

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 511 845**

51 Int. Cl.:

E01B 27/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2009 E 09010841 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.07.2014 EP 2159323**

54 Título: **Dispositivo para el saneamiento de un tramo ferroviario para el tráfico de trenes**

30 Prioridad:

29.08.2008 DE 102008045097

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

23.10.2014

73 Titular/es:

**ZÜRCHER, RALF (100.0%)
BINZENWEG 12
77974 MEISSENHEIM, DE**

72 Inventor/es:

ZÜRCHER, RALF

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 511 845 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

Dispositivo para el saneamiento de un tramo ferroviario para el tráfico de trenes

La invención se refiere a un dispositivo desplazable sobre una vía férrea de un tramo ferroviario para el tráfico de trenes para el saneamiento de este tramo ferroviario a través del desmontaje, limpieza y montaje del balasto de la infraestructura de la vía férrea de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Los tramos ferroviarios están constituidos, en principio, por una infraestructura de la vía férrea y por una superestructura de la vía férrea. La infraestructura de la vía está constituida por al menos dos capas, a saber, por ejemplo, una capa de balasto así como una capa de protección del nivel del terreno y/o capa de protección de las heladas. Esta infraestructura de la vía férrea debe renovarse de vez en cuando. La superestructura de la vía férrea está constituida por la vía férrea, a saber, las traviesas y los carriles/yugos. También esta superestructura de la vía debe renovarse de vez en cuando.

En los procedimientos conocidos hasta ahora para la renovación de la infraestructura de la vía férrea así como de la superestructura de la vía férrea, los trabajos deben realizarse utilizando etapa de trabajo sucesivas. Así, por ejemplo, en primer lugar lo primero que se realiza es la llamada limpieza del lecho para el balasto con una máquina de limpieza del lecho. En la etapa de trabajo siguiente se realiza la reconversión de la vía férrea con un llamado tren de reconversión de la vía férrea. Aquí se trata de una unidad de máquina independiente y que marcha por separado. En la siguiente etapa de trabajo se lleva a cabo el nuevo balastado con balasto nuevo para el relleno restante de la vía férrea. Éste sirve como sustitución de la pérdida de balasto. En la última etapa de trabajo se realizan los trabajos de bateado con una máquina bateadora, alineadora y planeadora. Por último, se realizan entonces los trabajos de soldadura. En el modo de trabajo descrito anteriormente. Las etapas de trabajo se realizan con máquinas correspondientes, que están dispuestas en secuencia. La secuencia está desplazada en este caso condicionada por la logística.

El sentido y el objeto en el empleo de la técnica de limpieza el lecho para el balasto consiste en recibir el balasto existente debajo de la vía así como el balasto desde las zonas de los compartimentos de las traviesas, limpiarlos dentro de la máquina y a continuación montarlos de nuevo. O bien el balasto es introducido como balasto de relleno en la vía férrea existente. El balasto sucio y las partículas de suciedad son separados y son cargados sobre carros ferroviarios y son transportados hacia fuera.

Las técnicas conocidas implican el problema de que en las máquinas conocidas hasta ahora pueden aparecer problemas logísticos de secuencia ordenada. Además, en las máquinas conocidas existe el inconveniente de que están equipadas de tal forma que se pueden realizar varios trabajos diferentes. Pero para el caso de que solamente se requiera una potencia parcial, debe emplearse a pesar de todo la máquina grande, lo que es, en general, muy costoso, sin que se utilicen todas las partes individuales de la máquina grande.

Además, se conocen limpiar por medio de máquinas correspondientes el balasto limpio en potra etapa de trabajo por medio de agua de lavar. Esto se realiza a través de irradiación o a través de evaporación el balasto. El agua de lavar debe acumularse después de la terminación del proceso de lavar y debe depurarse y evacuarse correctamente. El lavado del balasto tiene lugar en este caso a continuación del cribado y de la trituración, pero también puede estar integrado en el proceso de cribado. El lavado puede tener lugar en este caso también en un módulo de lavar separado dentro de la máquina o en serie.

El inconveniente en esta limpieza por medio de agua consiste en que se produce agua, que debe evacuarse o bien depurarse de manera técnicamente costosa.

El documento GB 2 020 342 A publica todas las características del preámbulo de la reivindicación 1 y muestra una máquina de limpieza del lecho de la vía férrea automotriz con dispositivo de almacenamiento el tipo indicado al principio. Esta máquina de limpieza del lecho de la vía es desplazable sobre la vía férrea. El principio básico consiste en que se recibe el balasto del lecho y después de la limpieza se introduce de nuevo debajo de la vía férrea. Con esta finalidad, está prevista transportadora de excavación, además de un dispositivo de limpieza en forma de una instalación de criba así como un dispositivo de almacenamiento para el balasto limpio. Además del dispositivo de montaje para el balasto limpio, está previsto adicionalmente un dispositivo de compactación del nivel del suelo. Por último, en la zona de excavación libre de balasto está previsto un dispositivo de elevación de la vía férrea y, dado el caso, un dispositivo de alineación de la vía férrea. El balasto eventualmente excesivo se puede almacenar por medio de cintas transportadora en carros acoplados.

La invención tiene el cometido de crear un dispositivo comparto, desplazable sobre una vía férrea de un tramo ferroviario para el tráfico de trenes para el saneamiento de este tramo ferroviario a través de desmontaje, limpieza y montaje el balasto de la infraestructura de la vía férrea, en el que todo el sistema debe poder ser adaptado individualmente.

Como solución técnica, la invención propone un dispositivo desplazable sobre una vía férrea de un tramo ferroviario

para el tráfico de trenes para el saneamiento de este tramo ferroviario a través de desmontaje, limpieza y montaje del balasto de la infraestructura de la vía con las características de la reivindicación 1.

De esta manera se crea una máquina de limpieza desplazable sobre una vía férrea de un tramo ferroviario para el tráfico de trenes para el saneamiento del balasto de la infraestructura de la vía férrea de este tramo ferroviario para un procedimiento de trabajo continuo con una disponibilidad modular de las máquinas correspondientes. En este caso, se parte de una máquina de limpieza para el desmontaje, para la limpieza así como para el montaje del balasto limpio, que, vista por sí misma, es totalmente funcional y se puede emplear por sí sola. Esto significa que el balasto limpio se puede montar directamente de nuevo por medio de esta máquina. Además, se parte adicionalmente todavía de una máquina de montaje para el balasto, que se puede emplear de la misma manera sólo para esta finalidad independientemente de la máquina de limpieza mencionada anteriormente. Por lo tanto, de acuerdo con la invención, el balasto se puede montar de manera alternativa o bien a través de la máquina de limpieza propiamente dicha o, en cambio, a través de una máquina de montaje separada, a la que se alimenta el balasto desde la máquina de limpieza a través de instalaciones de transporte correspondientes. La idea de acuerdo con la invención de la novedad consiste, por lo tanto, en que la máquina de limpieza para el balasto puede, pero no necesariamente debe montar de nuevo por sí misma el balasto limpio, siendo realizada de manera alternativa una transferencia modificada del balasto limpio, a saber, a una máquina de montaje de balasto. Para el caso de que se necesite otro ciclo de trabajo y otra constelación de máquinas, es concebible de la misma manera no conectar lógicamente esta máquina de limpieza con la máquina de montaje mencionada anteriormente, sino utilizar la máquina de limpieza propiamente dicha como máquina de montaje, como está configurada por sí. Esto significa que la máquina de limpieza para el balasto se puede emplear delante de otra máquina individual y puede trabajar continuamente con esta máquina individual. En esta máquina individual se puede tratar de un tren de reconversión de la vía férrea o de una máquina de mejora del nivel del suelo. La máquina de limpieza lleva a cabo en este caso la limpieza del lecho como máquina individual. Es decisivo que la máquina de limpieza para el balasto no pueda ejecutar todavía otras etapas de trabajo en una unidad de máquina. La novedad de acuerdo con la invención consiste, por lo tanto, en general, en que el balasto limpio no tiene que ser introducido necesariamente debajo de la máquina de limpieza de nuevo en la vía férrea, sino que puede transferir el balasto a otra máquina. El transporte el balasto hacia la unidad de máquina separada se realiza a través de cintas transportadoras. La segunda máquina se puede yuxtaponer en este caso de forma discrecional en la máquina de limpieza. Esta segunda máquina puede ser – como se ha indicado – por ejemplo un tren de reconversión de la vía férrea o una máquina de mejora el nivel del suelo. De esta manera, en general, el balasto limpio en la máquina de limpieza puede ser recibido por máquinas individuales existentes en el mercado y puede ser montado. De la misma manera, se puede transferir el balasto limpio también a un dispositivo ampliado con reconversión simultánea de la superestructura de la vía férrea y de la infraestructura de la vía férrea. De este modo es posible posibilitar en un ciclo continuo el saneamiento de la infraestructura, la reconversión de la vía férrea y la limpieza del lecho en un ciclo continuo. A través de la yuxtaposición de máquinas individuales es posible montar con estas máquinas individuales al mismo ritmo de trabajo continuo el balasto de la máquina de limpieza a través de la transferencia a otras máquinas individuales a través de éstas. Por medio de una posibilidad de conmutación de la máquina de limpieza a una limpieza convencional del lecho con montaje del balasto limpio debajo de la máquina de limpieza y transferencia alternativa a otras unidades de la máquina se puede generar una posibilidad de empleo esencialmente más flexible. Solamente es necesario proveer esta máquina de limpieza convencional para el balasto con una instalación de transporte adicional, que alimenta el balasto limpio a otras máquinas. En este caso, se mantiene como anteriormente la posibilidad de montar igualmente el balasto limpio por medio de esta máquina de limpieza. Los módulos individuales en las aplicaciones individuales posibles son, por lo tanto, esencialmente más favorables que en aplicaciones, en las que en las máquinas grandes solamente se necesitan y se utilizan zonas parciales y no deben llevarse consigo forzosamente zonas parciales no necesarias de esta máquina grande. En principio, también es concebible montar una parte del balasto limpio de nuevo al mismo tiempo directamente a través de la máquina de limpieza. Esto significa que no se alimenta todo el balasto limpio de la otra unidad de máquina. Cuál de las dos variantes se selecciona depende de las circunstancias respectivas. Esto significa que debajo de la máquina de limpieza se monta una cantidad parcial del balasto limpio como balasto extendido al nivel del suelo. Las cantidades de balasto limpio restantes se transfieren a la máquina separada yuxtapuesta a continuación, por ejemplo a una máquina de mejora el nivel del suelo, o a un tren de reconversión de la vía férrea.

De acuerdo con el desarrollo de la reivindicación 2, se crea un dispositivo para un procedimiento de trabajo continuo para el saneamiento de tramos ferroviarios para el tráfico de trenes con una disponibilidad modular de las máquinas correspondientes. En este caso se trata de máquinas individuales existentes, conocidas en sí, que se emplean por separado unas de las otras pero unas detrás de las otras en un proceso de trabajo continuo. En este caso se parte de una máquina de limpieza para el desmontaje, la limpieza así como para el montaje de balasto limpio que, vista por sí misma, es totalmente funcional y se puede emplear individualmente. Esto significa que el balasto limpio se puede montar directamente de nuevo por medio de esta máquina. Además, además, se parte de una máquina para el balasto, que se puede emplear de la misma manera sólo para esta finalidad independientemente de la máquina de limpieza mencionada anteriormente. Este segundo módulo del sistema se complementa todavía por medio de una máquina de renovación, que renueva la vía férrea y se puede emplear de la misma manera sólo para esta finalidad. La idea de la novedad de acuerdo con la invención consiste en que la máquina de limpieza para el balasto

no monta –como hasta ahora- de nuevo por sí misma el balasto limpio, sino que se realiza una transferencia modificada el balasto limpio, a saber, hacia una máquina de montaje para balasto. Para el caso de que se necesite otro ciclo de trabajo y otra constelación de máquinas, es concebible de la misma manera no conectar logísticamente esta máquina de limpieza con la máquina de montaje mencionada anteriormente para balasto, sino utilizar la máquina de limpieza propiamente dicha como máquina de montaje, como está configurada por sí. Esto significa que la máquina de limpieza para el balasto se puede emplear delante de otra máquina individual y puede trabajar continuamente junto con esta máquina individual. En esta máquina individual se puede tratar de un tren de reconversión de la vía férrea o de una máquina de limpieza del nivel el suelo. La máquina de limpieza lleva a cabo en este caso la limpieza del balasto como máquina individual. Es decisivo que la máquina de limpieza para el balasto no pueda realizar todavía otras etapas de trabajo en una unidad de máquina. La novedad de acuerdo con la invención consiste, por lo tanto, en general, en que el balasto limpio no es introducido en su totalidad debajo de la máquina de limpieza de nuevo en la vía férrea, sino que transfiere el balasto – al menos parcialmente – a otra máquina. El transporte del balasto a la unidad de máquina separada se puede realizar por medio de cintas transportadoras y, en concreto, de las más diferentes maneras. Esto se puede realizar debajo de la máquina, lateralmente o, en cambio, también en otro lugar de la máquina. La segunda máquina se puede yuxtaponer en este caso discrecionalmente en la máquina de limpieza. Esta segunda máquina puede ser – como se ha indicado – por ejemplo un tren de reconversión de la vía o una máquina de mejora del nivel del suelo. De esta manera se puede recibir total o parcialmente el balasto limpio en la máquina de limpieza a través de máquinas individuales existentes en el mercado y se puede montar. De la misma manera, se puede transferir el balasto limpio también a un dispositivo ampliado con reconversión simultánea de la superestructura de la vía y de la infraestructura de la vía. De este modo es posible posibilitar en un ciclo continuo el saneamiento de la infraestructura, la reconversión de la vía férrea y la limpieza del lecho en un ciclo continuo. A través de la yuxtaposición de máquinas individuales es posible montar con estas máquinas individuales al mismo ritmo de trabajo continuo el balasto de la máquina de limpieza a través de la transferencia a otras máquinas individuales a través de éstas. Por medio de una posibilidad de conmutación de la máquina de limpieza a una limpieza convencional del lecho con montaje del balasto limpio debajo de la máquina de limpieza y transferencia alternativa a otras unidades de la máquina se puede generar una posibilidad de empleo esencialmente más flexible. Solamente es necesario proveer esta máquina de limpieza convencional para el balasto con una instalación de transporte adicional, que alimenta el balasto limpio a otras máquinas. En este caso, se mantiene como anteriormente la posibilidad de montar igualmente el balasto limpio por medio de esta máquina de limpieza. Los módulos individuales en las aplicaciones individuales posibles son, por lo tanto, esencialmente más favorables que en aplicaciones, en las que en las máquinas grandes solamente se necesitan y se utilizan zonas parciales y no deben llevarse consigo forzosamente zonas parciales no necesarias de esta máquina grande. De acuerdo con el desarrollo de la reivindicación 3, se propone que, en principio, además de la configuración separada de las máquinas, también sea posible disponer la máquina de montaje para el balasto y la máquina de renovación para la vía férrea en una única máquina.

Además, en principio, es concebible que el balasto limpio sea alimentado directamente a aquella máquina, que necesita el balasto limpio para el montaje. Pero también es posible de acuerdo con el desarrollo de la reivindicación 4 almacenar temporalmente el balasto en uno o varios carros que se encuentra en medio.

El desarrollo de acuerdo con la reivindicación 5 propone una instalación de lavado del balasto. En lugar del lavado del balasto por medio de agua de lavar, se utiliza un sistema de lavado de tipo nuevo para la limpieza del balasto. En este caso, se emplean aparatos de chorro con toberas, que utilizan hielo seco-CO₂ en forma de gránulos. La inyección o bien radiación del balasto con estos gránulos se realiza en este caso o bien durante el proceso de cribado o en un módulo separado a continuación. En principio, la inyección o bien la radiación del balasto con hielo seco-CO₂ se puede realizar como en instalaciones de lavado de balasto anteriores, también a continuación de la trituración así como del cribado. La ventaja de esta limpieza especial del balasto consiste en que las partículas de suciedad desprendidas a través del hielo seco se secan y están libres de agua de lavar. De esta manera, las partículas de suciedad se pueden introducir en las masas de evacuación del balasto sucio así como de las partículas de suciedad y se pueden transportar hacia fuera con las masas del suelo a evacuar a través de la técnica normal de acarreo y transporte. No es necesaria una acumulación y evacuación especial. No tienen que estar presentes depósitos para agua de lavar sucia en la máquina, como es necesario en el caso de la limpieza por medio de agua. De esta manera se pueden realizar facilidades mecánicas en la construcción así como ahorros grandes en el campo de la depuración y evacuación de las aguas de lavar que se producen. En resumen, de esta manera en la utilización de hielo seco-CO₂ existe la ventaja de que de esta manera se consigue de una forma “seca” una limpieza efectiva y rápida del balasto.

El desarrollo de acuerdo con la reivindicación 6 propone que el hielo seco-CO₂ sea centrifugado en forma de gránulos obre la superficie del balasto. Estos gránulos estallan sobre la superficie, de manera que se desprenden las contaminaciones desde la superficie.

A continuación se describen ejemplos de realización del dispositivo de acuerdo con la invención desplazable sobre una vía férrea de un tramo ferroviario para el tráfico de trenes para el saneamiento de este tramo ferroviario a través de desmontaje, limpieza y montaje del balasto de la infraestructura de la vía con la ayuda de los dibujos. En éstos:

La figura 1 muestra una vista esquemática de la máquina de limpieza para el desmontaje, para la limpieza así como para el montaje del balasto con una máquina secuencial representada de forma esquemática.

La figura 2 muestra la representación de la figura 2, pero con la posibilidad de alimentar una parte del balasto limpio a través de la máquina de limpieza directamente de nuevo a la infraestructura de la vía.

- 5 La figura 3 muestra una vista esquemática en la zona de la instalación de cribado de la máquina de limpieza con una instalación de limpieza adicional por medio de hielo seco-CO₂.

La máquina de limpieza 1 representada en la figura 1 sirve para el desmontaje, para la limpieza así como para el montaje de balasto 2 de un tramo ferroviario. Este balasto 2 forma la infraestructura de la vía. Sobre esta infraestructura de la vía se encuentra la superestructura de la vía, es decir, la vía férrea 3.

- 10 La dirección de trabajo de la máquina de limpieza 1 se realiza en el dibujo hacia la izquierda. El balasto es desprendido por medio de una unidad de desmontaje debajo de la vía 3 y es recibido en el lateral de la vía 3 a través de un canal de transporte 4. Desde el canal de transporte 4 se transporta el balasto 2 sobre un tambor de balasto giratorio 5, que desprende y tritura el balasto 2, sobre las cintas transportadoras 6 hacia una instalación de cribado 7. En esta instalación de cribado 7 se separa el balasto 2 en una fracción apta para la reutilización con un diámetro máximo y un diámetro mínimo del grano.

Las piedras de balasto demasiado grandes así como las piedras de balastro demasiado pequeñas así como finalmente las partículas de suciedad son transferidas y transportadas hacia fuera por medio de cintas transportadora 8 sobre carros de excavación – no representados – la mayoría de las veces carros de silos de transporte de material.

- 20 El balasto limpio 2 es transportado debajo a la máquina de limpieza 1. Allí se puede montar el balasto limpio 2.

En el dibujo, las flechas negras significan el balasto/fondo que debe evacuarse y las flechas blancas significan el balasto apto para la reutilización.

- 25 No obstante, en el ejemplo de realización representado el balasto limpio 2 no es montado de nuevo debajo de la máquina de limpieza 1, sino que el balasto 2 es alimentado a través de las cintas transportadoras 9 a otra máquina 10. En esta máquina 10 se puede tratar de una máquina de montaje para el balasto, a saber, una llamada máquina de mejora del nivel del suelo. Como otra máquina 10 sería concebible también un tren de reconversión de la vía férrea, que renueva la vía férrea 3. Si este tren de reconversión de la vía férrea no tiene integrada en ella ninguna máquina de mejora del nivel del suelo, entonces en cualquier caso está prevista todavía una máquina de montaje adicional para el balasto 2.

- 30 La variante de la figura 2 muestra adicionalmente todavía la posibilidad (indicada a través de la flecha blanca hacia abajo) de que la máquina de limpieza 1 monte igualmente una parte del balasto limpio 2 y no lo transfiera en su totalidad a la máquina 10 separada.

- 35 La variante de realización de la figura 3 muestra que en la zona de la instalación de cribado 7 se encuentran por encima unas toberas 11. Por medio de estas toberas 11 se centrifugan gránulos de hielo seco-CO₂ a alta presión sobre el balasto 2. Los gránulos explotan sobre la superficie del balasto 2. De esta manera se desprende la suciedad. Ésta cae a través de la criba.

Lista de signos de referencia

- | | | |
|----|----|----------------------|
| | 1 | Máquina de limpieza |
| | 2 | Balasto |
| 40 | 3 | Vía férrea |
| | 4 | Canal de transporte |
| | 5 | Tambor de balasto |
| | 6 | Cinta transportadora |
| | 7 | Instalación de tamiz |
| 45 | 8 | Cinta transportadora |
| | 9 | Cinta transportadora |
| | 10 | Máquina |
| | 11 | Toberas |

50

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo desplazable sobre una vía férrea (3) de un tramo ferroviario para el tráfico de trenes para el saneamiento de este tramo ferroviario a través del desmontaje, limpieza y montaje del balasto (2) de la infraestructura de la vía férrea, en el que el dispositivo presenta, por una parte, una máquina de limpieza (1) para el desmontaje del balasto (2), para la limpieza del balasto (2) desmontado, y para montar de nuevo el balasto (2) limpio así como instalaciones de transporte con cintas transportadoras (9) para el transporte del balasto (2) limpio hacia una unidad de máquina separada, caracterizado por que la máquina de limpieza (1) está dispuesta sobre un carro, por que el dispositivo presenta, por otra parte, una máquina de montaje (10) separada, igualmente desplazable sobre la vía férrea (3) para el balasto (2) limpio en la máquina de limpieza (1), en el que la máquina de montaje (10) está dispuesta sobre un carro separado del carro de la máquina de limpieza (1), que se puede emplear de forma autónoma solamente para la finalidad del montaje del balasto (2) independientemente de la máquina de limpieza (1), y por que el balasto (2) limpio se puede montar opcionalmente o bien a través de la máquina de limpieza (1) propiamente dicha o, en cambio, a través de la máquina de montaje (10), de manera que el balasto (2) limpio en la máquina de limpieza (1) se puede alimentar a través de las instalaciones de transporte con cintas transportadoras (9) a esta máquina de montaje (10).
- 2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación precedente, caracterizado por que el dispositivo presenta, además, para la superestructura de la vía férrea una instalación para la renovación de la vía férrea (3) en forma de una máquina de renovación, en el que la máquina de limpieza (1) desplazable sobre la vía férrea (3) se puede emplear para el desmontaje, para la limpieza así como para el montaje del balasto (2) solamente para esta finalidad por sí sola independientemente de otras máquinas, y en el que la máquina de renovación desplazable de la misma manera sobre la vía férrea (3) está prevista para la vía férrea solamente para esta finalidad, que se puede emplear de forma autónoma independientemente de la máquina de limpieza (1).
- 3.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la máquina de montaje y la máquina de renovación para la vía férrea (3) están dispuestas en una única máquina (10),
- 4.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el balasto (2) limpio se puede almacenar temporalmente en uno o en varios carros entre la máquina de limpieza (1) y la otra máquina (10).
- 5.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que a la máquina de limpieza (1) para el balasto (2) está asociada una limpieza por medio de hielo seco-CO₂ como agente de limpieza, que se puede aplicar a presión sobre el balasto (2).
- 6.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que el hielo seco-CO₂ se puede centrifugar en forma de gránulos sobre la superficie del balasto (2).

Fig. 1

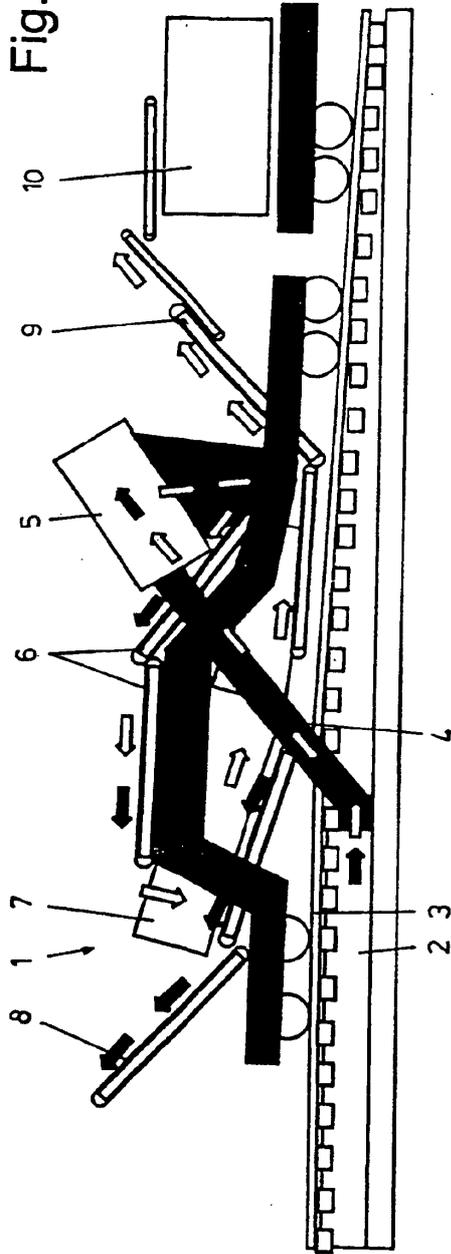


Fig. 2

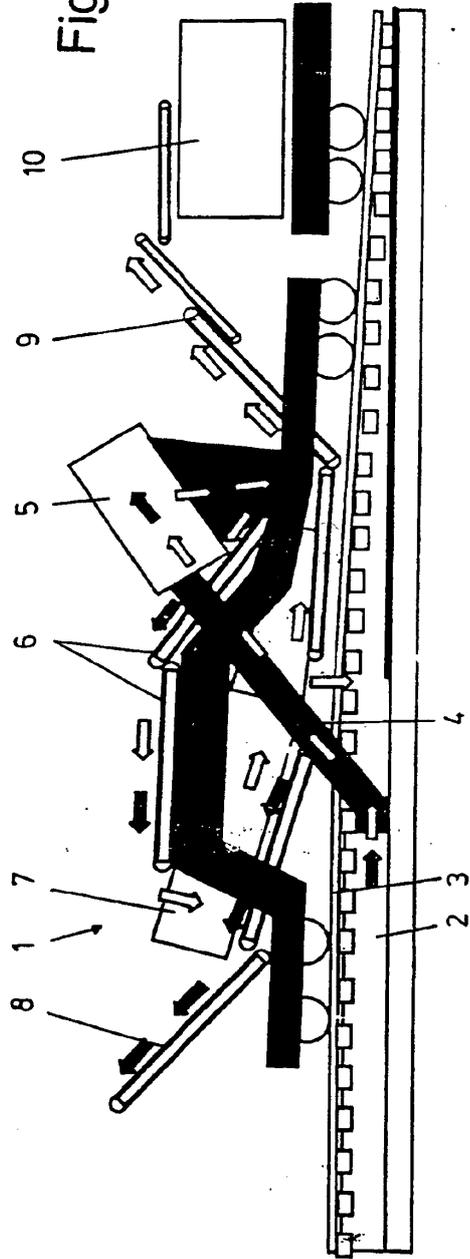


Fig. 3

