

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 971 815**

21 Número de solicitud: 202230949

51 Int. Cl.:

E01C 23/08 (2006.01)

E01C 23/088 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

03.11.2022

43 Fecha de publicación de la solicitud:

07.06.2024

71 Solicitantes:

MULTISERVICIOS TRITON, S.L. (100.0%)
C/ URUGUAY, 13 POL. IND. OESTE
30820 ALCANTARILLA (Murcia) ES

72 Inventor/es:

GARCIA MONTIEL, Jose Manuel

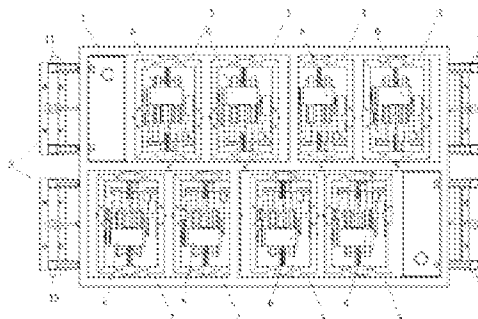
74 Agente/Representante:

ABELLAN PÉREZ, Almudena

54 Título: **Equipo de rotura mecánica**

57 Resumen:

Equipo de rotura mecánica, para tratamiento de pavimento asfáltico, que comprende un bastidor (1) susceptible de soportar en su interior dos líneas de actuación (2) paralelas compuestas por dos o más módulos (3) de rotura adyacentes dispuestos al trespelillo, y unos medios de desplazamiento tal que ambas líneas de actuación (2) están perpendiculares a la dirección de avance, donde el bastidor (1) comprende medios de regulación de la altura de los módulos (3), y cada módulo (3) comprende un cabezal (4) de fresado con un eje (5) de giro conectado a un motor (6); unos medios de regulación de la altura de trabajo del cabezal (4) sobre el pavimento, y; unas primeras ruedas delanteras y traseras (7.1, 7.2) de apoyo; donde cada módulo (3) está fijado al bastidor (1) mediante medios de ensamblaje amovibles.



ES 2 971 815 A1

DESCRIPCIÓN

Equipo de rotura mecánica

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención corresponde al campo técnico de la obra civil y en concreto al sector de la construcción de carreteras y los tratamientos de agarre de pavimentos asfálticos en calzadas.

10

Antecedentes de la Invención

La textura del pavimento es la característica más importante de la superficie de las carreteras pues va a determinar las interacciones entre el neumático y el pavimento.

15

Aunque la textura del pavimento pueda parecer suave, en realidad se caracteriza por ondulaciones y asperezas. La gradación, el tamaño y la forma del agregado influyen principalmente en la textura de la superficie de los pavimentos bituminosos.

20

La fricción del pavimento se puede lograr mediante un diseño y colocación correctos de la mezcla de pavimento durante la construcción. Se puede lograr una alta fricción en el pavimento diseñando adecuadamente la macrotextura y microtextura agregada de diseño.

25

La macrotextura del pavimento es la distribución y perfil del agregado de superficie en relación al perfil general de la superficie del pavimento, mientras que la microtextura se refiere a la rugosidad natural de la superficie del agregado y no es visible a simple vista.

30

Por un lado, la macrotextura es necesaria para una adecuada resistencia al deslizamiento a velocidad media y elevada con pavimento mojado, debido a que mejora el coeficiente de adhesión entre el neumático y el pavimento evitando el aquaplaning, ya que al contar con una textura abierta, permite drenar el agua superficial con mayor facilidad. Además, mejora la visibilidad de las marcas viales y reduce las proyecciones de agua, aunque tiene una pequeña influencia en el aumento del consumo de combustible.

35

Y, por otro lado, la microtextura garantiza la adherencia. Está asociada a la aspereza superficial del árido utilizado en la capa de rodadura y su capacidad para mantener

inalterada esta característica bajo la acción del tráfico a lo largo del tiempo evitando el pulimento de su superficie.

5 Uno de los mayores problemas todavía no resueltos satisfactoriamente es el del pulimento de los áridos de la superficie asfáltica, pues con el paso del tiempo, los áridos que forman parte de las capas de rodadura del pavimento se van desgastando y puliendo con lo cual las características de la textura superficial del firme asfáltico se van modificando, lo que afecta directamente a la adherencia entre neumático y superficie de rodadura, aumentando la posibilidad de deslizamiento y poniendo en riesgo la seguridad de la conducción.

10

Así mismo, con el tiempo, los pavimentos de hormigón y mezclas asfálticas pierden sus características de fricción y macrotextura debido al desgaste de la superficie, mal drenaje y la acumulación de betún y otros contaminantes en la superficie del pavimento.

15 Gran cantidad de accidentes se producen por estos hechos y, en lugares donde la calidad del agarre del pavimento es tan trascendental, como puede ser la pista de un aeropuerto o carreteras de elevada velocidad, estos accidentes son mortales. Por este motivo, es de vital importancia evitar el número de deslizamientos manteniendo un buen estado del firme de la carretera.

20

Si la carretera tiene una buena planimetría y un buen estado de conservación, el estado del CRT (Coeficiente de Rozamiento Transversal) es de vital importancia para evitar los accidentes por falta de agarre. Este coeficiente es el parámetro que se emplea para determinar el nivel de adherencia entre el neumático y el pavimento; cuanto mayor sea su valor, mayor agarre existe del neumático al pavimento.

25

Ante esta problemática, en la actualidad se plantean dos posibles tipos de actuaciones, el hidrodesebaste y el granallado, aunque los resultados son poco satisfactorios.

30 El hidrodesebaste es un sistema que se basa en unos inyectores giratorios que proyectan agua a muy alta presión sobre el pavimento. Esta técnica también se usa para borrar todo tipo de marcas en la superficie, puede limpiar el depósito de aceite drenado en las áreas de estacionamiento de aeronaves y los materiales aeroelásticos, además de recuperar la textura antigua de las pistas para absorber el agua de lluvia y generar macrotextura, incrementando los niveles de agarre, y alcanzando valores cercanos a 80 de CRT.

35

Por su parte, el granallado es un sistema que crea una corriente de aire forzado que arrastra bolas metálicas de pequeño tamaño hacia la superficie de la calzada produciendo su desbaste y logrando con ello la limpieza de la superficie y cierta abrasión en la microsuperficie de los áridos que forman parte de la rodadura. Se logran valores de CRT cercanos a 90. Con el granallado se mejora en gran medida la microtextura y presenta un leve aumento de macrotextura.

Con estas dos técnicas se consigue incrementar el CRT del asfalto, pero los resultados son poco satisfactorios en cuanto al daño generado y a la eficacia alcanzada. Por un lado, el hidrodesebaste es el único sistema que actualmente mejora la macrotextura de forma eficiente, sin embargo la incidencia del agua a presión sobre el árido del asfalto, aunque sí produce un efecto positivo a corto plazo, es tan débil que en cuanto se restablece el tráfico, el paso continuado de los vehículos durante un corto periodo de tiempo une el árido nuevamente perdiendo agarre y, por tanto, disminuyendo de nuevo los valores del CRT. En consecuencia, no se consigue generar de forma determinante las condiciones que garanticen el máximo nivel de agarre durante un largo periodo de tiempo.

Por otra parte, el granallado mejora la microtextura al conseguir fracturar el árido de la superficie del pavimento, aumentando el agarre e incrementando el CRT, sin embargo, es una tecnología bastante agresiva, que compacta y machaca la superficie asfáltica con las bolitas de acero dañándola y deteriorándola.

Otro problema que presenta la maquinaria actual es que debe actuar sobre un ancho limitado del carril de la calzada, normalmente bastante estrecho, si se desean unos resultados adecuados, pues una máquina con un eje de mayor longitud para abarcar un ancho mayor va a actuar de igual forma en todo ese ancho, y las calzadas no son completamente uniformes, de manera que una misma presión de trabajo no va a tener el mismo efecto según la altura que presente el pavimento en cada punto, por lo que debe llegarse a un equilibrio entre utilizar máquinas de mayor ancho que permitan una reducción de los plazos pero aporten resultados irregulares, o bien de un ancho reducido que obtengan resultados más uniformes pero tiempos de trabajo mucho más dilatados.

Es necesario por tanto encontrar un modo de elevar los valores del CRT del asfalto para poder asegurar de este modo unos valores de agarre del neumático al pavimento que sean completamente seguros para la circulación por esa calzada, y a su vez resulten duraderos

en el tiempo y no agresivos con el pavimento, superando los inconvenientes existentes en el estado de la técnica.

Descripción de la invención

5

El equipo de rotura mecánica, para tratamiento de agarre de pavimento asfáltico en calzadas, que aquí se presenta, comprende un bastidor de soporte susceptible de soportar en su interior dos líneas de actuación paralelas, donde cada una de ellas está compuesta por dos o más módulos de rotura adyacentes dispuestos tal que los módulos de ambas

10 líneas están colocados al tresbolillo, y unos medios de desplazamiento de manera que ambas líneas de actuación están situadas de forma perpendicular a la dirección de avance del equipo.

15

El bastidor comprende medios de regulación de la altura de los módulos respecto a la calzada.

20

Por otra parte, cada módulo comprende un cabezal de fresado que presenta un eje de giro conectado a un motor, unos medios de regulación de la altura de trabajo del cabezal sobre el pavimento y unas primeras ruedas delanteras y traseras de apoyo.

25

Estos medios de regulación de la altura de trabajo comprenden un actuador lineal eléctrico y un PLC de control del cabezal conectado al actuador y a un dispositivo de control de esfuerzo del motor, tal que el PLC es susceptible de regular la altura de actuación de dicho cabezal en función del valor recogido por dicho dispositivo de control de esfuerzo.

30

Además, cada módulo está fijado al bastidor mediante medios de ensamblaje amovibles.

Por otra parte, el equipo comprende medios de alimentación del motor de todos los cabezales.

Con el equipo de rotura mecánica que aquí se propone se obtiene una mejora significativa del estado de la técnica.

35

Esto es así pues se consigue un equipo capaz de resolver los problemas existentes en el estado de la técnica a la vez que incrementa el valor del CRT, es decir, el agarre del neumático al pavimento.

Con este equipo por un lado se emplea una serie de cabezales que aplican un golpeteo constante sobre el pavimento creando caras de fractura del árido del firme, generando una microtextura más duradera y con valores más elevados del CRT. Además permite la aplicación conjunta de un mecanismo de hidrodesebaste que permite a su vez aumentar la macrotextura del pavimento que mejora aún más las condiciones del mismo, logrando valores aún mayores del CRT. De este modo, se logra un incremento óptimo de los valores del CRT mediante un fracturado del árido de la superficie asfáltica sin tener que utilizar técnicas altamente abrasivas, ineficaces y/o temporales.

10

Los resultados obtenidos por el equipo proporcionan unos valores de CRT inigualables, logrando un aumento del agarre del asfalto duradero y superior a los de otras tecnologías existentes en la actualidad.

15

Además, una gran mejora de este equipo es que permite controlar de forma completamente automática la presión de actuación de cada uno de los cabezales sobre la superficie del pavimento de manera que se modifica la altura de cada uno de ellos de forma independiente, para que la presión que reciba el pavimento sea la misma en todo el ancho sobre el que se actúa y por tanto sea posible obtener un acabado uniforme en toda la superficie del mismo.

20

De este modo, al incorporar medios de regulación de la altura de trabajo, este equipo permite regular la distancia de actuación de cada cabezal sobre el terreno de forma independiente, en función de las irregularidades que presente el terreno sobre el que se encuentra cada cabezal y por tanto, el diferente esfuerzo que encuentra el motor de cada uno para golpearlo.

25

Así pues, no se actúa de igual manera en toda la superficie del terreno pues cada cabezal va a presentar la altura de trabajo adecuada a la superficie en concreto sobre la que trabaja y con ello se va a lograr un resultado completamente uniforme.

30

Esto permite además ampliar el ancho de actuación en la calzada, mediante la unión consecutiva de módulos, abarcando el ancho que se desee, con la seguridad de que cada zona va a recibir la presión de trabajo adecuada a sus condiciones, para lograr un acabado uniforme. Ello permite reducir de forma relevante los tiempos de trabajo.

35

Este equipo resulta eficiente, fiable y a su vez sencillo de utilizar. No presenta sensores para evitar problemas con la electrónica debido a la presencia de polvo, vibraciones de alto nivel... sino unos medios capaces de leer el pavimento para asegurarse que cada cabezal actúa a la altura previamente condicionada.

5

Con este equipo se logra un árido del pavimento fracturado y una mayor profundidad de la superficie asfáltica mejorada, con lo que se confiere un mayor agarre y por tanto unos niveles de CRT elevados.

10 Además los módulos del equipo son completamente ensamblables, de manera que es posible sustituir un módulo que tenga problemas por otro, sin que ello suponga paralizar el trabajo un tiempo excesivo. Como ya se ha indicado, los módulos ensamblados en dos líneas de actuación permiten actuar al mismo tiempo sobre un área extensa de la calzada que puede ser de medio carril, de manera que se abarca la totalidad de la calzada con
15 menos tiempo que los dispositivos existentes en la actualidad y además, es posible un ensamblaje entre bastidores consecutivos, para lograr aún una mayor superficie de actuación.

Este equipo es capaz de adaptarse al terreno logrando microtextura sin arranque de material
20 asfáltico al tiempo que genera macrotextura ganando profundidad con el chorro de agua a presión. De este modo, de una sola pasada se consigue generar una composición de microtextura y macrotextura inigualables, alcanzando unos resultados superiores y durables en el tiempo en cuanto a CRT.

25 **Breve descripción de los dibujos**

Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se aporta como parte integrante de dicha descripción, una serie de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no
30 limitativo, se ha representado lo siguiente:

La Figura 1.- Muestra una vista en planta de un equipo de rotura mecánica, para una realización preferida de la invención.

35 La Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva de una línea de actuación de un equipo de rotura mecánica, para una realización preferida de la invención.

Las Figuras 3.1 y 3.2.- Muestran unas vistas en planta y alzado de una línea de actuación de un equipo de rotura mecánica, para una realización preferida de la invención.

5 Las Figuras 4.1 y 4.2.- Muestran unas vistas en perspectiva frontal y dorsal de un módulo de un equipo de rotura mecánica, para una realización preferida de la invención.

La Figura 5.- Muestran una vista en perspectiva inferior de un módulo de un equipo de rotura mecánica, para una realización preferida de la invención.

10

La Figura 6.- Muestra una vista de perfil de un módulo de un equipo de rotura mecánica, para una realización preferida de la invención.

Descripción detallada de un modo de realización preferente de la invención

15

A la vista de las figuras aportadas, puede observarse cómo en un modo de realización preferente de la invención, el equipo de rotura mecánica, para tratamiento de agarre de pavimento asfáltico en calzadas, que aquí se propone, comprende un bastidor (1) de soporte susceptible de soportar en su interior dos líneas de actuación (2) paralelas, donde cada una de ellas está compuesta por dos o más módulos (3) de rotura adyacentes, como puede observarse en las Figuras 2, 3.1 y 3.2, dispuestos tal que los módulos (3) de ambas líneas de actuación (2) están colocados al tresbolillo, como se muestra en la Figura 1.

20

Este equipo comprende además unos medios de desplazamiento de manera que ambas líneas de actuación (2) están dispuestas de forma perpendicular a la dirección de avance.

25

El bastidor (1) comprende medios de regulación de la altura de los módulos (3) respecto a la calzada.

Por su parte, cada uno de los módulos (3) comprende un cabezal (4) de fresado que presenta un eje (5) de giro conectado a un motor (6), unos medios de regulación de la altura de trabajo del cabezal (4) sobre el pavimento y unas primeras ruedas delanteras y traseras (7.1, 7.2) de apoyo. En este modo de realización preferente de la invención, los cabezales (4) presentan dos primeras ruedas delanteras (7.1) y dos primeras ruedas traseras (7.2) de apoyo, pero en otros modos de realización cada módulo (3) puede comprender un distinto número de ruedas, como puede ser una primera rueda delantera (7.1) y dos primeras

30

35

ruedas traseras (7.2), según el sentido de avance, consiguiendo incluso de este modo, una mejor adaptación al terreno y una reducción del espacio que ocupa.

5 Los medios de regulación de la altura de trabajo del cabezal (4) comprenden un actuador (8) lineal eléctrico y un PLC de control del cabezal (4) conectado al actuador (8) y a un dispositivo de control de esfuerzo del motor (6), tal que el PLC es susceptible de regular la altura de actuación de dicho cabezal (4) en función del valor recogido por dicho dispositivo de control de esfuerzo.

10 En este modo de realización preferida, dichos medios de regulación comprenden además al menos un brazo (9) rígido, en este caso dos brazos (9) rígidos paralelos, con un primer extremo (9.1) conectado al actuador (8) lineal y un segundo extremo (9.2) opuesto conectado a las primeras ruedas traseras (7.2) del cabezal (4), según el sentido de avance, como se muestra en las Figuras 5 y 6.

15 Mediante los dos brazos (9) y el actuador (8) de cada módulo (3) se consigue un ajuste de la altura del cabezal (4) pues articulando dichos brazos (9) según corresponda en función de las irregularidades del terreno se logra ir adaptando la altura del cabezal (4) de rotura mecánica a la superficie del pavimento.

20 Cada uno de los módulos (3) del equipo está fijado al bastidor (1) mediante medios de ensamblaje amovibles y el equipo comprende medios de alimentación del motor (6) de todos los cabezales (4).

25 Como puede observarse en las Figuras 4.1 y 4.2, en este modo de realización preferente de la invención, la conexión entre el eje (5) de giro del cabezal (4) y el motor (6) comprende dos poleas (10) y una correa (11).

30 Según otro aspecto, en este modo de realización preferida, el motor (6) de cada cabezal (4) es eléctrico. En este caso además, los medios de regulación de la altura de los módulos (3) están formados por al menos un cilindro (12) neumático.

En otros modos de realización pueden utilizarse otro tipo de motor, como puede ser un motor hidráulico.

35

Estos medios de regulación de la altura de los módulos (3) consiguen que cada módulo (3) entero ascienda o descienda mediante dicho cilindro (12) neumático, consiguiendo de este modo que todo el conjunto del módulo (3) descienda hasta tocar el suelo cuando se prepare para trabajar. En esta posición mantiene el módulo (3) ejerciendo una presión sobre el suelo para evitar vibraciones.

Además, este cilindro (12) neumático genera el ascenso del conjunto del módulo (3) para separarlo del terreno en aquellos casos en los que se pretende un desplazamiento del equipo sin realizar trabajo de rotura.

En este modo de realización preferente de la invención, el equipo comprende uno o más mecanismos de hidrodesebaste mediante chorro de agua a presión (no representados en las figuras) complementarios a los módulos (3) de fresado y situados de forma posterior al bastidor (1) de soporte según el sentido de avance. En este caso, son dos los mecanismos de hidrodesebaste y cada uno de ellos está fijado sobre un bastidor adicional que presenta al menos tres primeras ruedas inferiores.

Según otro aspecto, en este modo de realización preferente de la invención, los medios de desplazamiento del bastidor (1) están formados por unas segundas ruedas (13) inferiores del bastidor (1) y un vehículo de empuje (no representado en las figuras) que presenta unos medios de conexión amovible al bastidor (1) de soporte de manera que en la posición de conexión entre ambos, el vehículo está dispuesto de forma posterior al bastidor (1) de soporte según el sentido de avance.

Los mecanismos de hidrodesebaste mediante chorro de agua, en este modo de realización están ubicados entre el vehículo y el bastidor (1) de soporte, y están sujetos a los medios de conexión entre ambos.

Como se muestra en la Figura 5, en este modo de realización preferente el cabezal (4) de fresado comprende una superficie de contacto sobre el pavimento formada por piezas metálicas (14) de carburo de tungsteno. Este cabezal (4) es el encargado de fracturar de forma mecánica el árido de la superficie asfáltica mediante el giro del mismo y el golpeteo que genera dichas piezas metálicas (14) sobre la superficie del pavimento, rompiendo el árido y creando asperezas para incrementar el agarre.

35

En este modo de realización preferente de la invención, cada una de las líneas de actuación, como se muestra en las Figuras 1, 2, 3.1 y 3.2, presenta cuatro módulos (3). El número de módulos (3) en este caso es tal que abarca la mitad del ancho de un carril de la calzada, es decir, 1,75 m. En otros modos de realización en los que se desee abarcar el total del ancho del carril es posible unir dos bastidores (1) de forma consecutiva, pues dicho bastidor (1) de soporte comprende medios de ensamblaje amovibles a uno o más bastidores de soporte adyacentes y consecutivos.

REIVINDICACIONES

- 1- Equipo de rotura mecánica, para tratamiento de agarre de pavimento asfáltico en calzadas, **caracterizado por que** comprende un bastidor (1) de soporte susceptible de soportar en su interior dos líneas de actuación (2) paralelas, donde cada una de ellas está compuesta por dos o más módulos (3) de rotura adyacentes dispuestos tal que los módulos (3) de ambas líneas de actuación (2) están colocados al tresbolillo, y unos medios de desplazamiento de manera que ambas líneas de actuación (2) están situadas de forma perpendicular a la dirección de avance, donde el bastidor (1) comprende medios de regulación de la altura de los módulos (3) respecto a la calzada, y donde cada módulo (3) comprende
- un cabezal (4) de fresado que presenta un eje (5) de giro conectado a un motor (6);
 - unos medios de regulación de la altura de trabajo del cabezal (4) sobre el pavimento, que comprenden un actuador (8) lineal y un PLC de control del cabezal (4) conectado al actuador (8) y a un dispositivo de control de esfuerzo del motor (6), tal que el PLC es susceptible de regular la altura de actuación de dicho cabezal (4) en función del valor recogido por dicho dispositivo de control de esfuerzo, y;
 - unas primeras ruedas delanteras y traseras (7.1, 7.2) de apoyo;
- donde cada módulo (3) está fijado al bastidor (1) mediante medios de ensamblaje amovibles y el equipo comprende medios de alimentación del motor (6) de todos los cabezales (4).
- 2- Equipo según la reivindicación 1, donde los medios de regulación de la altura comprenden al menos un brazo (9) rígido con un primer extremo (9.1) conectado al actuador (8) lineal y un segundo extremo (9.2) opuesto conectado a las primeras ruedas traseras (7.2) del cabezal (4), según el sentido de avance.
- 3- Equipo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la conexión entre el eje (5) de giro del cabezal (4) y el motor (6) comprende dos poleas (10) y una correa (11).
- 4- Equipo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el motor (6) de cada cabezal (4) es eléctrico.
- 5- Equipo según la reivindicación 4, donde los medios de regulación de la altura de los módulos (3) están formados por al menos un cilindro (12) neumático.

- 5 6- Equipo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende uno o más mecanismos de hidrodesebaste mediante chorro de agua a presión complementarios al cabezal (4) de fresado y situados de forma posterior al bastidor (1) de soporte según el sentido de avance, donde cada mecanismo de hidrodesebaste está fijado sobre un bastidor adicional que presenta al menos tres primeras ruedas inferiores.
- 10 7- Equipo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los medios de desplazamiento del bastidor (1) están formados por unas segundas ruedas (13) inferiores del bastidor (1) y un vehículo de empuje que presenta unos medios de conexión amovible al bastidor (1) de soporte de manera que en la posición de conexión entre ambos el vehículo está dispuesto de forma posterior al bastidor (1) de soporte según el sentido de avance.
- 15 8- Equipo según las reivindicaciones 6 y 7, donde el o los mecanismos de hidrodesebaste mediante chorro de agua están ubicados entre el vehículo y el bastidor (1) de soporte, y están sujetos a los medios de conexión entre ambos.
- 20 9- Equipo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde cada módulo (3) comprende al menos una primera rueda delantera (7.1) y dos primeras ruedas traseras (7.2), según el sentido de avance.
- 25 10- Equipo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el cabezal (4) de fresado comprende una superficie de contacto sobre el pavimento formada por piezas metálicas (14) de carburo de tungsteno.
- 30 11- Equipo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde cada línea de actuación (2) presenta un número de módulos (3) tal que abarca la mitad del ancho de un carril de la calzada.
- 12- Equipo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el bastidor (1) de soporte comprende medios de ensamblaje amovibles a uno o más bastidores (1) de soporte, adyacentes y consecutivos.

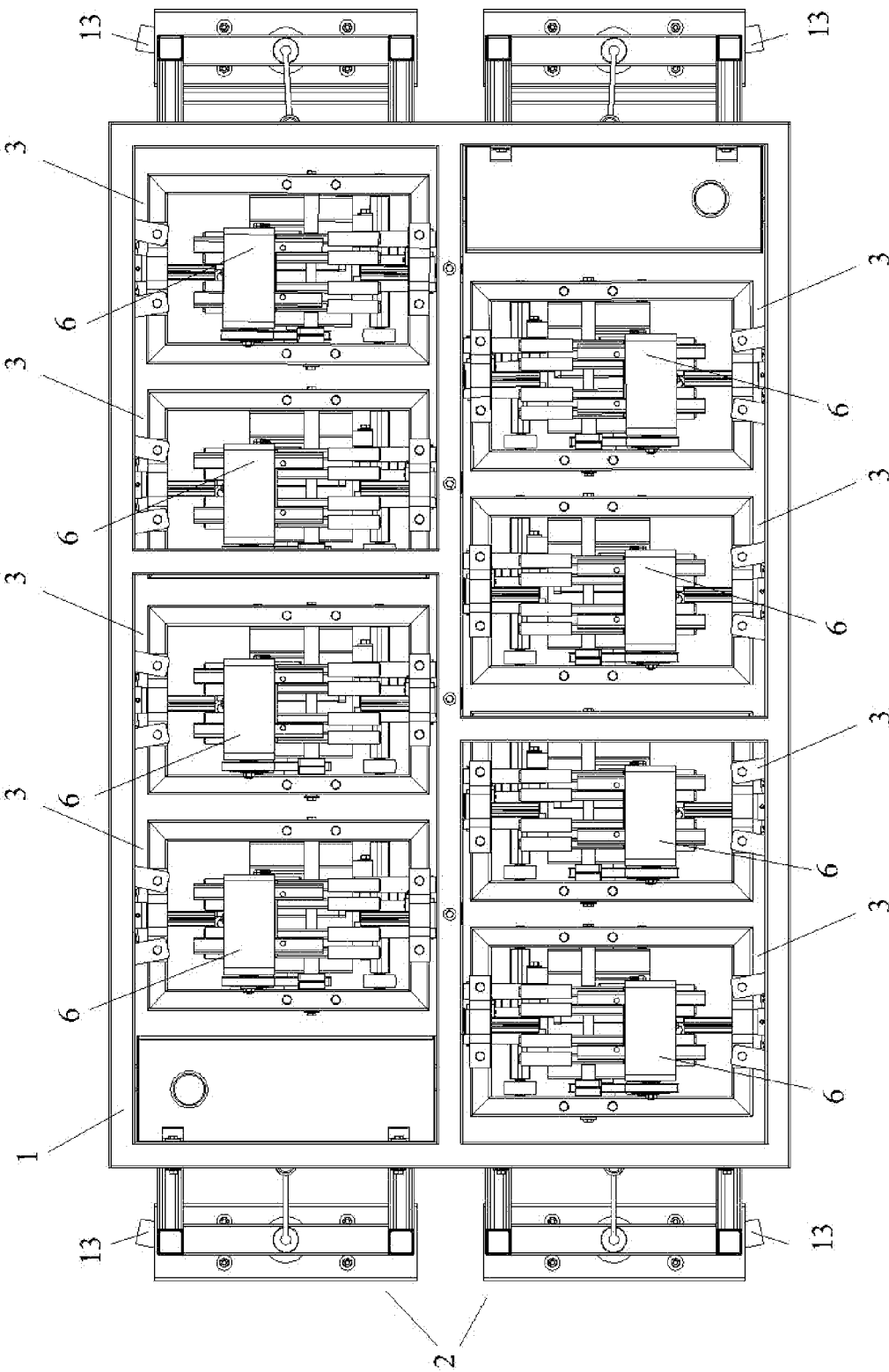


Fig. 1

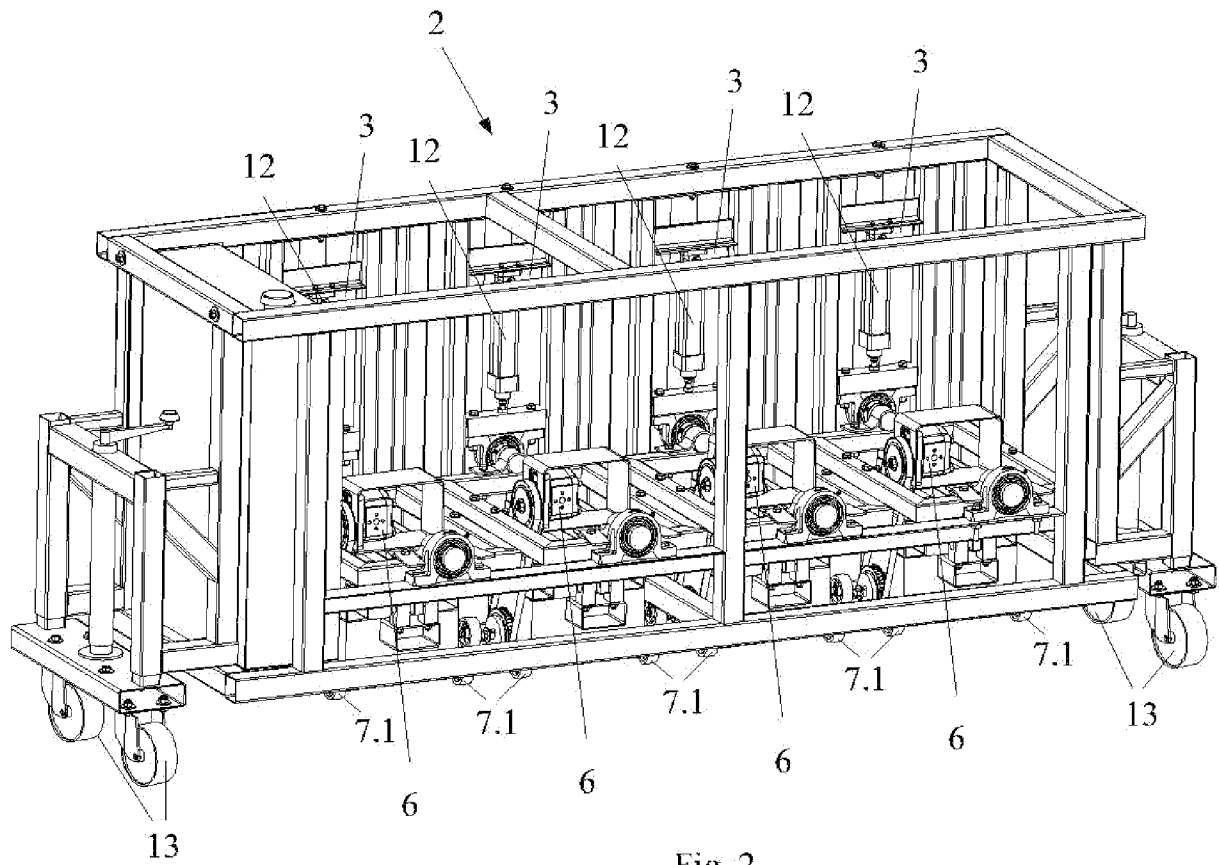


Fig. 2

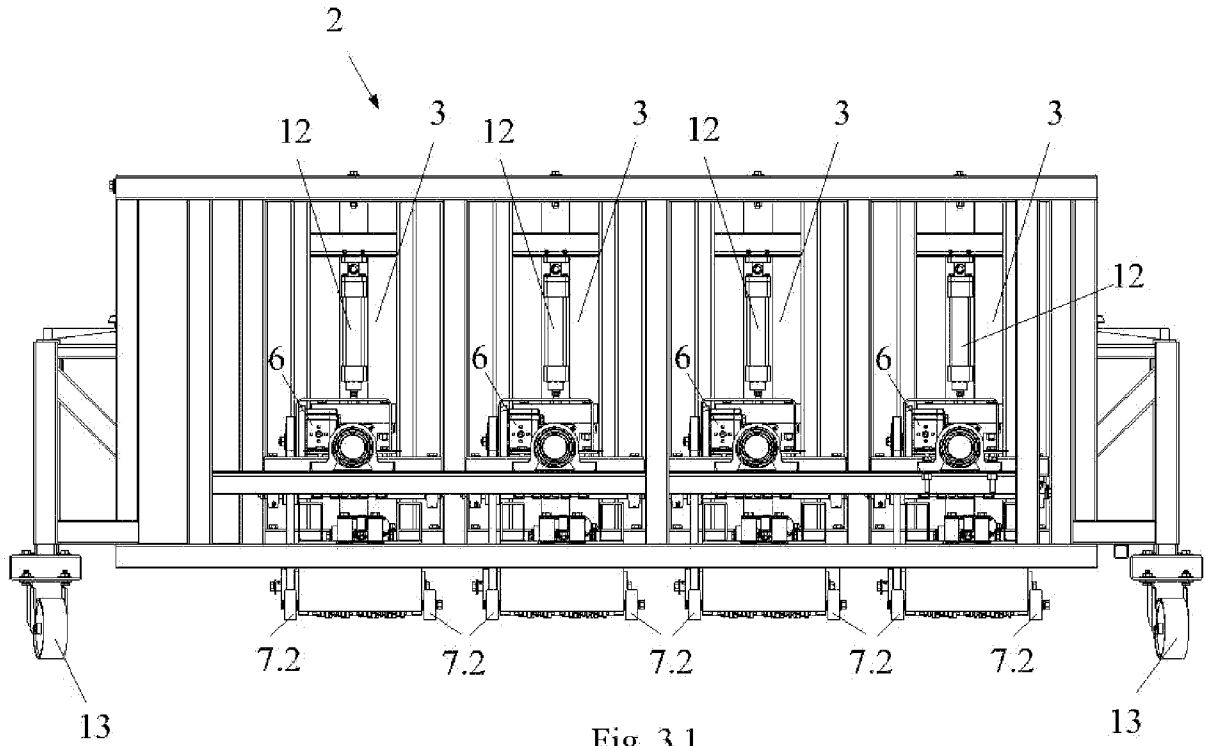


Fig. 3.1

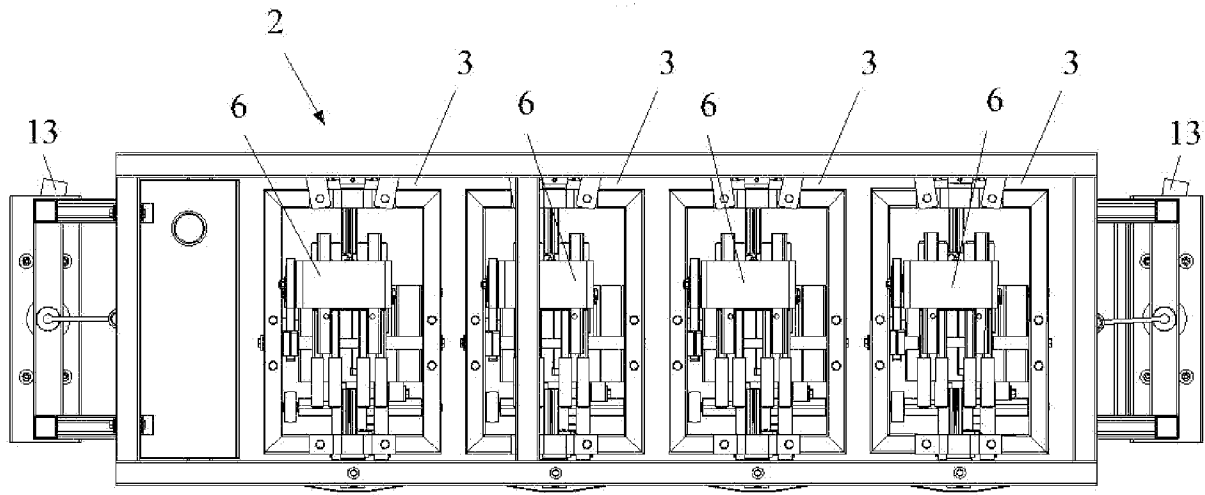


Fig. 3.2

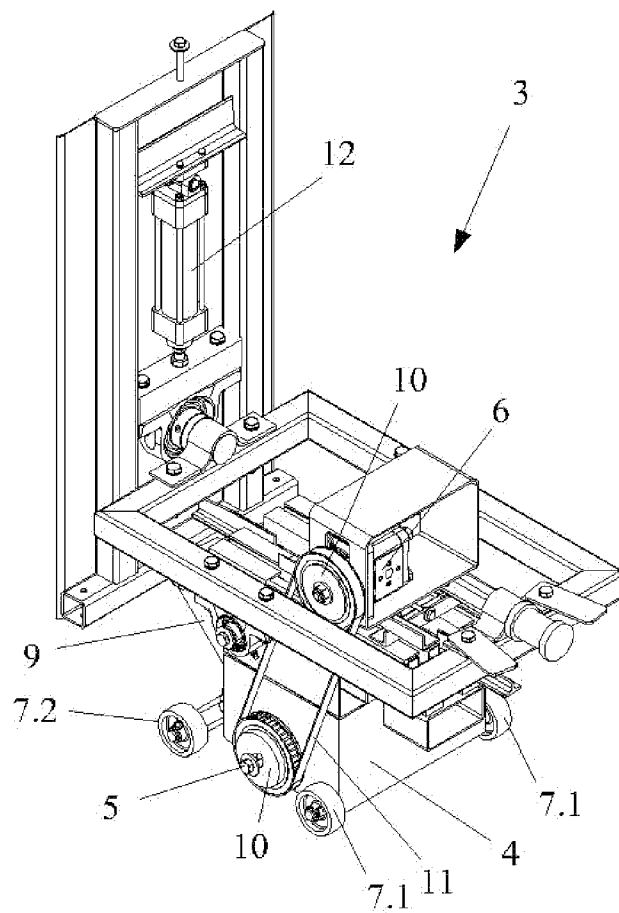


Fig. 4.1

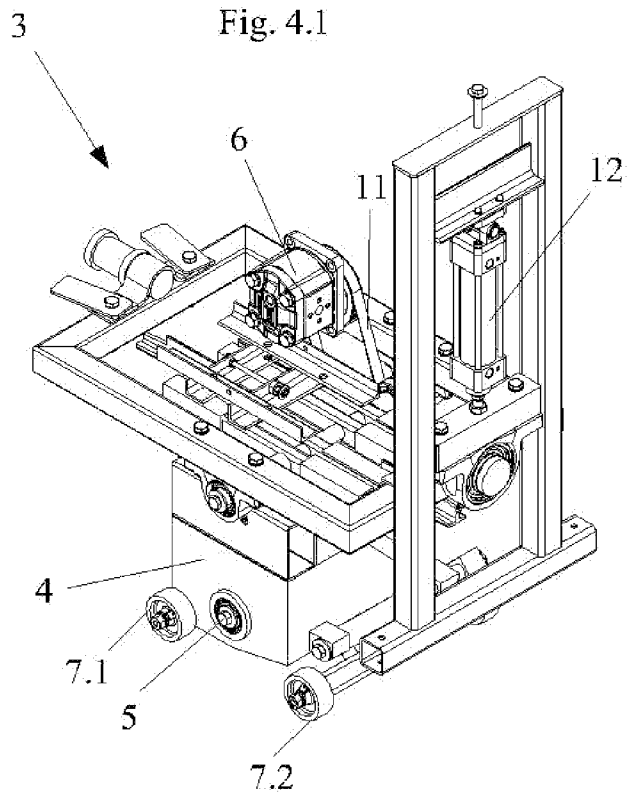


Fig. 4.2

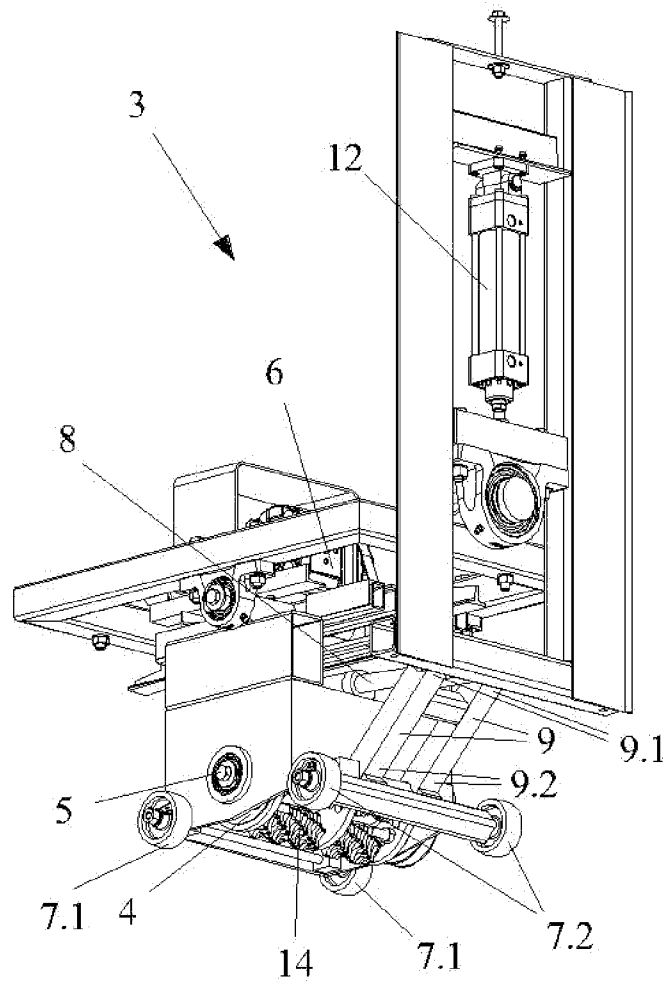


Fig. 5

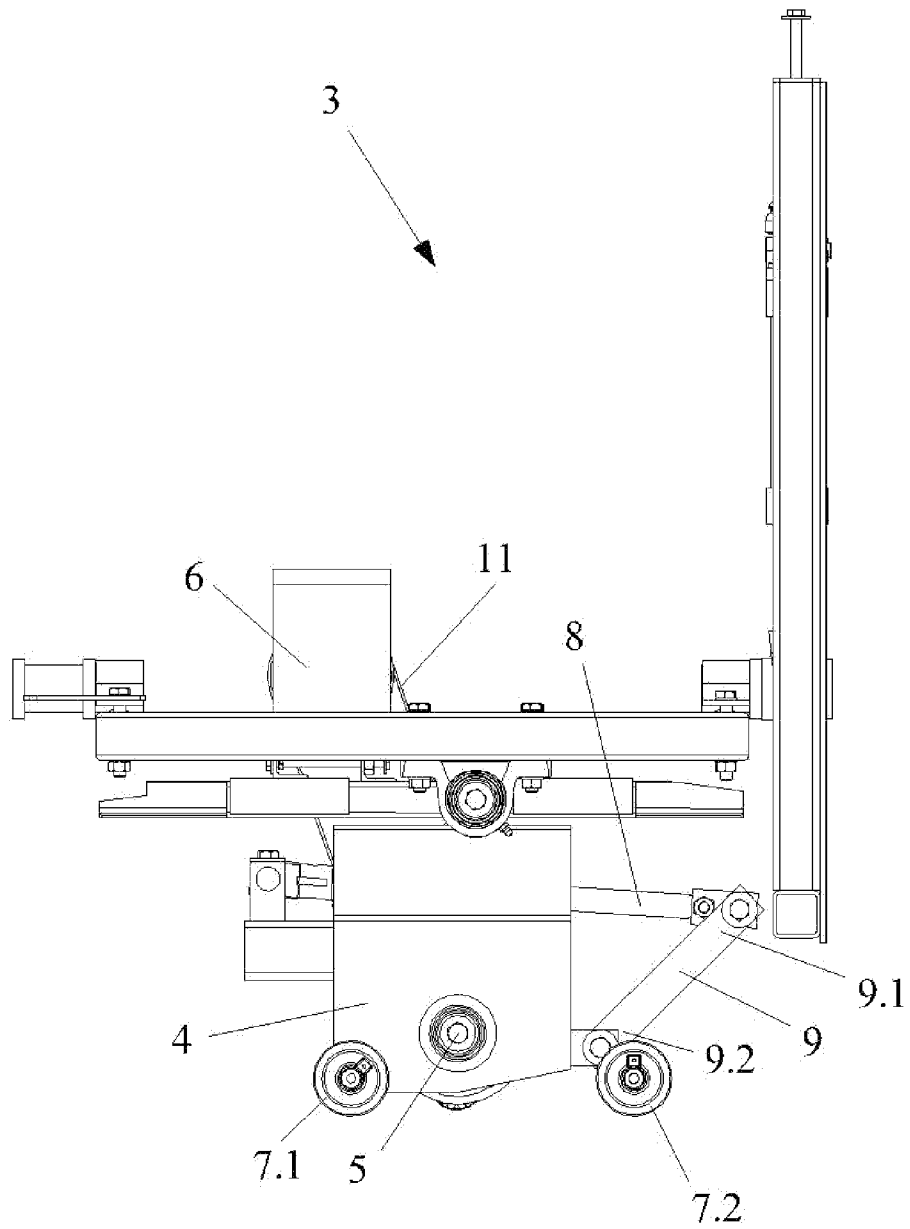


Fig. 6



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 202230949

②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.11.2022

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. cl.: **E01C23/08** (2006.01)
E01C23/088 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2019145065 A1 (SAFIR BOUCHAÏB et al.) 16/05/2019, todo el documento.	1-12
A	CN 109853343 A (JIANGSU JICUI ROAD ENG TECH & EQUIP RES INST CO LTD) 07/06/2019, todo el documento.	1-12
A	CN 208136685U U (WIRTGEN GMBH) 23/11/2018, todo el documento.	1-12
A	ES 2018076 B3 (BEUGNET SOC ANONYME DITE) 16/03/1991, todo el documento.	1-12
A	US 2022064879 A1 (STAHL JONATHAN) 03/03/2022, todo el documento.	1-12

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
21.07.2023

Examinador
M. B. Castañón Chicharro

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

E01C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC