente entre sí,

en el que

un primer vagón de transporte de materiales del conjunto de vagones de transporte de materiales (10) es un vagón de transporte de materiales (2), que tiene:

- un medio de transporte de techo (60), que está acortado con respecto a una longitud de vagón y que deja libre una porción de techo en un extremo del primer vagón de transporte de materiales (2) y que se puede operar para cargar en una primera dirección de transporte hacia el extremo libre, y
- un medio de transporte inferior (4), que se puede operar para cargar en una segunda dirección, que es opuesta a la primera dirección de transporte, y
- un medio de transporte de transferencia (5) asignado al medio de transporte inferior (4) en la segunda dirección de transporte, y
- un medio de transporte de vagones intermedios (7), que se puede operar para cargar en la primera dirección de transporte, para el acoplamiento funcional con un segundo vagón de transporte de materiales (1, 3),

que está asignado al medio de transporte de techo acortado (60) del vagón de transporte de materiales (2) y que se extiende desde abajo de un extremo de expulsión del medio de transporte de techo acortado (60) más allá del extremo libre del vagón de transporte de materiales (2), y en el que el conjunto de vagones de transporte de materiales (10) tiene al menos un segundo vagón de transporte de materiales (1, 3) que comprende al menos un medio de transporte inferior (4) y al menos un medio de transporte de transferencia (5) asignado al medio de transporte inferior (4), en el que el segundo vagón de transporte de materiales (1, 3) está acoplado al primer vagón de transporte de materiales (2) en su extremo libre con respecto a la cinta transportadora de techo acortada (60), en el que el segundo vagón de transporte de materiales (1, 3) es un vagón de transporte de materiales (3) sin medios de transporte de techo, y el medio de transporte inferior (4) y el medio de transporte de transferencia asignado (5) tienen una dirección de transporte para la carga, que es opuesta a la segunda dirección de transporte del medio de transporte inferior (4) del primer vagón de transporte de materiales (2), y en el que el extremo de expulsión del medio de transporte de vagones intermedios (7) del primer vagón de transporte de materiales (2) se puede colocar encima del medio de transporte inferior (4) del segundo vagón de transporte de materiales acoplado (3).

2. El conjunto de vagones de transporte de materiales (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el medio de transporte de vagones intermedios (7) está formado por:

- un medio de transporte de techo intermedio (70) dispuesto de forma fija o desmontable en el primer vagón de transporte de materiales (2), o
- una combinación de un medio de transporte de techo intermedio (70) dispuesto de forma fija o desmontable en el primer vagón de transporte de materiales (2) que comprende un medio de transporte complementario (71) dispuesto de forma fija o desmontable en el segundo vagón de transporte de materiales (3), o
- una combinación de un medio de transporte pivotable (75), que está articulado en la zona inferior del primer vagón de transporte de materiales (2) y que puede moverse entre una posición de uso y una posición de no uso, y un medio de transporte auxiliar (76), que está dispuesto de una forma pivotable y/o desplazable en el primer vagón de transporte de materiales (2) o de forma desmontable en el primer y/o segundo vagón de transporte de materiales (3).

3. El conjunto de vagones de transporte de materiales (10) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque:**

el medio de transporte de techo intermedio (70) tiene un conjunto de cinta transportadora (7b) en un bastidor de soporte (7a), en el que el medio de transporte de techo intermedio (70) en su conjunto o el conjunto de cinta transportadora (7b) se pueden desplazar preferentemente en el bastidor de soporte (7a) desde una posición de uso, en el que el conjunto de cinta transportadora (7b) se extiende desde abajo del extremo de expulsión del medio de transporte de techo acortado (60), hasta una posición de no uso, que se encuentra debajo del medio de transporte de techo acortado (60), o que está separado en la dirección longitudinal y/o transversal desde el punto de expulsión del medio de transporte de techo acortado

(60).

4. El conjunto de vagones de transporte de materiales (10) de acuerdo con la reivindicación 2 o 3,

caracterizado porque

el medio de transporte de vagones intermedios (7), que puede moverse entre una posición de uso y una posición de no uso, tiene al menos un elemento de accionamiento y/o de control para transferir el medio de transporte de vagones intermedios (7) entre la posición de uso y la posición de no uso, en el que el al menos un elemento de accionamiento y/o de control puede ser accionado manualmente o por medio de al menos un dispositivo de control del conjunto de vagones de transporte de materiales (10) de forma semiautomática o completamente automática, en el que el al menos un dispositivo de control está preferentemente acoplado al menos a un sensor para detectar un nivel de carga de uno de los vagones de transporte de materiales (1, 2, 3).

5. El conjunto de vagones de transporte de materiales (10) de acuerdo con al menos una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4,

caracterizado porque

el medio de transporte de techo intermedio (70) y, opcionalmente, el medio de transporte complementario (71) se pueden pivotar alrededor de un eje vertical y/o alrededor de un eje de vagón transversal,

en el que se proporcionan preferentemente los correspondientes accionamientos de pivote y/o elementos de control, que pueden accionarse manualmente o por medio de al menos un dispositivo de control del conjunto de vagones de transporte de materiales (10) de forma semiautomática o completamente automática, en el que al menos un dispositivo de control está preferentemente acoplado con al menos un sensor para detectar una posición de pista y/o un curso de pista.

6. El conjunto de vagones de transporte de materiales (10) de acuerdo con al menos una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5,

caracterizado porque

- el medio de transporte de techo intermedio (70) dispuesto de forma desmontable en el primer vagón de transporte de materiales (2),
- el medio de transporte complementario (71) dispuesto de forma desmontable en el segundo vagón de transporte de materiales (3),
- el medio de transporte auxiliar (76) dispuesto de forma desmontable en el primer y/o segundo vagón de transporte de materiales (2, 3)

tiene elementos de acoplamiento (74) para un aparato de elevación, en el que el primer y/o el segundo vagón de transporte de materiales (2, 3) tienen cada uno preferentemente elementos de recepción y/o de posicionamiento para los medios de transporte de techo intermedios dispuestos de forma desmontable (70), los medios de transporte adicionales dispuestos de forma desmontable (71) y/o los medios de transporte auxiliares dispuestos de forma desmontable (76).

7. El conjunto de vagones de transporte de materiales (10) de acuerdo con al menos una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6,

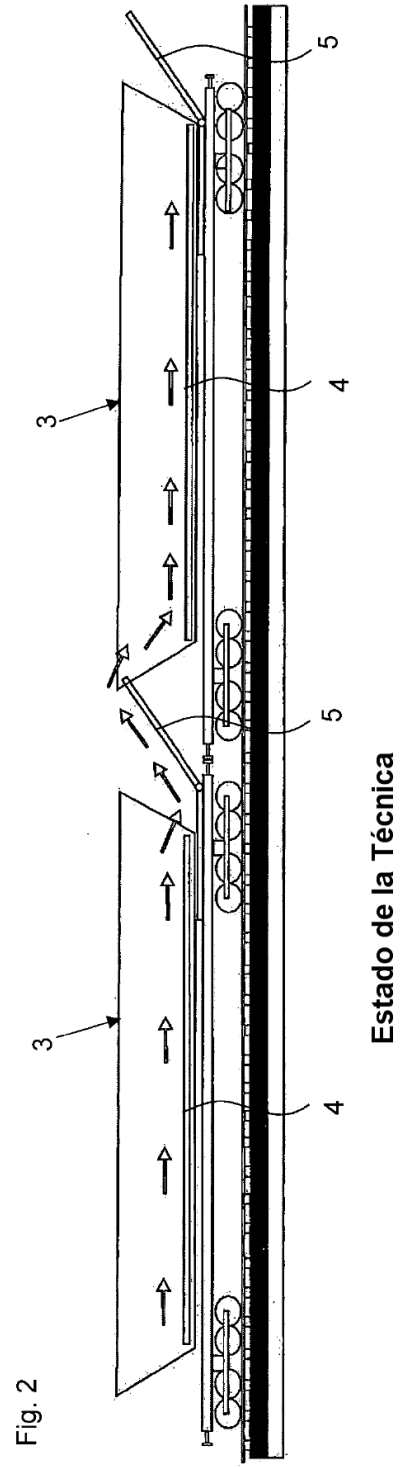
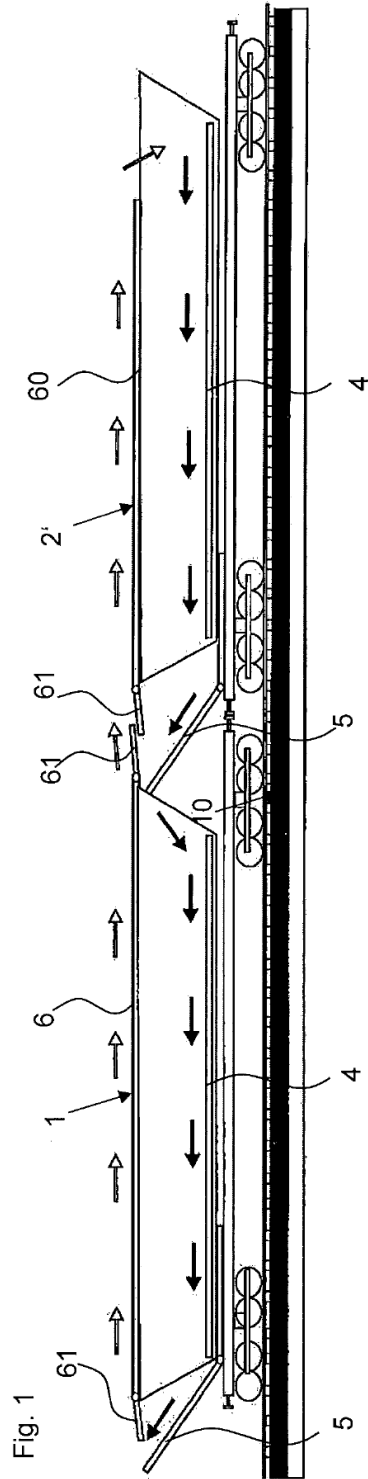
caracterizado porque

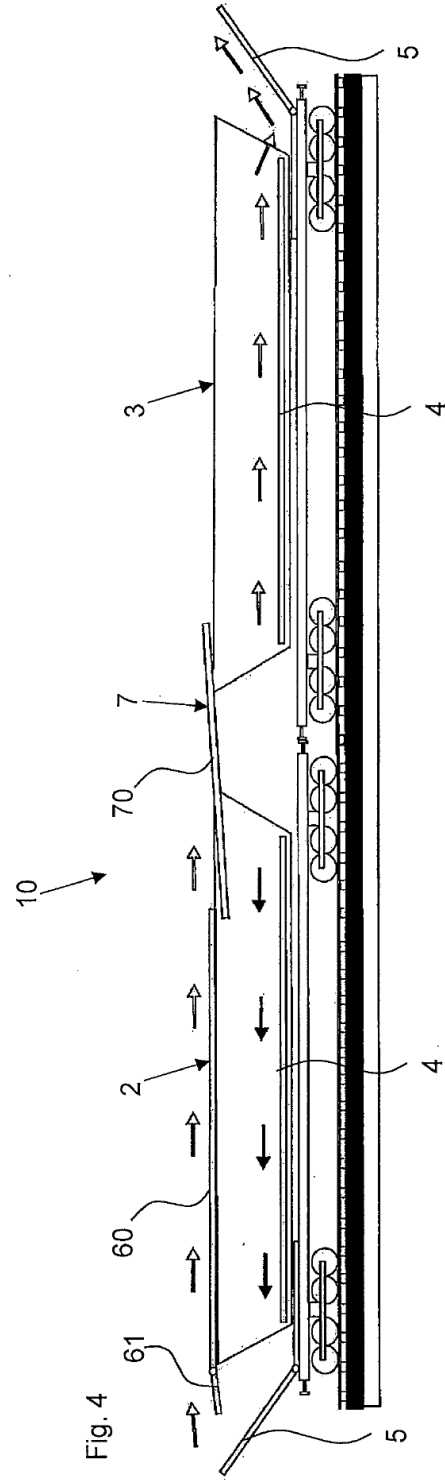
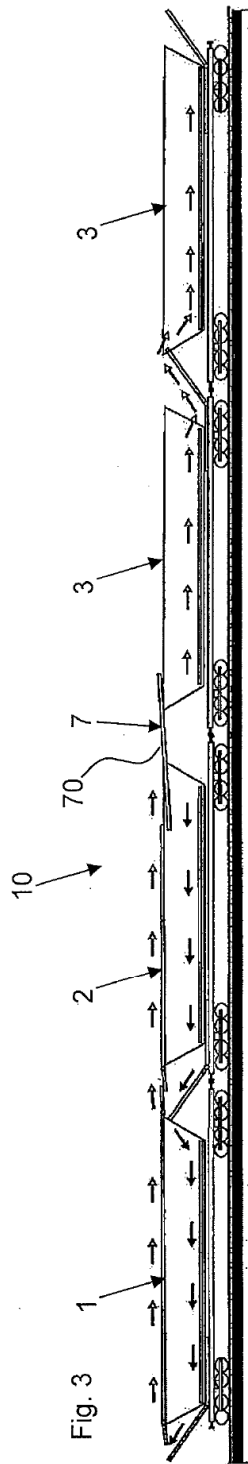
el conjunto de vagones de transporte de materiales (10) tiene al menos un vagón de transporte de materiales (1) que comprende un medio de transporte de techo (6), que es continuo con respecto a una longitud de vagón y que se puede operar para cargar en la primera dirección de transporte, que comprende un medio de transporte inferior (4), que se puede operar para cargar en una segunda dirección, que es opuesta a la primera dirección de transporte, y un medio de transporte de transferencia (5), que está asignado al medio de transporte inferior (4) en la segunda dirección de transporte, en el que el vagón de transporte de materiales (1) que comprende el medio de transporte de techo continuo (6) está acoplado al extremo del primer vagón de transporte de materiales (2) opuesto al extremo libre.

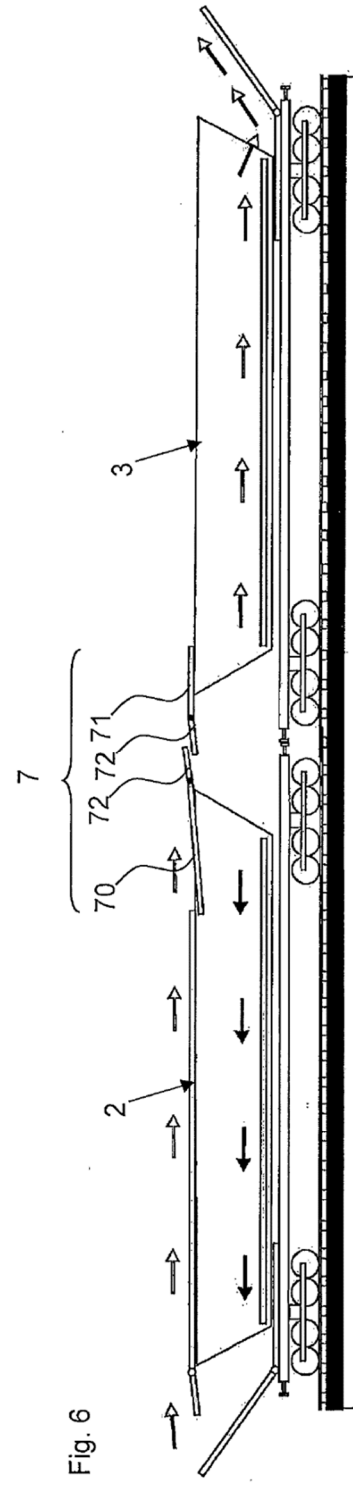
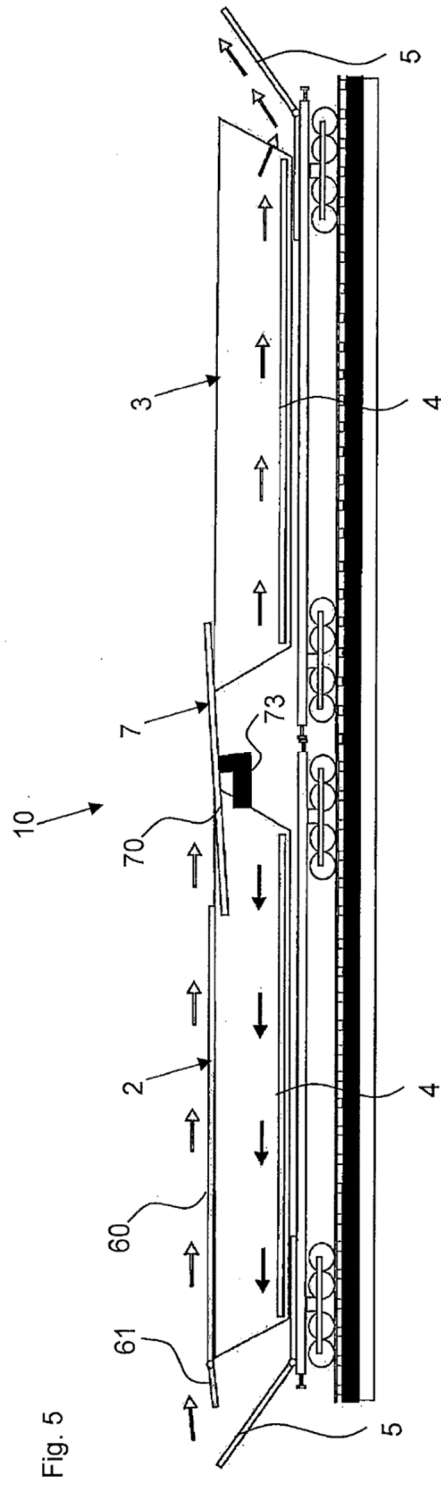
8. Un procedimiento para cargar un conjunto de vagones de transporte de materiales (10) que comprende diferentes vagones de transporte de materiales (1, 2, 3) de acuerdo con al menos una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **en el que**

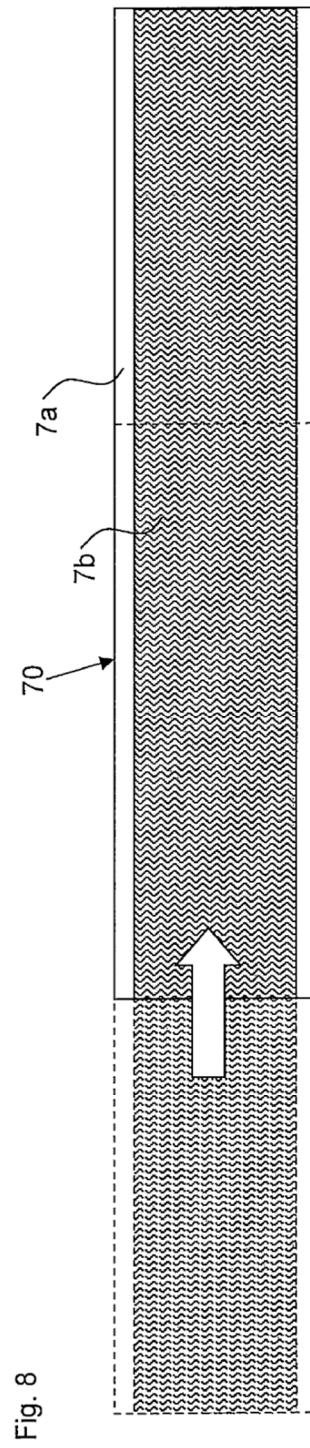
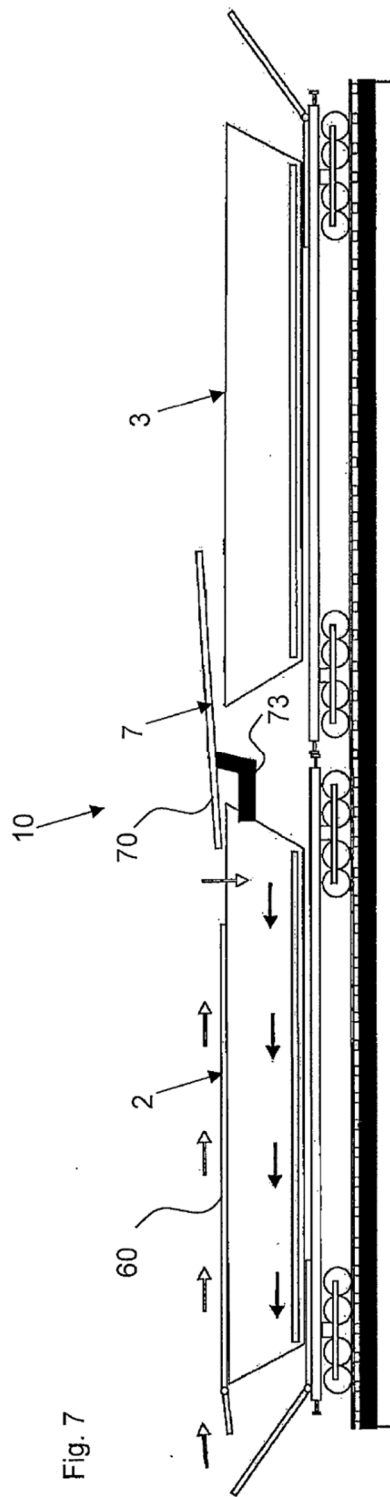
un primer vagón de transporte de materiales (2) que comprende el medio de transporte de techo acortado (60) y que comprende el medio de transporte de vagones intermedios (7) está dispuesto delante de un segundo vagón de transporte de materiales (3) con respecto a una primera dirección de

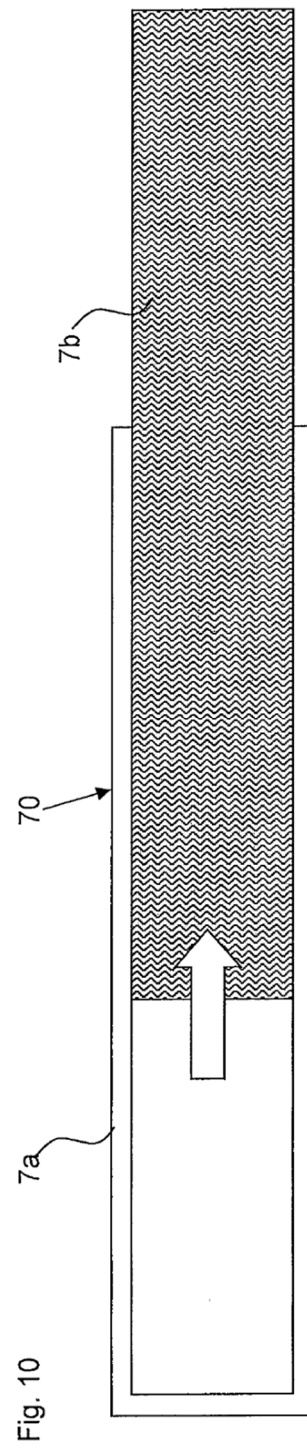
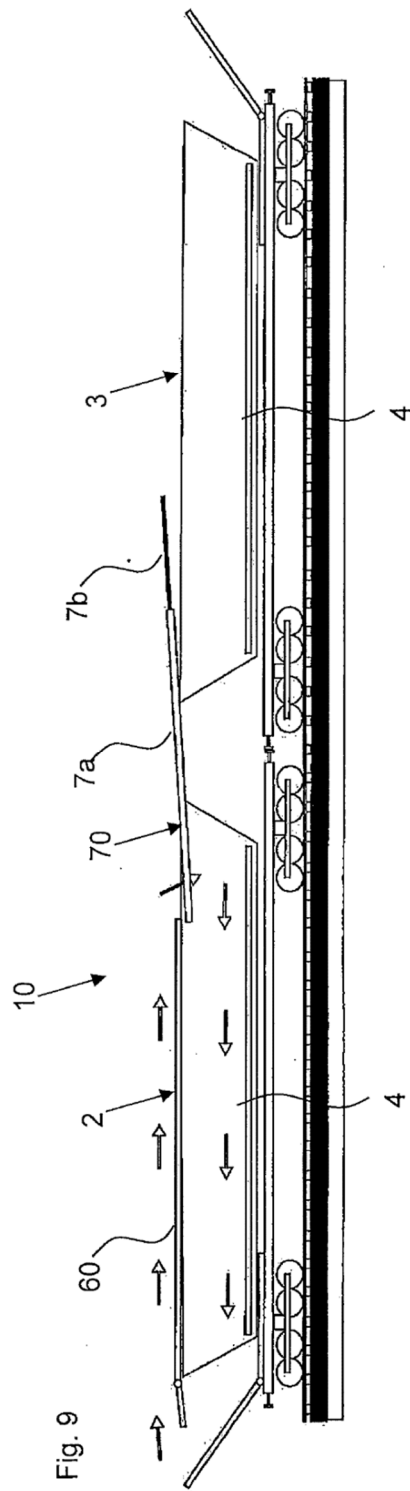
- 5 transporte de carga, de modo que el medio de transporte de vagones intermedios (7) está colocado en una posición de uso por encima de un medio de transporte inferior (4) del segundo vagón de transporte de materiales acoplado (3), en el que el material, que es alimentado por el medio de transporte de techo acortado (60), es transportado a través del medio de transporte de vagones intermedios (7) al segundo vagón de transporte de materiales (3) y es transportado allí adicionalmente en la primera dirección de transporte, y en el que
- 10 alternativamente, antes o después, el material alimentado por el medio de transporte de techo acortado (60) cae a través del extremo de techo libre abierto sobre el medio de transporte inferior (4) del primer vagón de transporte de materiales (2) retirando el medio de transporte de vagones intermedios (7) o transfiriendo el medio de transporte de vagones intermedios (7) hasta una posición de no uso, y es transportado allí en una segunda dirección de transporte, que es opuesta a la primera dirección de transporte.

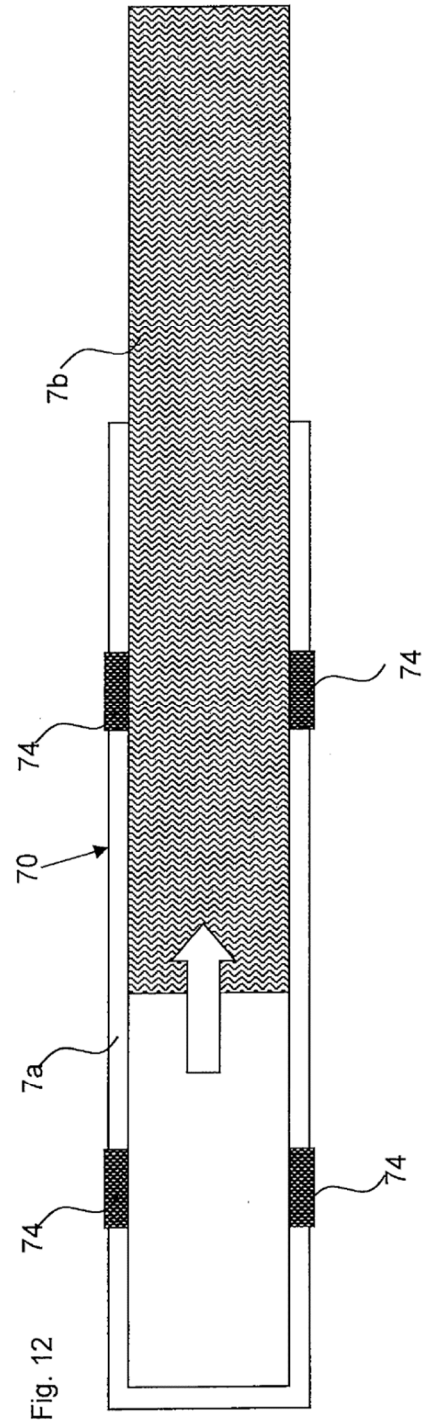
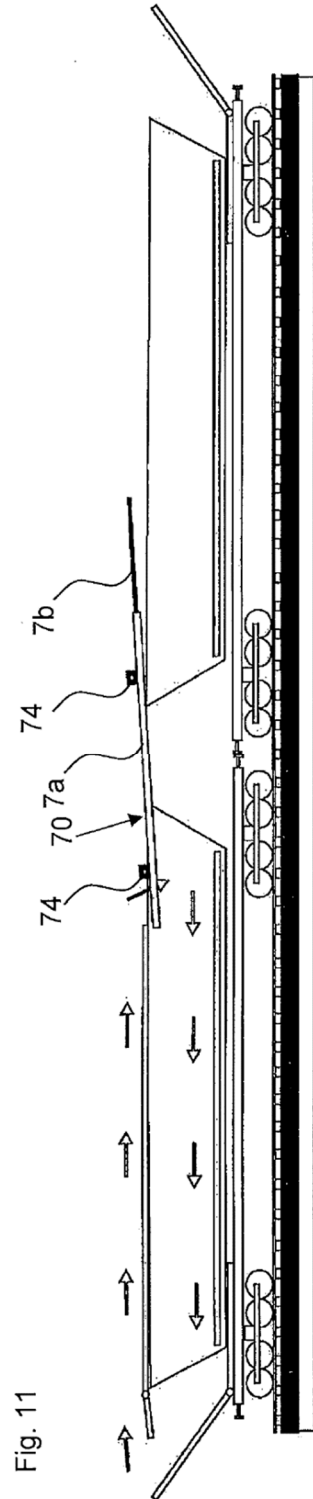


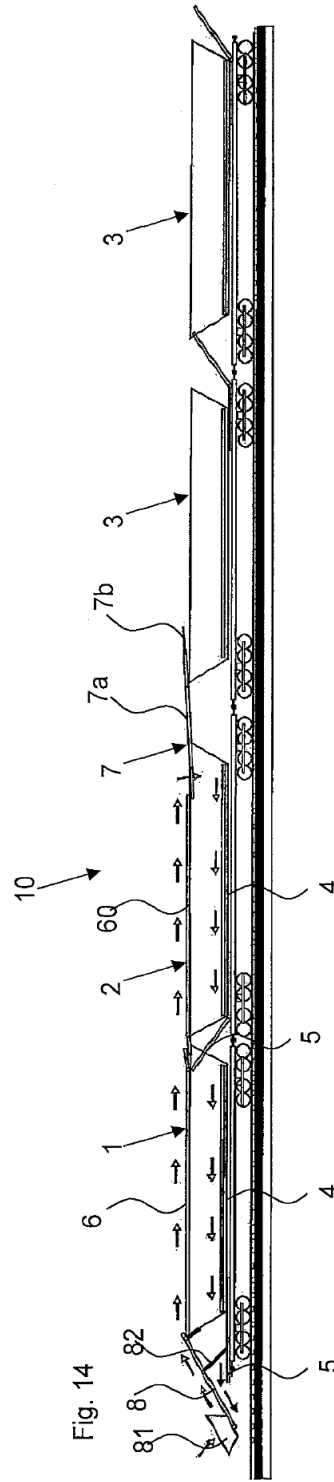
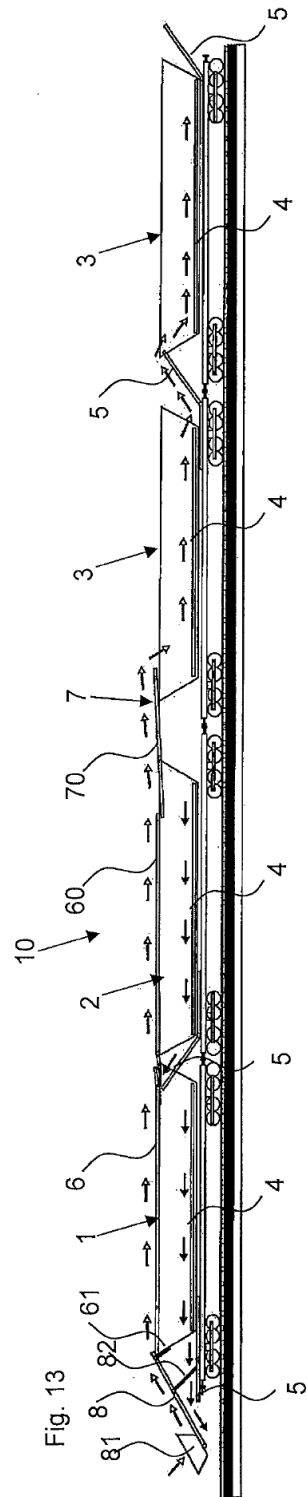












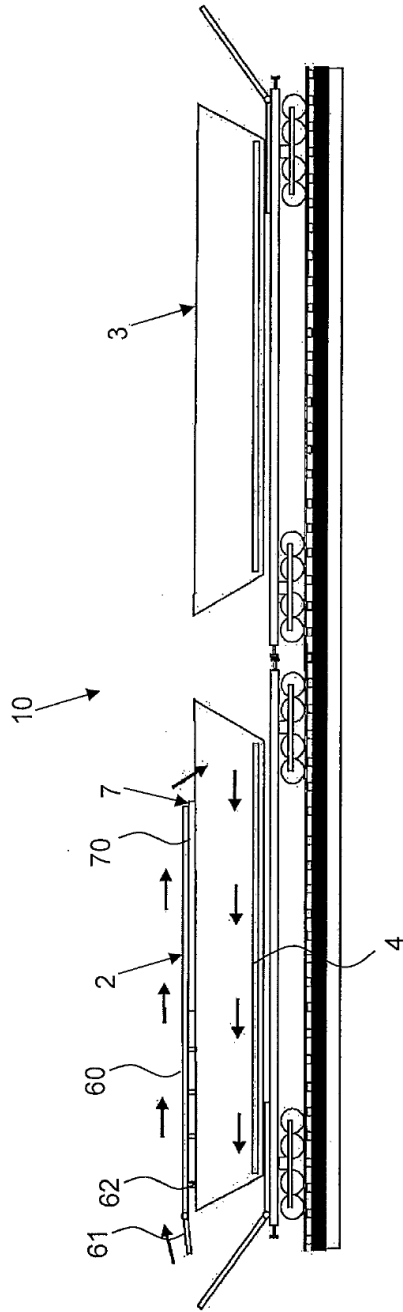


Fig. 15

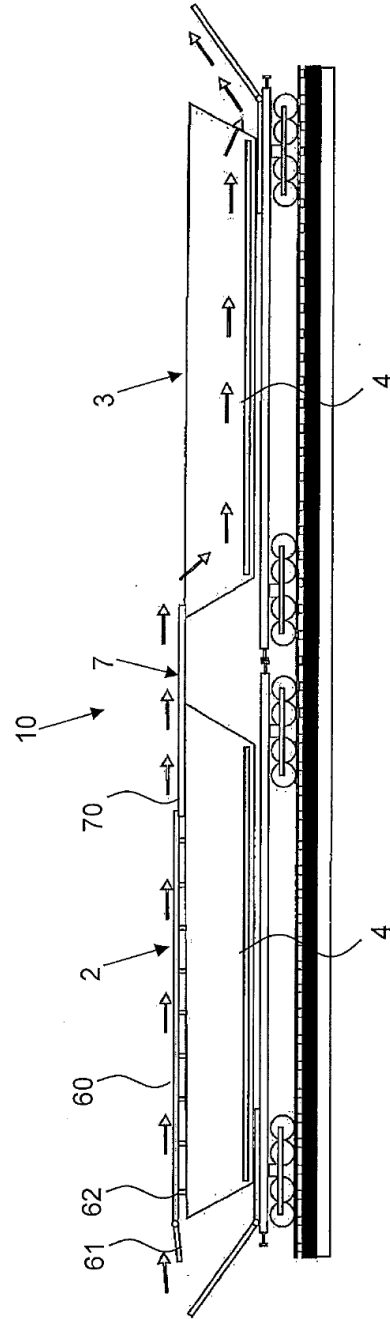


Fig. 16

Fig. 17

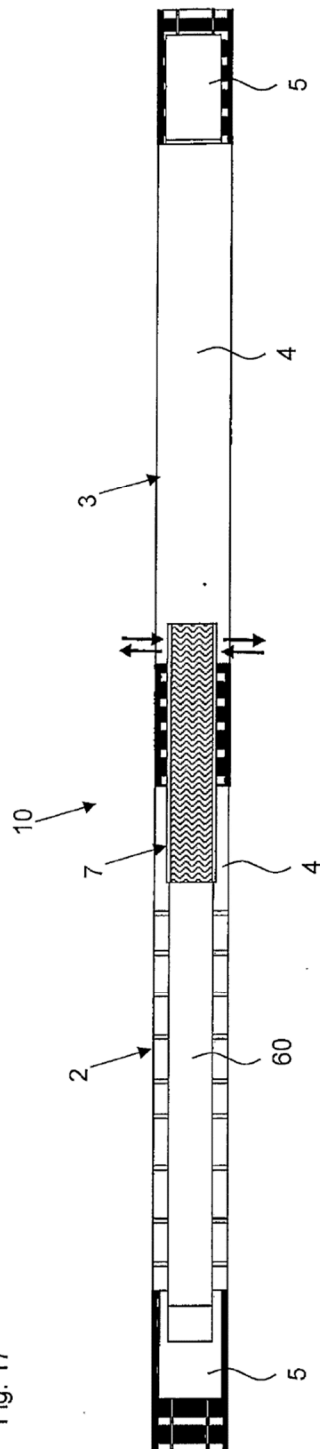


Fig. 18

