

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 953 944**

51 Int. Cl.:

E01B 27/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.06.2020** **PCT/EP2020/067011**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.12.2020** **WO20254520**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.2020** **E 20733969 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023** **EP 3987115**

54 Título: **Sistema de cribado de balasto con dos cribas**

30 Prioridad:

18.06.2019 FR 1906560

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

17.11.2023

73 Titular/es:

MATISA MATÉRIEL INDUSTRIEL S.A. (100.0%)
Boulevard de l'Arc-en-Ciel 25
1023 Crissier, CH

72 Inventor/es:

GANZ, JÖRG

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 953 944 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

Sistema de cribado de balasto con dos cribas

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a un sistema móvil de cribado de balasto destinado a la clasificación de balasto sucio, e integrado en un sistema móvil de recuperación del lecho de balasto.

10 **Estado de la técnica anterior**

Los sistemas móviles de recuperación del lecho de balasto son bien conocidos. El principio de funcionamiento se refiere a al menos un sistema de excavación para recuperar el balasto sucio levantando o no los ralles, y un conjunto transportador, que lleva el balasto sucio a al menos una criba. La criba tiene el efecto de dividir el flujo de balasto sucio en un flujo de balasto limpio y un flujo de balasto descartado. A continuación, el flujo de balasto limpio se traslada preferiblemente por un conjunto transportador hacia un sistema de reposición de la vía o, en su defecto, hacia un contenedor o vagón de almacenamiento de balasto limpio, mientras que el flujo de balasto descartado se transporta por un conjunto transportador hacia un contenedor o vagón de almacenamiento de balasto descartado. Estos sistemas móviles son complejos e imponentes, con flujos de balasto que se transportan en cintas transportadoras u otros transportadores que es posible que se crucen en longitud y en altura, y que contribuyen a una ocupación significativa de espacio. Por otra parte, la capacidad de tratamiento de la criba, en términos de caudal de balasto sucio tratado, varía según la calidad del balasto sucio. Para no ralentizar el avance de la máquina que avanza sobre un lecho de balasto muy sucio, es necesario disponer de una criba de gran capacidad, o contentarse con una menor calidad de cribado, o cribar únicamente una parte del balasto sucio, transportándose el resto directamente, sin cribar, a un vagón de almacenamiento.

El documento EP 0 408 837 describe una máquina de recuperación de balasto, que comprende dos sistemas de excavación y dos cribas alejadas entre sí. Una de las cribas se utiliza para limpiar una capa superficial del balasto de la vía, mientras que la otra criba se dedica a la limpieza de una capa más profunda del balasto de la vía. Cada sistema de excavación alimenta una criba con un flujo de balasto sucio independiente. Cada criba produce un flujo de balasto limpio y un flujo de balasto descartado. Los dos flujos de balasto limpios se redirigen independientemente uno del otro hacia la vía, en dos puntos de la máquina alejados entre sí. El flujo de balasto descartado de la criba más alejada del vagón de almacenamiento del balasto descartado, es transportado por un conjunto transportador hasta la criba más próxima, y se une directamente al flujo de balasto descartado de la criba más próxima.

Esta disposición permite reunir el balasto descartado hacia un solo punto de almacenamiento, y el uso del conjunto transportador para el balasto descartado por los flujos de las dos cribas, permite una simplificación del recorrido de los flujos. No obstante, no se prevé hacer funcionar únicamente una de las dos cribas, o trasladar el balasto sucio directamente hacia un vagón de almacenamiento sin pasar por las cribas, para una excavación total. La máquina no es, por tanto, flexible en su utilización.

El documento EP 0 240 648 describe una máquina de recuperación de balasto, que comprende un solo sistema de excavación, cuyo flujo de balasto sucio alimenta en paralelo dos cribas. Las dos cribas se instalan de modo que los flujos de balasto limpio a la salida de cada una de las cribas desembocan en el mismo lugar, y el flujo de balasto limpio resultante es transportado por un conjunto transportador hacia el sistema de reposición. La alimentación de balasto sucio de cada una de las cribas requiere un reparto del flujo de balasto sucio por un conjunto de transportadores, teniendo cada criba su propio transportador. Los flujos de balasto descartado que salen de las cribas son recuperados por un conjunto transportador, y el flujo de balasto descartado resultante se dirige hacia el vagón de almacenamiento.

Esta disposición de dos cribas contiguas permite simplificar los conjuntos transportadores de los distintos flujos de balasto descartado y limpio. No obstante, la disposición de las cribas en oposición, es decir, con sus entradas de balasto sucio en dos extremos opuestos alejados entre sí, y sus salidas de balasto limpio contiguas, hace compleja su alimentación con flujo de balasto sucio, con una división del flujo de balasto sucio en dos flujos que se desplazan en direcciones distintas, lo que no permite prever fácilmente un modo de utilización en excavación total, en el que el flujo de balasto sucio se desviaría directamente hacia un vagón de almacenamiento, sin pasar por las dos cribas.

El documento WO2014080122A1 describe una máquina de recuperación de balasto, que comprende un sistema de excavación cuyo flujo de balasto sucio alimenta en paralelo dos cribas. Las dos cribas están dispuestas en los extremos, de modo que sus entradas de balasto sucio son directamente adyacentes, y los flujos de balasto limpio que salen de cada una de las cribas, desembocan en extremos opuestos de las dos cribas. El balasto descartado es recogido por un transportador situado directamente bajo las dos cribas, que puede transportar el balasto descartado según las necesidades de uno u otro de los extremos del tren de trabajos. Este transportador debe tener una gran capacidad, ya que recoge el balasto descartado procedente de las dos cribas. El balasto limpio es recogido por un transportador de redireccionamiento situado bajo el transportador de balasto descartado. Existe, por tanto, un cruce entre un transportador de balasto descartado de gran capacidad y un transportador de redireccionamiento de balasto limpio, lo que aumenta la congestión en el sentido de la anchura de la máquina. La disposición de las cribas, con sus entradas de balasto sucio contiguas, permite prever un modo de utilización en excavación total, en

el que el flujo de balasto sucio se desviaría directamente hacia un vagón de almacenamiento, sin pasar por las dos cribas. No obstante, no está previsto modular el reparto del balasto sucio entre las dos cribas.

El documento FR 2539156 describe una máquina de recuperación de balasto, que comprende también un sistema de excavación y dos cribas. Las cribas están dispuestas una seguida de la otra, y un conjunto de transportadores reparte el flujo de balasto sucio entre las dos cribas. Un conjunto de transportadores recoge los flujos de balasto descartado de las dos cribas, para transportarlos, en un sentido inverso al de los transportadores de alimentación, hacia un vagón de almacenamiento. Los flujos de balasto limpio se dirigen hacia dos sistemas de descarga distintos. La disposición de estas dos cribas en el mismo sentido permite simplificar la alimentación de las cribas con el flujo de balasto sucio, pero no prevé un flujo único de balasto limpio, de modo que la operación de reposición se hace más compleja.

En el documento DE 20 2007 011501 U1 se describe un sistema de cribado de balasto según el preámbulo de la reivindicación 1.

Descripción de la invención

La invención pretende remediar los inconvenientes del estado de la técnica, y proporcionar un sistema móvil de cribado de balasto, más simple y más flexible en su uso.

Para ello, según un primer aspecto de la invención, un sistema de cribado de balasto se desplaza de forma paralela a una dirección de trabajo, que comprende

- una instalación de cribado, que comprende al menos una primera criba que tiene una primera entrada de balasto sucio, una primera salida de balasto limpio situada delante de la primera entrada de balasto sucio, en un primer sentido paralelo a la dirección de trabajo, y una primera salida de balasto descartado, y al menos una segunda criba que tiene una segunda entrada de balasto sucio situada detrás de la primera entrada de balasto sucio según el primer sentido, una segunda salida de balasto limpio situada detrás de la primera salida de balasto limpio y delante de la segunda entrada de balasto sucio en el primer sentido, y una segunda salida de balasto descartado,

- un conjunto de uno o varios transportadores de evacuación para recoger y transportar, en un segundo sentido paralelo a la dirección de trabajo y opuesta al primer sentido, un flujo de balasto descartado procedente de la primera salida de balasto descartado, y un flujo de balasto descartado procedente de la segunda salida de balasto descartado, comprendiendo el conjunto de uno o varios transportadores de evacuación uno o varios primeros transportadores de recogida de evacuación, situados directamente bajo la primera salida de balasto descartado para recoger un flujo de balasto descartado procedente de la primera criba, y transportarlo en el segundo sentido,

- un conjunto de uno o varios transportadores de redireccionamiento, para recoger y transportar en el primer sentido un flujo que sale de la segunda salida de balasto limpio, y un flujo que sale de la primera salida de balasto limpio, comprendiendo el conjunto de uno o varios transportadores de redireccionamiento uno o varios transportadores de recogida de redireccionamiento, para recoger directamente el flujo saliente de la segunda salida de balasto limpio, y para transportarlo en el primer sentido, extendiéndose el/los transportador/es de recogida de redireccionamiento bajo la primera criba, a una altura menor que el/los primero/s transportador/es de recogida de evacuación.

La primera salida de balasto descartado está situada, con respecto a la dirección de trabajo, entre la primera salida de balasto limpio y la segunda salida de balasto limpio. La zona del sistema móvil de cribado en la que se observa una superposición, en la dirección de trabajo, de los flujos de redireccionamiento y de evacuación, es de escasa longitud, ya que corresponde únicamente a la zona donde está la primera criba.

El/los primer/os transportador/es de recogida de evacuación transportará/n únicamente el balasto descartado procedente de la primera criba, y no es necesario dimensionarlos para transportar el total de los caudales de balasto descartado correspondiente a las dos cribas. Por lo tanto, el flujo de balasto descartado transportado en la zona de recubrimiento, bajo la primera criba, tiene un caudal escaso con respecto a la capacidad total del sistema. Es posible, en su caso, por tanto, minimizar la motorización o la anchura del primer transportador de recogida de evacuación, lo que facilita su instalación en el espacio limitado disponible bajo la primera criba.

De forma similar, la parte del/de los transportador/es de recogida de redireccionamiento situada bajo la primera criba para el transporte del balasto limpio procedente de la segunda criba, no precisa dimensionarse para transportar la suma de los caudales de balasto limpio correspondiente a las dos cribas. Por lo tanto, el flujo de balasto limpio transportado en la zona de recubrimiento bajo la primera criba, tiene un caudal escaso con respecto a la capacidad total del sistema. Es posible, en su caso, por tanto, minimizar la motorización o la anchura de un primer transportador de recogida de redireccionamiento del conjunto de uno o varios transportadores de recogida de redireccionamiento, si esto facilita su instalación en el espacio limitado disponible bajo la primera criba. De forma alternativa, también es posible prever que el conjunto de transportadores de redireccionamiento comprenda un único transportador, que constituya el transportador de recogida de redireccionamiento para las dos cribas.

La segunda criba comprende una entrada de balasto descartado para la alimentación por el/los primero/s transportador/es de recogida de evacuación, y un vertedor para hacer transitar el flujo de balasto descartado procedente de la primera criba de la entrada de balasto descartado, hasta la segunda salida de balasto descartado. La segunda criba está configurada para hacer transitar el balasto descartado desde la entrada de balasto descartado hasta la segunda salida de balasto descartado, de modo que el balasto descartado procedente de la primera criba y de la segunda criba sea recogido por un segundo transportador de recogida de evacuación situado directamente debajo de la segunda salida de balasto descartado. Este segundo transportador de recogida de evacuación debe tener una capacidad suficiente para transportar la suma de los caudales de balasto descartado generados por las dos cribas. En su caso, tiene, por tanto, mayores dimensiones (sobre todo en anchura) que el primer transportador de recogida de evacuación y/o de motorización más potente.

Preferiblemente, la entrada de balasto descartado de la segunda criba está situada encima de la segunda salida de balasto limpio. Se obtiene así un sistema especialmente compacto.

Según una realización, la segunda criba y la primera criba se superponen. En particular, la segunda salida de balasto limpio puede estar dispuesta, de forma ventajosa, bajo la primera criba, en particular, bajo una parte de la primera criba que comprende la primera entrada de balasto sucio, lo que permite reducir la distancia entre las entradas de balasto sucio, la distancia entre las salidas de balasto descartado, y la distancia entre las salidas de balasto limpio.

Según una realización, el conjunto de uno o varios transportadores de redireccionamiento comprende al menos un transportador de redireccionamiento común capaz de transportar a la vez el flujo de balasto limpio procedente de la segunda salida de balasto limpio, y el flujo de balasto limpio procedente de la primera salida de balasto limpio, en el primer sentido, estando situada al menos una parte del transportador de redireccionamiento común, preferiblemente debajo de la primera criba. Los recorridos de los balastos sucios, los descartados y los limpios, se simplifican drásticamente, por tanto, y como consecuencia de ello, también la organización de los conjuntos de transportadores de redireccionamiento y de evacuación. En su caso, el transportador de redireccionamiento puede integrarse con el transportador de recogida de redireccionamiento procedente de la salida de balasto limpio de la segunda criba, y extenderse por debajo de la primera criba. De forma alternativa, puede ser un transportador distinto, en el que el transportador de recogida de redireccionamiento procedente de la salida de balasto limpio de la segunda criba pueda descargarse.

Se logra una simplificación de los flujos gracias a la existencia y a la orientación del transportador de redireccionamiento común.

Preferiblemente, el sistema móvil de cribado de balasto comprende un conjunto de reposición o de almacenamiento de balasto limpio, alimentado por el conjunto de uno o varios transportadores de redireccionamiento, situándose el conjunto de reposición o de almacenamiento de balasto limpio, preferiblemente delante de la primera entrada de balasto sucio, y preferiblemente delante de la primera criba, en el primer sentido.

Preferiblemente, el sistema móvil de cribado de balasto comprende un conjunto de almacenamiento de balasto descartado, comprendiendo el conjunto de uno o varios transportadores de evacuación, al menos un transportador común de evacuación capaz de transportar a la vez el flujo de balasto descartado procedente de la primera salida de balasto descartado, y el flujo de balasto descartado procedente de la segunda salida de balasto descartado, hacia el conjunto de almacenamiento de balasto descartado, en el segundo sentido, situándose preferiblemente al menos una parte del transportador común de evacuación bajo la segunda criba. Al prever un transportador común de evacuación, y orientándolo en el sentido opuesto al transportador de redireccionamiento, se evita un cruce de los conjuntos de transportadores, lográndose una simplificación adicional del sistema.

Según una realización, el sistema móvil de cribado de balasto comprende un conjunto de excavación, y un conjunto de uno o varios transportadores de excavación, capaces de transferir el balasto sucio desde el conjunto de excavación hasta el primer distribuidor, que constituye el flujo de balasto sucio incidente. Preferiblemente, la primera entrada de balasto sucio está situada entre el conjunto de excavación y la segunda entrada de balasto sucio, y en donde, preferiblemente, la primera criba está situada entre el conjunto de excavación y la segunda entrada de balasto sucio. De forma especialmente ventajosa, puede preverse que el conjunto de reposición o de almacenamiento de balasto limpio se sitúe entre el conjunto de excavación y la primera entrada de balasto sucio, y preferiblemente entre el conjunto de excavación y la primera criba.

Los transportadores de los diversos conjuntos de transportadores, pueden ser de todo tipo, de cinta continua, de cadena o de correa transportadora, o de cualquier otro dispositivo de transporte de materiales, por ejemplo, de cangilones.

Las cribas pueden ser de cualquier tipo. Incluyen, preferiblemente, tamices vibratorios, y aprovechan la gravedad en el proceso de transferencia de los elementos masivos de balasto sucio desde la entrada hasta la salida de balasto limpio, de modo que las salidas de balasto limpio y las salidas de balasto descartado están más bajas que las entradas de balasto sucio.

Para diversificar los modos de funcionamiento autorizados por el sistema, y permitir una adaptación a distintas condiciones exteriores de trabajo, puede preverse al menos un primer distribuidor, capaz de distribuir un flujo de balasto sucio incidente entre la primera entrada de balasto sucio y la segunda entrada de balasto sucio, preferiblemente según uno, dos o tres de los modos de funcionamiento siguientes:

– un modo de funcionamiento de distribución, en el que el primer distribuidor puede distribuir el flujo de balasto sucio incidente entre la primera entrada de balasto sucio y la segunda entrada de balasto sucio;

5 – un modo de funcionamiento de reenvío hacia la segunda criba, en el que el primer distribuidor puede dirigir completamente el flujo de balasto sucio incidente hacia la segunda entrada de balasto sucio;

– un modo de funcionamiento de reenvío hacia la primera criba, en la que el primer distribuidor puede dirigir completamente el flujo de balasto sucio incidente hacia la primera entrada de balasto sucio.

10 Según una realización especialmente ventajosa, se prevé, además, un segundo distribuidor interpuesto entre el primer distribuidor y la segunda entrada de balasto sucio que, en al menos un modo de funcionamiento del segundo distribuidor, pueda dirigir un flujo de balasto sucio procedente del primer distribuidor, hacia la segunda entrada de balasto sucio y, en un segundo modo de funcionamiento del segundo distribuidor, pueda dirigir el flujo de balasto sucio procedente del primer distribuidor, hacia un transportador, del conjunto de uno o varios transportadores de evacuación. La unión del primer distribuidor y del segundo distribuidor permite prever distintos modos de funcionamiento, pudiendo funcionar, en su caso, las dos cribas de forma paralela o alternativa, según el posicionamiento de la primera criba, permitiendo, por otra parte, el segundo distribuidor establecer un modo de funcionamiento en el que todo o parte del flujo de balasto sucio incidente sea dirigido por el primer distribuidor hacia el segundo distribuidor, y por este último hacia un transportador de evacuación, sin pasar ni por la primera ni por la segunda criba.

25 Según una realización, el sistema móvil de cribado puede comprender una tercera criba que tenga una tercera entrada de balasto sucio y una tercera entrada de balasto descartado, una tercera salida de balasto limpio y una tercera salida de balasto descartado. Un tercer distribuidor se interpone entre el segundo distribuidor y la tercera entrada de balasto sucio, capaz, en al menos un modo de funcionamiento, de dirigir un flujo de balasto sucio hacia la tercera entrada de balasto sucio y, en otro modo de funcionamiento, dirigir el flujo de balasto sucio hacia un transportador, del conjunto de uno o varios transportadores de evacuación. Puede incrementarse, por tanto, la capacidad de cribado del sistema, y variar el número de modos de funcionamiento, para adaptarse a las condiciones de uso.

30 Según otro aspecto de la invención, esta se refiere a un sistema de cribado de balasto, que comprende una primera criba y una segunda criba, situada detrás de la primera criba siguiendo un sentido de referencia. Un primer distribuidor permite distribuir un flujo de balasto sucio incidente, entre la primera criba y la segunda criba. Al menos un transportador de redireccionamiento común permite transportar un flujo de balasto limpio procedente de la segunda criba y de la primera criba en el sentido de referencia. Un segundo distribuidor está interpuesto entre el primer distribuidor y la segunda criba, para dirigir un flujo de balasto sucio procedente del primer distribuidor, de forma selectiva hacia la segunda criba o hacia un transportador de evacuación.

Breve descripción de las figuras

40 Otras características y ventajas de la invención serán evidentes tras la lectura de la descripción que sigue, en referencia a las figuras adjuntas, que ilustran:

Figura 1, un vehículo de trabajos ferroviarios, que comprende una instalación de cribado de balasto según un modo de realización de la invención, en un modo de funcionamiento a dos cribas que funcionan en paralelo;

45 Figura 2, el vehículo de trabajos ferroviarios de la Figura 1, cuya instalación de cribado funciona en un modo donde solo funciona una primera de las dos cribas;

Figura 3, el vehículo de trabajos ferroviarios de la Figura 1, cuya instalación de cribado funciona en un modo donde solo funciona una segunda de las dos cribas;

Figura 4, el vehículo de trabajos ferroviarios de la Figura 1, cuya instalación de cribado funciona en un modo donde no funciona ninguna de las dos cribas.

55 Para mayor claridad, elementos idénticos o similares se indican mediante símbolos de referencia idénticos en el conjunto de las figuras.

Descripción detallada de las realizaciones

60 En la Figura 1 se ilustra un sistema móvil 10 de recuperación de un lecho de balasto, que puede desplazarse sobre una vía férrea 12 que se esté rehabilitando, de forma paralela a una dirección de trabajo T. El sistema móvil 10 está compuesto por un vagón 22 que soporta una instalación 14 de cribado, situada entre, por una parte, un conjunto 15 de excavación y un conjunto 16 de reposición y, por otra parte, un conjunto 18 de almacenamiento de balasto descartado. Se definirá en la exposición a continuación, y de forma arbitraria: un primer sentido 100 paralelo a la dirección de trabajo T, y que va desde la instalación de cribado hacia el conjunto 16 de reposición y el conjunto 15 de excavación, y un segundo sentido 200 paralelo a la dirección de trabajo T, y opuesto al primero. El conjunto 16 de reposición se sitúa preferiblemente

entre el conjunto **15** de excavación y la instalación **14** de cribado. El primer sentido **100** es, por tanto, un sentido preferido de desplazamiento del sistema móvil **10**, al menos en los modos operativos durante los que se prevé una reposición, en la medida en que las operaciones de reposición llevadas a cabo por el conjunto **16** de reposición, se hagan después de las operaciones de excavación realizadas por el conjunto **15** de excavación. El conjunto **15** de excavación, el conjunto **16** de reposición y el conjunto **18** de almacenamiento se representan aquí esquemáticamente, y pueden estar soportados por el mismo vagón que la instalación de cribado, o por vehículos acoplados o no al vagón de la instalación de cribado.

El vagón **22** que lleva la instalación **14** de cribado comprende aquí dos bogies **20** sobre los que reposa un chasis que soporta los distintos elementos de la instalación **14** de cribado.

La instalación **14** de cribado, que comprende dos cribas **26** y **28**, se alimenta por un conjunto **30** de uno o varios transportadores de excavación, en este caso, cintas transportadoras, que dirigen balasto sucio procedente del conjunto **15** de excavación, en el segundo sentido **200**. Un conjunto **32** de uno o varios transportadores de evacuación dirige el flujo de balasto descartado, tras el paso por las cribas, en el segundo sentido **200**, hasta el conjunto **18** de almacenamiento de balasto descartado. Un conjunto **34** de uno o varios transportadores de reposición recoge los flujos de balasto limpio tras el paso por las cribas, y los dirige hasta el conjunto **16** de reposición, en el primer sentido **100**. El conjunto **34** de uno o varios transportadores de reposición se dispone preferiblemente bajo el conjunto **30** de uno o varios transportadores de excavación, sin cruce en el sentido vertical.

La primera criba **26** presenta en un primer extremo **36**, una primera entrada **38** de balasto sucio, y en un segundo extremo **40**, situado más abajo y delante del primer extremo **36** en el primer sentido **100**, una primera salida **42** de balasto descartado y una primera salida **44** de balasto limpio.

La segunda criba presenta en un primer extremo **46**, una segunda entrada **48** de balasto sucio, y en un segundo extremo **50**, situado más abajo y delante del primer extremo **46** en el primer sentido **100**, una segunda salida **52** de balasto descartado, una segunda salida **54** de balasto limpio, y una entrada secundaria **56** de balasto descartado. La entrada secundaria **56** de balasto descartado se sitúa encima de la segunda salida **52** de balasto descartado de la segunda criba.

El funcionamiento interno de las cribas **26**, **28**, conocido en sí mismo, permite a los componentes más finos del balasto sucio atravesar los tamices vibratorios, y dirigirse hacia la salida **42**, **52** de balasto descartado, mientras que los componentes retenidos por los tamices se dirigen hacia la salida **44**, **54** de balasto limpio. El paso a través de los tamices es consecuencia de la gravedad y de un movimiento vibratorio de los tamices. En su caso, las salidas **42**, **52** de balasto descartado pueden no estar situadas, o no estar situadas únicamente, en el extremo inferior de las cribas **26**, **28**, sino que pueden extenderse por toda o parte de la longitud de las cribas **26**, **28**. En la práctica, los elementos descartados más finos se descartan en toda la longitud de la criba, mientras que los elementos descartados de calibre más grueso llegan hasta el extremo inferior de la criba.

Las dos cribas **26**, **28** se superponen, en el sentido o en una parte de la primera criba, es decir, la parte que comprende el primer extremo **36** y la primera entrada de balasto sucio, está dispuesta encima de una parte de la segunda criba **28**, es decir, la parte **50** del extremo comprende la segunda salida **54** de balasto limpio. Esto permite reducir la distancia entre las entradas de cada una de las cribas **26**, **28** y la distancia entre las salidas de cada una de las cribas **26**, **28**.

Un primer distribuidor **58**, situado entre un transportador **30.1** del conjunto **30** de uno o varios transportadores de balasto sucio, y la primera entrada **38** del balasto sucio de la primera criba, puede dividir, en un modo de funcionamiento denominado de distribución, un flujo de balasto sucio entre la primera criba **26** y la segunda criba **28**, o en un primer modo de funcionamiento de dirección, dirigir la totalidad del flujo de balasto sucio hacia la primera criba **26**, o en un segundo modo de funcionamiento de dirección, dirigir la totalidad del flujo de balasto sucio hacia la segunda criba **28**. Dispone preferiblemente de más posiciones intermedias para modular la relación de división del flujo de balasto sucio entre las dos cribas, de forma discreta o continua.

El conjunto **30** de transportadores de excavación comprende un transportador intermedio **30.2**, situado entre el primer distribuidor **58** y la segunda criba **28**, para dirigir el flujo de balasto sucio dirigido hacia la segunda criba **28** en la salida del primer distribuidor **58**.

Un segundo distribuidor **62**, situado entre el transportador intermedio **30.2** y la segunda entrada **48** de balasto sucio de la segunda criba **28**, puede dirigir, en un primer modo de funcionamiento, el flujo de balasto sucio hacia la segunda entrada **48** de balasto sucio de la segunda criba o, en otro modo de funcionamiento, dirigir el flujo de balasto sucio hacia un transportador **32.2** del conjunto **32** de al menos un transportador de evacuación. Este segundo distribuidor **62** puede estar, en su caso, provisto únicamente de dos posiciones, si no está previsto dividir en dos el flujo de balasto sucio entrante. De forma alternativa, y según una realización preferida, el segundo distribuidor **62** permite un control continuo para dividir el flujo de balasto sucio entre la segunda criba **28** y el conjunto **32** de transportadores de evacuación, lo que permite, en su caso, hacer funcionar la segunda criba **28**, al tiempo que se evacua un exceso de balasto sucio que sobrepase la capacidad o la necesidad de cribado.

El conjunto **32** de transportadores de evacuación comprende un primer transportador **32.1** de recogida de evacuación, situado bajo la primera salida **42** de balasto descartado de la primera criba, y que se extiende hasta la

segunda entrada secundaria **56** de la segunda criba, para recoger el flujo de balasto procedente de la primera salida **42** de balasto descartado de la primera criba **26**, y dirigirla hacia la segunda criba **28**. La segunda criba está equipada con un vertedor **57** que conecta la segunda entrada secundaria **56** con la segunda salida **52** de balasto descartado, al tiempo que permite el cruce con la segunda salida **54** de balasto limpio, en el interior de la segunda criba **28**. Los dos flujos de balasto descartado procedentes de la primera criba **26** y de la segunda criba **28** son recogidos en la segunda salida **52** de balasto descartado de la segunda criba **28**, por un segundo transportador **32.2** de recogida de evacuación del conjunto **32** de transportadores de evacuación. El conjunto **32** de transportadores de evacuación comprende, además, un transportador **32.3** en el que se vierte flujo de balasto descartado procedente del transportador **32.2**, y que transfiere el flujo de balasto descartado hasta el conjunto **18** de almacenamiento de balasto descartado.

Como se ilustra en las figuras, los transportadores **30.1**, **30.2** del conjunto de transportadores de excavación, están situados encima de las cribas **26**, **28**, que a su vez están situadas encima del/de los transportador/es del conjunto **34** de transportadores de redireccionamiento. El transportador intermedio **32.1** de evacuación está situado, en altura, de manera intermedia entre el conjunto **30** de transportadores de excavación y el conjunto **34** de transportadores de redirección.

Las Figuras **1** a **4** ilustran un transportador **30.1** que transporta un flujo de balasto sucio procedente del conjunto **15** de excavación, hasta un primer distribuidor **58**.

En la Figura **1**, el primer distribuidor **58** se ilustra en un modo de funcionamiento de distribución, y el flujo de balasto sucio se distribuye entre la primera criba **26** y el transportador intermedio **30.2** que transporta un flujo parcial de balasto sucio hacia el segundo distribuidor **62**. El segundo distribuidor **62** está en un primer modo de funcionamiento de dirección, y dirige el flujo de balasto sucio íntegramente hacia la segunda criba **28**.

Los flujos de balasto sucio pasan a través de las cribas **26**, **28**, y se recogen los flujos de balasto limpio y de balasto descartado. El conjunto de uno o varios transportadores **34** de redireccionamiento que funcionan en el primer sentido **100**, recoge el flujo de balasto limpio procedente de la segunda salida **54** de balasto limpio de la segunda criba **28**, después el flujo de balasto limpio procedente de la primera salida **44** de balasto limpio de la primera criba **26**, y transporta, por tanto, un solo flujo de balasto limpio en el primer sentido hacia el conjunto **16** de reposición, que asegura que reponga en la vía, es decir, un esparcimiento del balasto limpio en una parte desprovista de la vía.

El flujo de balasto descartado procedente de la primera salida **42** de balasto descartado de la primera criba **26**, es recogido por el transportador intermedio **32.1**, y descargado en la segunda criba **28**, en la segunda entrada secundaria **56** de balasto descartado de la segunda criba, para no recurrir innecesariamente a los tamices de la segunda criba **28**. El flujo de balasto descartado procedente de la segunda salida **52** de balasto descartado, procedente de la primera y segunda cribas **26**, **28**, es recogido por el conjunto **32** de uno o varios transportadores de evacuación, que funciona en el mismo sentido que el transportador **30** de excavación, es decir, en el segundo sentido **200**, hacia el conjunto **18** de almacenamiento de balasto descartado.

En la Figura **2**, el primer distribuidor **58** se ilustra en un primer modo de funcionamiento de dirección, y dirige el flujo de balasto sucio íntegramente hacia la primera entrada **38** de balasto sucio de la primera criba **26**. El transportador intermedio **30.2**, el segundo distribuidor **62** y la segunda criba **28** no están operativos.

El flujo de balasto sucio pasa a través de la primera criba **26**, y se recogen los flujos de balasto limpio y de balasto descartado. El conjunto **34** de uno o varios transportadores de redireccionamiento, recoge el flujo de balasto limpio procedente de la primera salida **44** de balasto limpio de la primera criba, y transporta así el único flujo de balasto limpio, en el primer sentido **100**, hacia el conjunto **16** de reposición.

El flujo de balasto descartado procedente de la primera salida **42** de balasto descartado de la primera criba **26**, y recogido por el transportador intermedio **32.1**, se vierte en la segunda criba **28**, en la segunda entrada secundaria **56** de balasto descartado de la segunda criba. El flujo de balasto descartado procedente de la segunda salida **52** de balasto descartado procedente de la segunda criba **28**, es recogido por un transportador común **32.2** del conjunto **32** de uno o varios transportadores de evacuación, que funciona en el mismo sentido que el transportador **30** de excavación, es decir, en el segundo sentido **200**, hacia el conjunto **18** de almacenamiento.

En la Figura **3**, el primer distribuidor **58** se ilustra en un segundo modo de funcionamiento de dirección, y el flujo de balasto sucio se dirige en su totalidad hacia el transportador intermedio **30.2**, que transporta la totalidad del flujo de balasto sucio hacia el segundo distribuidor **62**, mientras que la primera criba **26** no está operativa.

El segundo distribuidor **62** dirige el flujo de balasto sucio hacia la segunda entrada de balasto sucio de la segunda criba **28**. El flujo de balasto sucio pasa a través de la segunda criba, y los flujos de balasto limpio y de balasto descartado se recogen. El conjunto **34** de uno o varios transportadores de redireccionamiento que funcionan en el primer sentido **100**, recoge el flujo de balasto limpio procedente de la segunda salida **54** de balasto limpio de la segunda criba, y transporta, por tanto, el único flujo de balasto limpio hacia el conjunto **16** de reposición.

El flujo de balasto descartado procedente de la segunda salida **52** de balasto descartado de la segunda criba **28**, es recogido por el conjunto **32** de uno o varios transportadores de evacuación, que funciona en el mismo sentido que el transportador **30** de excavación, es decir, en el segundo sentido **200**, y es transportado hacia el conjunto **18** de almacenamiento.

- 5 La instalación de cribado según la invención permite, por tanto, diversos modos de cribado en los que una u otra de las dos cribas **26**, **28**, o ambas, están operativas. Por tanto, puede duplicarse el caudal de cribado cuando sea necesario.

10 En la Figura **4**, el primer distribuidor **58** se ilustra en otro modo de funcionamiento de dirección, y el flujo de balasto sucio se dirige íntegramente hacia el transportador intermedio **30.2**, que dirige la totalidad del flujo de balasto sucio hacia el segundo distribuidor **62**, mientras que la primera criba no está operativa. El segundo distribuidor **62** está en un segundo modo de funcionamiento de dirección, y el flujo de balasto sucio es recogido íntegramente por el conjunto **32** de uno o varios transportadores de evacuación, que trabaja en el mismo sentido que el transportador **30** de excavación, es decir, en el segundo sentido **200**, y se dirige hacia el conjunto **18** de almacenamiento. La segunda criba **28** no está operativa.

- 15 La instalación de cribado según la invención permite, por tanto, realizar operaciones de excavación total, sin cribado, es decir, sin pasar por ninguna de las dos cribas **26**, **28**.

20 También pueden preverse otros modos de funcionamiento. Puede hacerse funcionar el primer distribuidor **58** en el modo de funcionamiento de distribución (como se ilustra en la Figura **1**), para distribuir el flujo de balasto sucio entre la primera criba **26** y el transportador intermedio **30.2**, y hacer funcionar el segundo distribuidor **62** en el modo de funcionamiento de dirección de la Figura **4**, para dirigir el flujo de balasto sucio del transportador intermedio **30.2** hacia el conjunto **32** de uno o varios transportadores de evacuación, y hacia el conjunto **18** de almacenamiento.

- 25 En la medida en que los distribuidores **58**, **62** permiten un control continuo, se admiten todas las variaciones en torno a los modos de funcionamiento descritos anteriormente.

30 Naturalmente, el ejemplo representado en las figuras y explicado anteriormente, se da únicamente a título ilustrativo. Pueden preverse diversas variantes.

Si la segunda criba no dispusiera de una entrada **56** de balasto descartado, el balasto descartado de la primera criba **26** puede verterse directamente por el transportador **32.1** de evacuación intermedio al transportador **32.2** de evacuación común.

- 35 El segundo distribuidor **62** puede disponerse para verter el flujo de balasto directamente en el transportador **32.3**, más que en el transportador **32.2**.

40 Cada uno de los transportadores **30.1**, **30.2**, **32.1**, **32.2**, **32.3**, **34** puede constituirse, en su caso, de varios segmentos o transportadores independientes. En cuanto al transportador **34** de redireccionamiento, en particular, es posible prever un segmento relativamente estrecho que vaya de la segunda salida **54** de balasto limpio a la primera salida **54** de balasto limpio bajo la primera criba **26**, y que se vierta en un segundo segmento más grande, por tanto, de mayor capacidad, que recoja también el flujo de balasto limpio de la primera salida **44** de balasto limpio. Esto permite, en su caso, facilitar el posicionamiento de los transportadores en el espacio disponible limitado bajo la primera criba **26**.

45 Puede preverse reforzar la capacidad de cribado de la instalación con al menos una criba intermedia, situada entre la primera criba y la segunda criba. La criba intermedia está asociada a un distribuidor intermedio que distribuye el flujo de balasto sucio incidente (procedente del primer distribuidor) entre la criba intermedia y el segundo distribuidor. El flujo de balasto descartado procedente de la primera criba es recogido por el transportador intermedio y vertido en la criba intermedia, en el extremo de salida, y por encima de la salida del flujo de balasto descartado de la criba intermedia. Los flujos de balasto descartado de la primera criba y de la criba intermedia son recogidos por un segundo transportador intermedio, y vertidos en la segunda criba, en el extremo de salida, y por encima de la salida del flujo de balasto descartado de la segunda criba. Los flujos de balasto descartado de la primera criba, de la criba intermedia y de la segunda criba son recogidos por el conjunto de uno o varios transportadores de evacuación, que funcionan en el mismo sentido que el transportador de excavación, es decir, en el segundo sentido, hacia el conjunto de almacenamiento.

60 El conjunto de uno o varios transportadores de redireccionamiento funciona en el primer sentido, recoge el flujo de balasto limpio en la salida de balasto limpio de la segunda criba, a continuación, recoge el flujo de balasto limpio en la salida de balasto limpio de la criba intermedia, a continuación, recoge el flujo de balasto limpio en la salida de balasto limpio de la primera criba, y transporta así un solo flujo de balasto limpio único hacia el conjunto de reposición.

- 65 La instalación de cribado según esta variante de la invención permite multiplicar los modos operativos, utilizando en paralelo una, dos o tres cribas, manteniendo la posibilidad de realizar operaciones de excavación total, sin cribado, es decir, sin pasar por ninguna de las tres cribas.

Naturalmente, pueden preverse otras variantes. Se ha descrito un sistema móvil soportado por un vagón único. Esta disposición no es de todas formas limitativa, y puede preverse, de forma más general, que el sistema móvil sea transportado mediante uno o varios vehículos ferroviarios, motorizados o remolcados.

REIVINDICACIONES

1. Sistema móvil (10) de cribado de balasto, capaz de desplazarse de forma paralela a una dirección de trabajo (T), que comprende

-una instalación (14) de cribado, que comprende al menos una primera criba (26) que tiene una primera entrada (38) de balasto sucio, una primera salida (44) de balasto limpio situada delante de la primera entrada de balasto sucio, en un primer sentido (100) paralelo a la dirección de trabajo, y una primera salida (42) de balasto descartado, y al menos una segunda criba (28) que tiene una segunda entrada (48) de balasto sucio situada detrás de la primera entrada (38) de balasto sucio, según el primer sentido (100), una segunda salida (54) de balasto limpio situada detrás de la primera salida (44) de balasto limpio y delante de la segunda entrada (48) de balasto sucio, en el primer sentido (100), y una segunda salida (52) de balasto descartado,
-un conjunto (34) de uno o varios transportadores de redireccionamiento para recoger y transportar en el primer sentido (100) un flujo saliente de la segunda salida (54) de balasto limpio y un flujo saliente de la primera salida (44) de balasto limpio, comprendiendo el conjunto (34) de uno o varios transportadores de redireccionamiento uno o varios transportadores de recogida de redireccionamiento, para recoger directamente el flujo que salga de la segunda salida de balasto limpio, y para transportarlo en el primer sentido (100),
-un conjunto (32) de uno o varios transportadores de evacuación, para recoger y transportar, en un segundo sentido (200) paralelo a la dirección de trabajo (T) y opuesto al primer sentido (100), un flujo de balasto descartado procedente de la primera salida (42) de balasto descartado y un flujo de balasto descartado procedente de la segunda salida (52) de balasto descartado, comprendiendo el conjunto (32) de uno o varios transportadores de evacuación uno o varios primeros transportadores (32.1) de recogida de evacuación situados directamente bajo la primera salida (42) de balasto descartado, para recoger un flujo de balasto descartado procedente de la primera criba (26), y transportarlo en el segundo sentido (200),

caracterizado porque

-el/los transportador/es de recogida de redireccionamiento se extiende/n debajo de la primera criba (26) a una altura menor que el/los primer/os transportador/es de recogida de evacuación, y
-la segunda criba (28) comprende una entrada (56) de balasto descartado, para alimentarse por el/los primer/os transportador/es de recogida de evacuación, y un vertedor (57) para hacer transitar el flujo de balasto descartado procedente de la primera criba (26) de la entrada (56) de balasto descartado, hasta la segunda salida (52) de balasto descartado.

2. Sistema móvil (10) de cribado de balasto según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la entrada (56) de balasto descartado de la segunda criba (28) está situada encima de la segunda salida (54) de balasto limpio.
3. Sistema móvil (10) de cribado de balasto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la segunda criba (28) y la primera criba (26) se superponen.
4. Sistema móvil (10) de cribado de balasto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el conjunto (34) de uno o varios transportadores de redireccionamiento comprende al menos un transportador de redireccionamiento común, capaz de transportar a la vez el flujo de balasto limpio procedente de la segunda salida (54) de balasto limpio y el flujo de balasto limpio procedente de la primera salida (44) de balasto limpio, en el primer sentido (100), situándose preferiblemente al menos una parte del transportador de redireccionamiento común bajo la primera criba (26).
5. Sistema móvil (10) de cribado de balasto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende, además, un conjunto (16) de reparación o de almacenamiento de balasto limpio, alimentado por el conjunto (34) de uno o varios transportadores de redireccionamiento, situándose preferiblemente el conjunto (16) de reparación o de almacenamiento de balasto limpio delante de la primera entrada (38) de balasto sucio, y preferiblemente delante de la primera criba (26), en el primer sentido (100).
6. Sistema móvil (10) de cribado de balasto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende, además, un conjunto (18) de almacenamiento de balasto descartado, comprendiendo el conjunto (32) de uno o varios transportadores de evacuación al menos un transportador (32.2, 32.3) de evacuación común capaz de transportar a la vez el flujo de balasto descartado procedente de la primera salida (42) de balasto descartado y el flujo de balasto descartado procedente de la segunda salida (52) de balasto descartado hacia el conjunto de almacenamiento de balasto descartado, en el segundo sentido (200), estando al menos una parte del transportador (32.2) de evacuación común situado preferiblemente bajo la segunda criba (28).
7. Sistema móvil (10) de cribado de balasto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende, además, un conjunto (15) de excavación, y un conjunto de

uno o varios transportadores de excavación, capaz de transferir balasto sucio del conjunto de excavación al primer repartidor, que constituye el flujo de balasto sucio incidente.

- 5 8. Sistema móvil (10) de cribado de balasto según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la primera entrada (38) de balasto sucio se sitúa entre el conjunto (15) de excavación y la segunda entrada (48) de balasto sucio, y **porque**, preferiblemente, la primera criba se sitúa entre el conjunto (15) de excavación y la segunda entrada (48) de balasto sucio.
- 10 9. Sistema móvil (10) de cribado de balasto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 7 a 8, en combinación con la reivindicación 6, **caracterizado porque** el conjunto (16) de reposición o de almacenamiento de balasto limpio, se sitúa entre el conjunto (15) de excavación y la primera entrada (38) de balasto sucio, y preferiblemente entre el conjunto (15) de excavación y la primera criba (26).
- 15 10. Sistema móvil (10) de cribado de balasto según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende al menos un primer distribuidor (58), para distribuir un flujo de balasto sucio incidente, entre la primera entrada (38) de balasto sucio y la segunda entrada (48) de balasto sucio, preferiblemente siguiendo uno, dos o tres de los modos de funcionamiento siguientes:
 - 20 -un modo de funcionamiento de distribución, en el que el primer distribuidor (58) puede distribuir el flujo de balasto sucio incidente, entre la primera entrada (38) de balasto sucio y la segunda entrada (48) de balasto sucio;
 - un modo de funcionamiento de reenvío hacia la segunda criba, en el que el primer distribuidor (58) puede dirigir el flujo de balasto sucio incidente íntegramente hacia la segunda entrada (48) de balasto sucio;
 - 25 -un modo de funcionamiento de reenvío hacia la primera criba, en el que el primer distribuidor (58) puede dirigir el flujo de balasto sucio incidente íntegramente hacia la primera entrada (38) de balasto sucio.
- 30 11. Sistema móvil (10) de cribado de balasto según la reivindicación 10, **caracterizado porque** comprende, además, un segundo distribuidor (62) interpuesto entre el primer distribuidor (58) y la segunda entrada (48) de balasto sucio, para, en al menos un modo de funcionamiento del segundo distribuidor, dirigir un flujo de balasto sucio procedente del primer distribuidor hacia la segunda entrada (48) de balasto sucio y, en un segundo modo de funcionamiento del segundo distribuidor (62), dirigir el flujo de balasto sucio procedente del primer repartidor (58) hacia un transportador del conjunto (32) de uno o varios transportadores de evacuación.

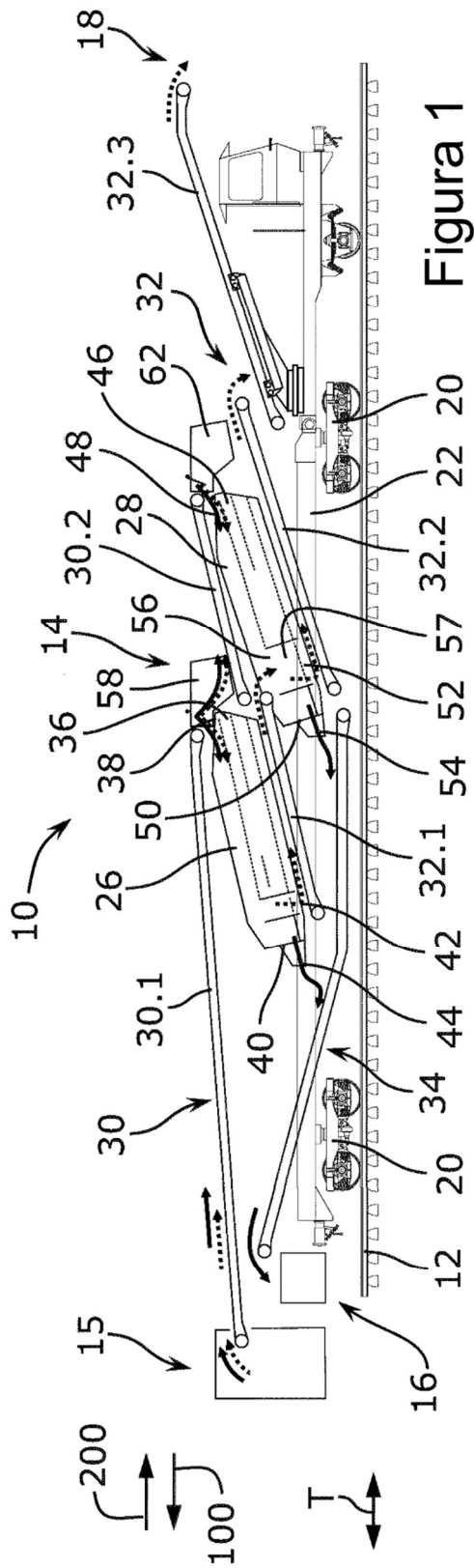


Figure 1

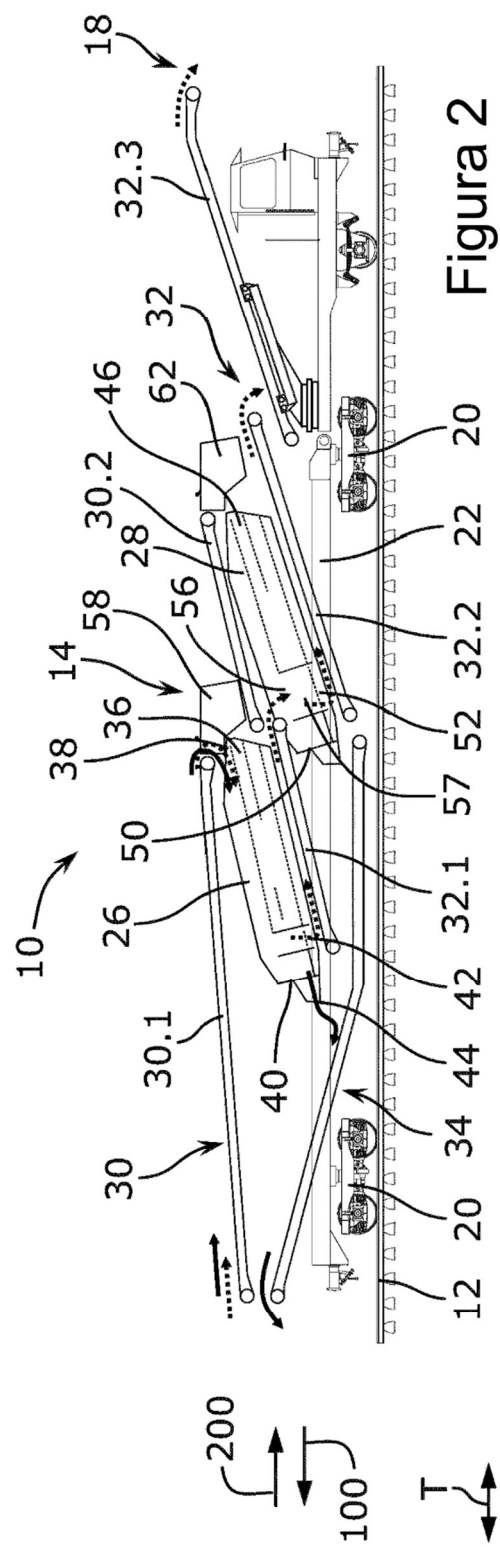


Figure 2

