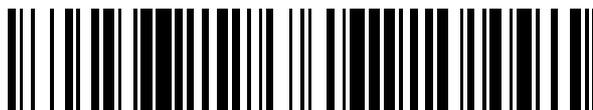


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 648**

51 Int. Cl.:

E01C 23/09 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.01.2015 PCT/IB2015/000037**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.07.2016 WO16113583**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2015 E 15708261 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3292247**

54 Título: **Máquina fresadora para superficies de calzada, respectivamente pavimentos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.07.2020

73 Titular/es:
**AQUATEC IQ TECHNOLOGIE GMBH (100.0%)
Hans-Gasser-Platz 6c
9500 Villach, AT**

72 Inventor/es:
TARMANN, JÜRGEN

74 Agente/Representante:
FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 770 648 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

Máquina fresadora para superficies de calzada, respectivamente pavimentos

- 5 [001] Este invento se refiere a una máquina fresadora para fresado o zanjado plano o en forma de banda de asfalto, hormigón o de otras capas de cobertura, respectivamente superficies de calzada, por ejemplo, de autovías, calles y otras vías de circulación o de rodado, pero también de pistas de aterrizaje respectivamente, despegue o tal vez de terrenos industriales u otros terrenos de superficies o coberturas extensas.
- 10 [002] Este invento se refiere, además, a la categoría de las llamadas fresadoras finas, es decir fresadoras con las cuales no se reemplaza la capa entera de asfalto, sino tan sólo una capa superior quedará fresada y tras la etapa de trabajo será puesta inmediatamente en circulación. Una fresadora conforme al invento puede concebirse como una máquina fresadora finamente vertical, es decir, con láminas de cincelado de fresado vertical, o tal vez como una máquina de fresado fino con rodillos de fresado. Más aún, puede ser una máquina de fresar al frío o una
- 15 máquina de fresar al caliente, aún cuando esta última sea más protegible con el material del apero o de los aperos, pero desde punto de vista del equilibrio energético, desdeñable ecológicamente.
- [003] El fresado o tan sólo el zanjado de tales capas de cobertura o coberturas tiene lugar, de una parte, para eliminar los residuos que se forman, por ejemplo, en zanjas longitudinales o canales o tal vez, también mediante
- 20 frenado en tramos de declive.
- [004] En general, empero, el fresado o zanjado se realizan para producir una cobertura (de nuevo) llana y para mejorar la rugosidad de la superficie y para mejorar la absorción, drenaje y secado del agua de superficie. Las profundidades en forma de arcaduz en la superficie de la calzada o profundidades en forma de depresión aún más
- 25 grandes en el trayecto de la superficie de la calzada, en las cuales el agua puede quedar estancada, son, bajo el aspecto de aquaplaning y helado del agua, un factor de riesgo mayor para la calidad y seguridad de una autovía o una calle. Asimismo, también la duración de vida de una superficie de calzada depende, en gran medida, de cuán a menudo y con qué frecuencia el agua penetra en sus agujeros o poros y se hiela ahí y se extiende.
- 30 [005] Igual de desdeñables para la seguridad, como las llamadas zonas de bajo flujo, son las llamadas zonas de conexión de las autovías. En autovías, las zonas de conexión significan aquellas zonas en que un declive transversal del camino, previsto y prescrito constructivamente, se convierten en un declive transversal opuesto. Estas zonas de conexión son estudiadas en el presente en un proyecto de investigación de la cátedra para
- 35 proyección de sistemas de tráfico por carreteras en TU Dresde, bajo la dirección del profesor universitario Dr.- Ing. Christian Lippold. El declive transversal mínimo prescrito constructivamente, sea en forma de declive unilateral, sea en declive bajo forma de tejado, es del 2,5%.
- [006] Otras críticas de seguridad son los enmarcados al suelo o en la calzada que son aplicados demasiado
- 40 espesos. Estos pueden impedir la eliminación del agua superficial.
- [007] En DE 10 2010 027 328 A1 de la solicitante Roekens GmbH de Rheine, Alemania, publicada en fecha 19 de enero de 2012, una así-llamada máquina fresadora con fluidos, más exactamente, una fresadora con agua bajo
- 45 alta presión o tal vez, también otro dispositivo de sableado, es utilizada para dar rugosidad al hormigón. A tal fin, pares de boquillas están previstas fijamente en la parte inferior de un vehículo autopropulsado o de accionamiento externo, que están destinadas a asegurar una rugosidad uniforme, sin la formación de zanjas en una calzada de hormigón. El dispositivo de fresado descrito, es adecuado sólo para hormigón y presenta el inconveniente mayor de que la calzada conserva sus irregularidades y desnivelaciones. Altos y bajos de la superficie superior de la calzada quedan fresados en igual medida y no es posible, por ejemplo, fresar solamente los altos al nivel de los
- 50 bajos. La aplicación del dispositivo de fresado descrito queda, así, esencialmente limitada ofrecer una rugosidad a la calzada de hormigón recién vertida.
- [008] Otra aplicación consiste en fresar varias rayas fresadas respectivamente ranuras dispuestas paralelamente, que, preferentemente se desarrollan oblicuamente en relación con la dirección de marcha. Tales rayas fresadas respectivamente ranuras quedan descritas en el modelo de uso alemán DE 299 22 773 U1 publicado el día 29 de
- 55 junio de 2000 por el solicitante Blastrak-Morava, spol.s.r.o. de Brno/Brno, República Checa, con una profundidad de la ranura de 1 hasta 10 mm, una anchura de la zanja de 5 hasta 300 mm y una distancia entre las ranuras de 10 hasta 200 mm.

[009] Rayas fresadas, respectivamente ranuras similares están descritas en WO 2010/008351 A1 por el solicitante Asfalteks D.O.O. de Ljubljana/Liubliana, Eslovenia. Estas rayas fresadas paralelas, dispuestas oblicuamente en relación con la dirección de desplazamiento, pueden verse en algunos pasajes resp. lugares, especialmente en las autovías de Eslovenia y Croacia y traen, tal como lo prueban los estudios y las estadísticas, una mejora significativa de la seguridad en las autovías, especialmente en aquellos lugares que presentan riesgos de aquaplaning y hielo. La profundidad de fresado de las rayas es de aproximadamente de 5 mm y es apenas audible o perceptible cuando se pasa por encima de las mismas.

[0010] La producción de tales rayas fresadas paralelas, dispuestas oblicuamente frente a la dirección de marcha, se realiza por medio de una fresadora individual para cada raya fresada individualmente. Para ello, estas fresadoras individuales han de ser guiadas, respectivamente empujadas por un operario paralelamente a una raya ya fresada. Ello queda intensivo en esfuerzo y tiempo. Otro inconveniente en estas fresadoras individuales es que no disponen de ningún dispositivo de medición para determinar aquellos lugares en que es indicada la aplicación de las rayas fresadas. Por consiguiente, a la hora de seleccionar los lugares, ha de fundarse en estadísticas de los accidentes que ya han ocurrido, en vez de evitarse desde el principio.

[0011] Schwamborn Gerätebau GmbH de Wangen, Alemania, produce máquinas fresadoras, por ejemplo, OMF 250, BEF 320VX y BEF 320 EX, que son guiadas respectivamente empujadas por un solo operario y pueden fresar rayas individuales por medio de un solo cabezal de fresado. Un inconveniente en este tipo de fresadora es que, con un tiempo grande de trabajo, un resultado sólo puede obtenerse sólo con sendas piezas, cuya precisión depende fuertemente del ojo del operario guiador, respectivamente empujador.

[0012] La publicación US 2006/0198703 A1 revela una máquina fresadora, en cuya parte inferior una primera banqueta es desplazable por medio de actuadores más allá de la anchura de la fresadora en la parte izquierda y una segunda banqueta en la parte derecha. En cada una de estas banquetas están emplazadas diez ruedas de fresado cilíndricas, respectivamente, en una fila y en una distancia fija una frente a la otra. Ruedas de fresado cilíndricas adyacentes están acopladas y funcionan en sentido contrario. Un fresado llano de la superficie de la calle se cumple por el hecho de que ambas banquetas recorren respectivamente un breve movimiento lateral acá y allá, en un movimiento simultáneo de toda la máquina fresadora adelante y atrás. Las veinte ruedas de fresado cilíndricas describen, por tanto, una "alfombra" de veinte movimientos de zigzag paralelos.

[0013] El objetivo de este invento es de presentar, con tal de evitar los inconvenientes antes señalados, una máquina fresadora para todas las utilizaciones descritas, que es más barata y en general optimizada, en sus características y uso.

[0014] La solución del objetivo viene ofrecida por medio de una máquina fresadora conforme a la reivindicación 1.

[0015] Una máquina fresadora conforme al invento es preferentemente autopropulsada, pero puede ser, también, un dispositivo de remolque tirado o empujado.

[0016] La variante de elaboración autopropulsada prioritaria es, preferentemente construida similar a un camión y, más aún, tiene preferentemente una marcha lenta y controlada y se puede arreglar en avance constante. Esta marcha lenta cumple de una parte la función de un avance de fresado constante, por ejemplo, en el fresado de las ranuras diagonales, pero, al mismo tiempo, la función de un freno contra el par de accionamiento que resulta de los cabezales de fresado. La marcha lenta es preferentemente realizada por el hecho de que la transmisión normal de la máquina fresadora integra un escalón de reducción y, además, preferentemente acciona sobre todas las ruedas de la máquina fresadora. Más aún, este escalón del engranaje de reducción es, preferentemente, inserible también en la marcha atrás.

[0017] Asimismo, es facultativo, pero preferible, que una máquina fresadora conforme al invento que no tenga un ancho excesivo y, además, que pueda rodar a velocidad normal de rodaje de un camión desde un lugar de operación a otro. A tal fin, está previsto conforme al invento que se arreglen los cabezales de fresado en los trineos de soporte que se desplazan sobre rieles transversales, que, - también controlables individualmente - son extensibles más allá del ancho de la fresadora o del vehículo. Aquí, una gran parte del trineo soporte queda guiada sobre el riel transversal, de modo que, por ejemplo, para un ancho del camión de máximo 2,55 m de conformidad con el Directivo CE 96/53/CE y un ancho máximo de la calzada de autovía de 3,75 m, los trineos soporte pueden extenderse telescópicamente en ambas partes de la máquina fresadora con por lo menos 0,6 m cada una. De este modo, se asegura conforme al invento que, de una parte, es posible rodar desde un lugar de operación o de

utilización a otro sin permisos especiales, pero también que, de otra parte, una anchura completa de calzada puede quedar fresada.

5 [0018] Una variante de concepción opcional y más simple de una fresadora conforme al invento es sin marcha lenta, pero en tal caso queda, desde luego, limitada, también, al fresado de rayas fresadas o ranuras en un solo ángulo preestablecido. En esta variante de concepción, los rieles transversales no quedan dispuestos exactamente transversales o perpendiculares en la dirección de la marcha, sino como rieles diagonales en un ángulo de 45 grados, por ejemplo. En el caso en que las rayas fresadas en diagonal paralelas deben quedar fresadas, sólo es necesario que la máquina fresadora esté frenada o bloqueada y los cabezales de fresado serán puestos en acción
10 en los rieles diagonales.

[0019] La última variante de elaboración de una máquina fresadora conforme al invento, con rieles diagonales, para posicionamiento bloqueado, se puede preferentemente fijar con soportes preferentemente hidráulicos o también simplemente mecánicos sobre la superficie de la calzada. Este dispositivo de fijación integra también, preferentemente, un dispositivo de nivelación con sensores de desplazamiento para la extensión de los soportes y, además, preferentemente, este dispositivo de nivelación integra también libélulas o sensores para registrar la orientación horizontal exacta de la fresadora. De este modo, es posible, de una parte, que la máquina fresadora quede alineada, fijada exactamente según la inclinación transversal del tramo de autovía respectivo. De otra parte, es posible medir el respectivo tramo de autovía en el cual la máquina fresadora se encuentre no más, - o a lo largo del cual rueda no más- en lo que concierne su inclinación transversal. Si la medición señala que un tramo de autovía tiene una buena inclinación transversal, el fresado de las rayas fresadas resp. de las ranuras de profundidad constante puede ser suficiente. Si la medición señala sin embargo que el tramo de autovía se encuentra exactamente "en el agua", por tanto, es exactamente horizontal, en tal caso con los cabezales de fresado aún controlables preferentemente en la dirección Z resp. en la profundidad de operación puede fresarse una raya fresada resp. una ranura, cuya profundidad aumenta resp. tiene ella misma una inclinación transversal resp. un declive que se sitúa en un dominio desde aprox. 0,5% a 5,0% y es de preferencia 2,5%.

[0020] La variante de elaboración de una máquina fresadora conforme al invento, que presenta rieles transversales dispuestos perpendicular en la dirección de marcha, es preferentemente provista de un dispositivo de fijación que presenta ruedas de apoyo. Estas ruedas de apoyo son, ellas también, extensibles mecánicamente o, preferiblemente, hidráulicamente sobre la superficie de la calzada y pueden rodar junto con la máquina fresadora a lo largo de la reelaboración de la superficie de la calzada. Semejante sistema de ruedas de apoyo e integrando, preferentemente, por lo menos cuatro ruedas de apoyo individuales, es también, preferentemente, combinado también con el dispositivo de nivelación descrito antes.

[0021] En una variante de elaboración opcional de una máquina fresadora conforme al invento, el chasis, es decir la suspensión, los amortiguadores y, eventualmente, también los estabilizadores quedan conmutados en una posición de trabajo estable, sin tambalearse. Más aún, también se puede prever que suba brevemente la presión del aire en los neumáticos durante el proceso de fresado. De este modo, sea a través de las ruedas de apoyo, sea a través de soportes o mediante una combinación de todas, se consigue que la máquina fresadora se tambalee o se balancee cuanto menos durante el frotado y así, el fresado de las rayas, respectivamente de las ranuras queda, también suficientemente exacto.

[0022] La estructura preferida de una máquina fresadora conforme al invento en forma de camión integra, además, preferentemente, un depósito para agua o, preferiblemente, un lubricante biodegradable de enfriado y una instalación de enfriado y lubricado, así como una instalación de aspiración, a través de la cual el lodo de fresado queda reunido y colectado en un recipiente.

[0023] En cada uno de los cabezales de fresado pueden quedar dispuestos por lo menos una boquilla expulsora y otra boquilla aspiradora, preferentemente de tal manera que la boquilla expulsora esté dispuesta ante el cabezal de fresado en la dirección de fresado y la boquilla aspiradora detrás. Además, los cabezales de fresado pueden estar rodeados por una pantalla protectora.

[0024] Una instalación de aspiración preferida, siendo más rentable, de una máquina fresadora conforme al invento integra un único canal de aspiración, que queda preferentemente dispuesto también transversal en la parte inferior de la máquina fresadora y, además, preferiblemente, también es extensible telescópicamente sobre el ancho de operación extensible con los trineos de soporte de la máquina fresadora. Este canal de aspiración puede estar, complementariamente, flanqueado por uno o más cepillos con rodillos.

[0025] Los accionamientos individuales en cabezal de fresado conforme al invento pueden ser realizados por motor eléctrico o servomotores individuales. En este caso, un primer motor eléctrico o servomotor puede estar previsto para el accionamiento rotativo del cabezal de fresado y un segundo motor eléctrico o servomotor para el movimiento en avance, que, en una máquina fresadora conforme al invento con rieles transversales que ruedan perpendicularmente en la dirección de marcha, resulta de la suma vectorial de la dirección de accionamiento del riel más de la dirección de accionamiento de la máquina fresadora. En una máquina fresadora conforme al invento, con rieles diagonales, el movimiento de avance de los cabezales de fresado corresponde solamente a la dirección de accionamiento del riel.

[0026] Más aún, los accionamientos individuales en cabezal de fresado conforme al invento pueden ser realizados también con motores hidráulicos con bomba de óleo.

[0027] Una variante de elaboración de construcción simplemente mecánica de una máquina fresadora conforme al invento, al contrario, integra una planetaria principal que, opcionalmente, pero preferentemente, es elevada por medio de dos articulaciones de Cardán en la zona de encima de las colocaciones del cabezal de fresado.

[0028] La planetaria principal está normalmente colocada a lo largo de la máquina fresadora y desde la misma, por ejemplo, mediante un engranaje diferencial con rueda cónica, queda bifurcada una planetaria secundaria a 90 grados, una para cada accionamiento de fresado individual. Además, como regla, la planetaria principal está colocada en medio de la máquina fresadora, de modo que es también preferible que se bifurquen dos planetarias secundarias, en ambas partes de la planetaria principal, simétricamente, en 90 grados. Co todo ello, es necesario a través de un nuevo ejemplificador engranaje diferencial, que se sincronicen las direcciones de rotación de las dos planetarias secundarias, respectivamente que se pongan en concordancia en lo concerniente a la rotación. En los cabezales exteriores de las dos planetarias secundarias, quedan colocadas, preferentemente en cada caso, engranajes de ruedas dentadas cilíndricas que, a su vez, accionan, circulable libremente en la entera anchura de la máquina fresadora, la planetaria de accionamiento de la fresadora. En esta última está colocada una carcasa de engranaje con un engranaje cónico y el cabezal de fresado. Rotaciones de la planetaria principal en una dirección de rotación o en otra y con la debida rotación, producen, así, rotaciones del cabezal de fresado que se corresponden en dirección de rotación y de velocidad de rotación.

[0029] El movimiento de avance necesario del cabezal de fresado en el riel transversal o sobre los trineos de soporte y, al mismo tiempo, en la planetaria de accionamiento de la fresadora, queda asegurado por un servomotor o tal vez también por un engranaje con cremallera colocada paralelamente a la planetaria de accionamiento de la fresadora. En lugar de engranaje con cremallera, un engranaje con caracol puede ser opcionalmente montado en un eje enroscado.

[0030] Otra variante de elaboración preferida del accionamiento individual eléctrico, pero también del accionamiento individual hidráulico, se ofrece mediante motores en el cubo de la rueda, que están preferentemente concebidas para ser cuanto más simple de cambiar.

[0031] Desde luego, es también posible que los tres tipos de accionamiento diferentes para el movimiento de rotación del cabezal de fresado, pero también para el movimiento de avance vayan combinados entre ellos. Un movimiento de avance conforme al invento, respectivamente de un cabezal de fresado, está compuesto de un movimiento translatorio del cabezal de fresado en el interior del trineo soporte y un movimiento translatorio del trineo soporte en el marco del riel transversal. Y, además, a condición de que se trate de la variante de elaboración de una máquina de fresado conforme al invento con los rieles transversales colocados perpendicularmente sobre la dirección de marcha, del movimiento adelante y atrás de la máquina fresadora, preferentemente en marcha lenta.

[0032] Tanto para la variante de elaboración de una máquina fresadora conforme al invento, con accionamiento individual eléctrico, como también para la variante de elaboración de una máquina fresadora conforme al invento, con accionamiento individual hidráulico, y para la variante de elaboración de una máquina fresadora conforme al invento, con accionamiento individual mecánico, así como para las combinaciones de las mismas, el movimiento de avance de un cabezal de fresado respectivo (tal como lo hemos señalado antes, compuesto, de preferencia arbitrariamente, por el movimiento translatorio del trineo soporte en el marco del riel transversal y el movimiento translatorio del cabezal de fresado en el interior del trineo soporte), puede quedar acoplado en el accionamiento rotativo del cabezal de fresado, en la medida en que los mismos están directamente proporcionales los unos con

los otros. Ello significa que una velocidad de rotación grande del accionamiento rotativo genera, también, un movimiento rápido de avance. Con todo, es de preferir el movimiento de avance de los cabezales de fresado que puede ser controlado independientemente del accionamiento rotativo, por ejemplo, a través de los servomotores separados para avance.

5 [0033] Sobre todo, una máquina fresadora construida mecánicamente conforme al invento, u opcional, también las demás variantes de elaboración señaladas, están preferentemente provistas de cojinetes de teflón de bajo uso y sin mantenimiento o con rodillos radiales con ruedas cilíndricas o con rodillos radiales con bolas.

10 [0034] Los cabezales de fresado de una máquina fresadora conforme al invento están preferentemente diseñados tanto para fresado en contra dirección, como también para fresado síncrono y pueden ser cabezales tipo fresadora-caracol en los cuales tanto el movimiento de distribución, como también el movimiento de avance tiene lugar radialmente. Los cabezales tipo fresadora-caracol, preferentemente, tienen ya el ancho deseado de las rayas fresadas y, también, de preferencia los cuchillos cambiables. Se toman en consideración, empero, también los
15 cabezales de fresado aplanares frontales, en los cuales la distribución tiene lugar axialmente y el avance, radialmente. Los cabezales de fresado aplanares frontales pueden tener, también, varios cuchillos, preferentemente cambiables, o sólo uno, que después correspondería al así-llamado método de fresado con dientes de impacto.

20 [0035] En principio, boquillas con choros de agua o boquillas de sableado pueden ser, también, tomadas en consideración como aperos de fresado.

[0036] Los cabezales de fresado son en total preferentemente cambiables. Por tanto, sea mediante introducción de unos cabezales de fresado más anchos, sea mediante un ajuste opcional de los cabezales de fresado
25 perpendiculares sobre la marcha de avance, es decir más cercano uno al otro, no sólo rayas paralelas pueden ser fresadas, sin también superficies llanas.

[0037] Los movimientos de distribución y de avance de los cabezales individuales de fresado son vigilados, preferentemente, con sistemas opto eléctricos de medición de la distancia recorrida o barras de medición de vidrio o sistemas incrementales o absolutos de medición de la distancia recorrida o bandas magnéticas y más delante
30 de preferir, registradas y controladas por medio de un ordenador y expuestas en una pantalla preferentemente en la cabina del chófer. Este sistema integra, preferentemente, también, sensores adecuados para vigilar la velocidad de rotación de los ejes accionados y de los cabezales de fresado y es, así, un sistema combinado de vigilancia del camino recorrido y de la rotación.

35 [0038] Una máquina fresadora conforme al invento integra también, preferentemente, un sistema de registro opto electrónico que, conforme al invento, y, a continuación, de preferir asistido por un ordenador, puede cumplir las siguientes cuatro funciones:

40 1) Registro y medición de rayas ya fresadas en una banda adyacente, de modo que los cabezales de fresado puedan quedar alineados en consecuencia y puedan quedar fresados exactamente continuo a estas rayas fresadas que ya han sido fresadas;

2) Registro, medición y alineación de la máquina fresadora exactamente en medio de un carril de circulación y exactamente en paralelo con los marcajes del carril, de modo que el ángulo de la raya fresada sea correcto;

45 3) Registro y medición del declive transversal del carril de circulación o de la calzada de la carretera o de la calzada de la autovía, de modo que pueda ser detectado dónde en el trayecto de la calle y en qué dirección han de ser fresadas las rayas fresadas;

4) Registro y medición de la depresión en el curso longitudinal de la calle, de modo que zonas de flojo escurrimiento puedan ser determinadas implícitamente.

50 [0039] El sistema de registro opto electrónico integra, preferentemente, por lo menos dos tipos diferentes de registro o más bien sensores, tal como se conocen hoy y como están en uso ya. Estos son cámaras mono y estéreo y escáneres láser. Para un soporte mejorado de la cámara durante la noche, en principio, una cámara térmica es tomada en consideración, pero es preferible la combinación de sensores ópticos con un radar. Esta
55 combinación es precisa también durante la noche relativamente independiente del tiempo, y en tal caso sería de hecho un sistema de registro opto electromagnético.

[0040] Para mediciones de distancia en la proximidad pueden tomarse en consideración también sensores de ultrasonido.

5 [0041] Opcionalmente, un módulo GPS está integrado en el ordenador de control, de modo que, por ejemplo, las coordenadas transmitidas desde un centro de control puedan ser abordadas exactamente.

10 [0042] A continuación, opcional, puede ser previsto, por medio de una boquilla de pulverización dispuesta a tal fin, tras haber sido realizado el fresado y limpiado resp. aspirado, que sea pulverizada sobre las rayas fresadas un aislado de resina de silicón hidrófobo o con una emulsión de alquitrán catiónico polimérico modificado.

15 [0043] Las diferentes variantes de elaboración señaladas de una máquina fresadora conforme al invento pueden ir combinadas entre ellas, como se desee, en lo concerniente a las características que no son relevantes para la función básica. Así son, por ejemplo combinables, todas las variantes de elaboración descritas con la marcha lenta descrita o con los trineos de soporte telescópicos, así como también con el dispositivo de estabilización y nivelación descrito o la estabilización del sistema de suspensión, indiferentemente de si es la variante de elaboración con servomotores, motores con bomba de óleo hidráulica o motores en el cubo de rueda o la que es simplemente mecánica que funciona como un engranaje con cremallera o con un eje. Asimismo, todas las variantes de elaboración descritas pueden estar provistas tanto de cabezales de fresado con cilindros, como también con cabezales de fresado aplanar frontal, así como también con instalación con líquido de enfriado y lubricado e instalación de aspirado y también, con sistema de registro opto electrónico, con o sin radar.

20 [0044] La presente aplicación revela un procedimiento para el fresado simultáneo de varias rayas fresadas paralelas sobre un tramo de autovía, con una máquina fresadora conforme a las reivindicaciones 4, 6, 7 y 14, con los siguientes pasos fundamentales de procedimiento:

- 25
- a) – mutación de la máquina fresadora a un lugar de operación predeterminado;
 - b) – si no existe ningún lugar de operación previamente especificado, registro y medición y un lugar de operación durante el desplazamiento, con el sistema de registro opto electrónico;
 - 30 c) – registro y medición de la inclinación transversal de la calzada;
 - d) – registro y medición de la parte central del carril de circulación y del marcaje de la calzada;
 - e) – alineación de la máquina fresadora sobre la parte central de un primer carril de circulación y paralelamente a los marcajes de la calzada;
 - f) – descenso de los pies de apoyo sobre la superficie de la calzada;
 - 35 g) – estabilización y nivelación de la máquina fresadora con el dispositivo de estabilización y nivelación;
 - h) – extensión de los cabezales de fresado y de los trineos de soporte, de modo que los cabezales de fresado se extiendan más allá del primer marcaje de la calzada del primer carril de circulación;
 - i) – puesta en marcha de la instalación de enfriado y lubricado;
 - j) – puesta en marcha de la instalación de limpiado y aspirado;
 - 40 k) – distribución de los cabezales de fresado sobre la superficie e la calzada, a la dimensión Z de fresado;
 - l) – accionamiento del movimiento de avance;
 - m) – fresado de las rayas fresadas hasta un segundo marcaje de la calzada del primer carril de circulación;
 - n) – retirada de los cabezales de fresado en la dirección Z;
 - o) – parada de la instalación de enfriado y lubricado;
 - 45 p) – parada de la instalación de limpiado y aspirado;
 - q) – retirada de los cabezales de fresado y de los trineos soporte;
 - r) – alzada de los pies de apoyo;
 - s) – mutación de la máquina fresadora sobre un segundo carril de circulación adyacente al primero;
 - t) – registro y medición de los cabezales de rayas fresadas, en el tránsito entre el primer carril de circulación y el segundo carril de circulación;
 - 50 u) – alineación de la máquina fresadora sobre el segundo carril de circulación;
 - v) – repetición de los pasos de procedimiento d)-s), por analogía.

55 [0045] La presente aplicación revela un segundo procedimiento para fresado simultáneo de varias rayas fresadas paralelas en un tramo de autovía, con una máquina fresadora conforme a las reivindicaciones 3 hasta 7 y 14, con los siguientes pasos fundamentales de procedimiento:

- a') – mutación de la máquina fresadora a un lugar de operación predeterminado;

- b') – si no existe ningún lugar de operación previamente especificado, registro y medición de un lugar de operación durante el desplazamiento, con el sistema de registro opto electrónico;
- c') – registro y medición de la inclinación transversal de la calzada;
- d') – registro y medición de la parte central del carril de circulación y del marcaje de la calzada;
- 5 e') – alineación de la máquina fresadora sobre la parte central de un primer carril de circulación y paralelamente a los marcajes de la calzada;
- f') – descenso de las ruedas de apoyo sobre la superficie de la calzada o la puesta en marcha de la posición de funcionamiento de la estabilización del chasis;
- 10 g') – estabilización y nivelación de la máquina fresadora con el dispositivo de estabilización y nivelación;
- h') – extensión de los cabezales de fresado y de los trineos de soporte, de modo que los cabezales de fresado se extiendan más allá del primer marcaje de la calzada del primer carril de circulación;
- i') – puesta en marcha de la instalación de enfriado y lubricado;
- j') – puesta en marcha de la instalación de limpiado y aspirado;
- 15 k') – distribución de los cabezales de fresado sobre la superficie e la calzada, a la dimensión Z de fresado;
- l') – accionamiento del movimiento translatorio y simultáneamente, el accionamiento de la marcha lenta de la máquina fresadora;
- m') – fresado de las rayas fresadas hasta un segundo marcaje de la calzada del primer carril de circulación;
- n') – retirada de los cabezales de fresado en la dirección Z;
- o') – parada de la instalación de enfriado y lubricado;
- 20 p') – parada de la instalación de limpiado y aspirado;
- q') – retirada de los cabezales de fresado y de los trineos soporte;
- r') – alzada de las ruedas de apoyo o la parada de la posición de funcionamiento de la estabilización del chasis;
- s') – mutación de la máquina fresadora sobre un segundo carril de circulación adyacente al primero;
- 25 t') – registro y medición de los cabos de rayas fresadas, en el tránsito entre el primer carril de circulación y el segundo carril de circulación;
- u') – alineación de la máquina fresadora sobre el segundo carril de circulación;
- v') – repetición de los pasos de procedimiento d')-s'), por analogía.

- 30 [0046] Una máquina fresadora conforme al invento tiene las siguientes ventajas:
- Puede fresar ranuras resp. rayas fresadas, así como también superficies.
 - Mejora significativamente la seguridad de los caminos en lo concerniente a los peligros de aquaplaning y helado de la humedad.
 - mejora el débito de agua drenada y aumenta, así, la duración de vida de la superficie de la calzada.
 - 35 - Elimina la acumulación de agua en los marcajes de la calzada demasiado gruesos.
 - Es adecuada para asfalto, así como para hormigón y otros materiales de los que están realizadas las superficies de la calzada, indiferentemente de si la capa de superficie es nueva y todavía llana, o antigua y desnivelada.
 - Ahorra maniobra y tiempo, por cuanto no sólo una raya fresada, sino varias pueden ser fresadas simultáneamente y automatizada-mecánicamente.
 - 40 - Dispone de un sistema de registro opto electrónico que puede determinar la inclinación transversal del camino y las depresiones a lo largo del camino, determinando así los lugares óptimos de aplicación para las rayas fresadas.
 - Mediante el sistema de registro opto electrónico, las rayas fresadas pueden ser fresadas sin bloqueo de ambos carriles de circulación, primero las rayas fresadas del primer carril de circulación y después las rayas fresadas del segundo carril de circulación exacta y continuamente.
 - 45 - Una máquina fresadora conforme al invento resp. su sistema de registro opto electrónico funciona, también, en la oscuridad.
 - Ofrece un resultado de fresado mecánico-exacto.
 - 50 - Puede ser conducida ella misma de un lugar de operación a otro.
 - No tiene anchura en exceso y, por tanto, no necesita permisos especiales para sus viajes. Aunque la máquina fresadora conforme al invento no tiene anchura excesiva, sin embargo, puede quedar fresada un ancho completo del carril de circulación.
 - 55 - Una máquina fresadora conforme al invento puede ser estabilizada y nivelada durante el proceso de fresado con ayuda de un dispositivo de estabilización y nivelación, si está provista del mismo.
 - Si provisto del mismo, en una variante de elaboración de una máquina fresadora conforme al invento, el sistema de suspensión puede ser estabilizado.

- Una máquina fresadora conforme al invento puede fresar rayas fresadas con un declive en ascenso o descenso.
- El fresado se realiza con enfriado y lubricado, y el lodo de fresado queda aspirado y evacuado directamente.

5 [0047] Variantes de elaboración suplementales o ventajosas de una máquina fresadora conforme al invento hacen el objeto de reivindicaciones dependientes.

[0048] La lista de los caracteres de referencia es parte de la revelación.

10 [0049] El invento queda explicado de una manera simbólicamente y a título de ejemplo, más detalladamente por medio de las figuras. Las figuras están descritas coherente y comprensivamente. Ellas representan representaciones esquemáticas y a título de ejemplo y no están a escala, ni siquiera en la relación de los componentes individuales una con la otra. Los mismos caracteres de referencia significan el mismo componente, los símbolos de referencia con índices diferentes indican componentes funcionales idénticos o similares.

15 [0050] Se señala así

- Fig. 1 una representación esquemática de una primera variante a título de ejemplo de elaboración de una máquina fresadora conforme al invento, que es, preferentemente, construida como un camión;
- Fig. 2 una representación esquemática de una parte inferior de una máquina fresadora conforme al invento de la Fig. 1, con rieles transversales dispuestos oblicuamente;
- Fig. 3 una representación esquemática de una parte inferior de una segunda variante a título de ejemplo de elaboración de una máquina fresadora conforme al invento, con rieles transversales dispuestos perpendicularmente hacia la dirección de marcha;
- Fig. 4 una representación esquemática de una variante a título de ejemplo de elaboración de un cabezal de fresado conforme al invento de una máquina fresadora conforme al invento;
- Fig. 5 una representación esquemática de un accionamiento mecánico de una tercera variante de elaboración de una máquina fresadora conforme al invento;
- Fig. 6 una representación esquemática de una carcasa de engranaje de una cuarta variante a título de ejemplo de elaboración de una máquina fresadora conforme al invento, funcionando simplemente mecánicamente;
- Fig. 7a una representación esquemática de un rodillo especial con bolas, que está instalado en la carcasa de engranaje de la Fig. 6;
- Fig. 7b una representación esquemática de una rueda cónica especial, que también está instalada en la carcasa de engranaje de la Fig. 6;
- Fig. 8 una representación esquemática a vista de pájaro de una quinta variante a título de ejemplo de elaboración de una máquina fresadora conforme al invento, en el fresado conforme al invento de un segundo carril de circulación, y
- Fig. 9 una ilustración esquemática de una sexta variante a título de ejemplo de elaboración de una máquina fresadora conforme al invento, con un dispositivo a continuación, conforme al invento, de registro de las depresiones en el curso longitudinal de una calle.

45 [0051] En la Fig. 1 está representada esquemáticamente una primera variante a título de ejemplo de elaboración de una máquina fresadora 100 conforme al invento, que está construida como un camión y así integra una cabina chófer 2, un chasis portante resp. un marco-escala 3 así como un depósito líquido de enfriado y lubricado 4 con una trampilla de rellenado 5 para el líquido de enfriado y lubricado KSS. Cabezales de fresado 1a-1f están colocados en el chasis portante resp. el marco-escalera 3, con cilindros de fresado 5a-5f, cada una flanqueada por sendas boquillas expulsoras 6a-6f para el líquido de enfriado y lubricado KSS y cada una por una boquilla aspiradora 7a-7f.

50 [0052] Las boquillas expulsoras 6a-6f, los conductos de conexión al depósito líquido de enfriado y lubricado 4, no representadas aquí, así como un mando también no representado, hacen parte de una instalación de enfriado y lubricado 200.

55 [0053] Las boquillas aspiradoras 7a-7f, a su vez, hacen parte de una instalación de limpiado y aspirado 300, que integra para lodo de fresado FS aspirado un recipiente 8, que, a su vez, se puede vaciar con ayuda de una lengüeta 9 y de un cilindro hidráulico 10. En una parte inferior 11 del chasis portante resp. del marco-escalera 3 están emplazados los pies de apoyo hidráulicos, entre los cuales sólo se ve el pie de apoyo hidráulico 12 en esta vista

lateral. Estos pies de apoyo hidráulicos 12 pueden apoyarse en una superficie de la calzada FBD y estabiliza la máquina fresadora 100 durante el fresado.

[0054] La Fig. 2 presenta la parte inferior 11 de la máquina fresadora 100 de la Fig. 1 resp. del chasis portante resp. del marco-escalera 3. En esta imagen, ahora son visibles los pies de apoyo 12a-12c quedados, que hacen parte de un dispositivo de estabilización y nivelación 400. En un ángulo W , que es de aproximadamente 45 grados, están dispuestos rieles transversales 13a-13f, en los cuales en cada uno de ellos un trineo soporte 14a-14f puede correr a lo largo de una dirección de desplazamiento translatorio 15a-15f, cada uno siendo respectivamente propulsado por un servomotor 16a-16f.

[0055] Los trineos soporte 14a-14f son extensibles telescópicamente más allá de un ancho de la máquina fresadora FMB_1 en los respectivos rieles transversales 13a-13f en ambas partes de la máquina fresadora 100 a un ancho de operación AB_1 , que a su vez y en modo ideal corresponde a un ancho máximo de carril de circulación.

[0056] Los cabezales de fresado 1a-1f son propulsables con ayuda de servomotores complementarios no representados más detalladamente, en una dirección de desplazamiento 17 sobre sus trineos de soporte 14a-14f respectivos. La suma vectorial de la dirección de desplazamiento translatorio 15a-15f de los trineos soporte 14a-14f y la dirección de desplazamiento 17 de los cabezales de fresado 1a-1f da un movimiento de avance VB_1 , que clarifica, a su vez, que cuando la máquina fresadora 100 es estacionaria, fijada y nivelada mediante los pies de apoyo 12, 12a-12c y el dispositivo de estabilización y nivelación 400, las ranuras diagonales deseadas resp. las rayas fresadas son fresables en la superficie de la calzada, sólo mediante el movimiento de avance VB_1 de los cabezales de fresado 1a-1f a lo largo de los rieles transversales orientados a aproximadamente 45 grados.

[0057] En la Fig. 3 está representada esquemáticamente una segunda variante de elaboración de una máquina fresadora 100a conforme al invento, con una parte inferior 11a de un chasis portante resp. de un marco-escalera 3a. Esta vez, rieles transversales 13g-13l están colocados en un ángulo recto W_1 , es decir perpendicularmente sobre una dirección de desplazamiento que corresponde a una marcha lenta KG. En cada uno de los rieles transversales 13g-13l están colocados trineos soporte 14g-14l y son propulsables con ayuda de servomotores 16g-16l en las respectivas direcciones de desplazamiento translatorio 15g-15l, de modo que los mismos son extensibles telescópicamente más allá de un ancho de la máquina fresadora FMB_2 hasta un ancho de operación AB_2 . Además, los cabezales de fresado 1g-1l son propulsables también en cada uno de los trineos 14g-14l en una dirección de desplazamiento 17a.

[0058] De ello resulta un movimiento de translación TB, que es combinable según se desee del movimiento de desplazamiento 15g-15l de los trineos soporte 14g-14l y el movimiento de desplazamiento 17a de los cabezales de fresado 1g-1l. Por el hecho de que en esta variante de elaboración de una máquina fresadora 100a conforme al invento, el fresado tiene lugar durante la marcha de la máquina, preferentemente en la marcha lenta KG, resulta un movimiento de avance VB_2 , que es la suma vectorial del movimiento de translación TB y de la marcha lenta KG. Si la marcha lenta KG es idéntico, respectivamente síncrono al movimiento de translación TB, resulta así un movimiento de avance VB_2 que entonces es orientado en un ángulo W_2 de 45 grados frente a la dirección de desplazamiento. Si, de otra parte, estos dos movimientos no son idénticos, respectivamente síncronos, resulta un ángulo diferente, correspondiendo al cociente entre las velocidades de los dos movimientos uno frente al otro. De este modo, rayas fresadas son fresables en cualquier ángulo.

[0059] Cilindros de fresado 27a-27f, representados sólo esquemáticamente, en los cabezales de fresado 1g-1l están alineados en el mismo ángulo W_2 . Esta característica no es el caso, si los cabezales de fresado 1g-1l no están provistos de cilindros de fresado 27a-27f, sino con cabezales de fresado aplanar frontal.

[0060] Preferentemente, antes de introducir la marcha lenta KG, la máquina fresadora 100a es estabilizada y nivelada con ayuda de un dispositivo de estabilización y nivelación 400a, que integra entre otras ruedas de apoyo 18a-18d desplazables en la dirección Z.

[0061] La Fig. 4 presenta el cabezal de fresado 1a de las figuras 1 y 2, que integra un cilindro 19 que es alienable en cualquier dirección de fresado alrededor de un eje de rotación RA en un movimiento de rotación RB. A este cilindro 19 están adjuntadas la boquilla expulsora 6a para el líquida de enfriado y lubricado KSS y la boquilla aspiradora 7a para el lodo de fresado FS. Estas dos boquillas están representadas colocadas en las partes laterales de un cilindro de fresado 27, pero la boquilla expulsora 6a puede estar también colocada delante del

cilindro de fresado 27 y la boquilla aspiradora 7a detrás. El entero cabezal de fresado 1a es distribuible en la dirección Z a lo largo de un movimiento de distribución ZB.

5 [0062] El accionamiento de un cabezal de fresado 1a construido de este modo puede ser realizado con ayuda de un motor eléctrico, no representado más detalladamente, o de un motor hidráulico con bomba de óleo, que, por ejemplo, acciona un caracol 20, y éste, a su vez, acciona una primera rueda caracolada 21, que está montada de manera no rotativa en un primer árbol axial 22 y éste último está colocado pivotable en cojinetes rotativos 23a y 23b. La primera rueda caracolada 21 acciona una segunda rueda caracolada 24, que está montada no rotativamente en un segundo árbol axial 25, que a su vez está montado pivotable en cojinetes rotativos 26a y 26b. El cilindro de fresado 27 está también colocado de una manera no rotativa en el segundo árbol axial 25, con filas de cuchillos individuales 28 con láminas de cortado cambiables.

15 [0063] En la Fig. 5 está representado esquemáticamente un dispositivo de accionamiento mecánico 600 a título de ejemplo, de una máquina fresadora 100b conforme al invento. De una planetaria principal 29, con ayuda de un diferencial 30, van ramificadas sendas planetarias secundarias 31a y 31b. Sobre la planetaria secundaria 31a queda intermontado otro diferencial 30a, de modo que la rotación en los respectivos engranajes de ruedas dentadas cilíndricas 32a y 32b esté sincronizada. Estos dos engranajes de ruedas dentadas cilíndricas 32a y 32b giran una planetaria 33, que tiene un cubo 34 continuo. El cubo 34 y, preferentemente, otro diametralmente opuesto, accionan un cabezal de fresado 1m en una rotación de fresado correspondiente FR, con una rotación de accionamiento AR y un engranaje de rueda cónica, no representado más detalladamente en esta Fig. 5, en el interior de una carcasa de engranaje 35. Esta vez, el cabezal de fresado 1m es un cabezal de fresado aplanar frontal, sobre cuyas circunferencias exteriores están colocados cuchillos individuales 28a, con láminas de cortado preferiblemente cambiables.

25 [0064] Tan sólo indicado es un servomotor 36a dispuesto en la carcasa de engranaje 35 que asegura un movimiento de distribución ZB₁ del cabezal de fresado 1m, así como un servomotor 36b también sólo indicado, que, a su vez, realiza un movimiento de desplazamiento 17b a lo largo de la planetaria 33. En este caso, el movimiento de desplazamiento 17b corresponde a un movimiento de distribución VB₃.

30 [0065] La Fig. 6 enseña de otra variante de elaboración de una máquina fresadora 100c conforme al invento, una carcasa de engranaje 35a que funciona simplemente mecánico. Una primera rueda cónica 39a está montada entre una pared de carcasa 37 y un anillo de fijación 38 de modo que pueda girar libremente en las ranuras circulares 41a y 41b con ayuda de los anillos con bolas 40a y 40b. Al mismo tiempo, la primera rueda cónica 39a está montada no rotativamente, pero desplazable axialmente sobre una planetaria 33a con un cubo 34a.

35 [0066] La planetaria 33a está montada en rodillos especiales 42a y 42b, que están explicados más detalladamente en una figura siguiente. De todos modos, estos rodillos especiales 42a y 42b permiten orientación radial en desplazamiento axial simultáneo de la planetaria 33a. A través de ello queda asegurado, conforme al invento, que la carcasa de engranaje 35a recoja una rotación de accionamiento AR₁ de la planetaria 33a para una rotación de fresado FR₁ de un cabezal de fresado 1n, pero al mismo tiempo permanece desplazable en una dirección de desplazamiento 17c.

40 [0067] La primera rueda cónica 39a se inserta en una segunda rueda cónica 39b, que a su vez está fijada de manera no rotativa en un árbol del cabezal de fresado 43. Este último está montado en rodillos de doble ranura 53a y 53b y gira en torno a un eje de rotación RA₁. Más aún, el árbol del cabezal de fresado 43, lleva montada, también no rotativa, una rueda dentada cilíndrica 44 que se inserta a través de una ranura en la carcasa 45 en una cremallera 46. La rueda dentada cilíndrica 44 y la cremallera 46 son los componentes de un engranaje con cremallera 700. En un dispositivo de accionamiento simplemente mecánico 600a, representado aquí, la rotación de accionamiento AR₁ de la planetaria 33a provoca la rotación de fresado FR₁, pero al mismo tiempo, también un movimiento de avance VB₄.

45 [0068] Más aún, también se puede observar en esta Fig. 6, que están colocados en el cabezal de fresado 1n cuchillos individuales 28b con láminas de cortado intercambiables y un limitador de trayecto 47 limita el movimiento de desplazamiento 17c mediante parada de la rotación de accionamiento AR₁. El limitador de trayecto 47 hace parte, preferentemente, de un sistema de vigilancia del tramo recorrido y de la rotación 800.

50 [0069] La Fig. 7a presenta una vista en sección del rodillo especial 42a de la Fig. 6. Bolas 50 ruedan en una ranura exterior 52 de un anillo exterior 54 y una ranura interior 51 de un anillo interior 55. Esta último tiene acanaladuras

interiores 48a y 48b dispuestas diametralmente opuestas, cada una con cojinetes con bolas 49a y 49b o cojinetes de teflón, que de hecho transmiten radialmente la rotación de accionamiento AR₁ de la planetaria 33a interior de la Fig. 6, pero permanecen desplazables axialmente, es decir perpendicularmente con el plano del diseño. A tal fin, el cubo 34a de la Fig. 6 puede presentar ranuras longitudinales que corresponden a los cojinetes de bolas 49a y 49b.

5

[0070] La misma cosa se aplica análogamente para la rueda cónica 39a de la Fig. 7b, donde acanaladuras interiores 48c y 48d con cojinetes de bolas 49c y 49d aguantan radialmente, pero axialmente no.

[0071] En la Fig. 8 está representada esquemáticamente una máquina fresadora 100d en una colocación EO, que es una autovía A con una calzada FB, con un primer carril FSt₁ y un segundo carril FSt₂. Los carriles de circulación FSt₁ y FSt₂ están definidas por marcajes de la calzada FBM₁-FBM₃. En el primer carril de circulación FSt₁ rayas fresadas 56a-56f han sido ya fresadas diagonalmente hacia una dirección de desplazamiento FD.

10

[0072] La máquina fresadora 100d, en la que, de manera análoga a la máquina fresadora de la Fig. 3, trineos soporte 14m-14r con respectivos cabezales de fresado 1o-1t están dispuestos perpendicularmente sobre la dirección de desplazamiento FD, se acerca en un segundo carril de circulación FSt₂ a las rayas ya fresadas 56a-56f, preferentemente equilibrado con los tres cabezales de fresado 1o-1q en la parte izquierda y los cabezales de fresado 1r-1t en la parte derecha, todas respectivamente extendidas a un ancho máximo de operación AB₃.

15

[0073] Es suficiente el registro y medición de cabos de raya fresada 57a-57c de las rayas fresadas 56d-56f y de una parte central del carril de circulación FStM con ayuda de un sistema de registro opto electrónico 500, de modo que los cabezales de fresado 1r-1t empiecen a fresar exactamente de modo continuo las rayas fresadas 56d-56f a continuación sobre el marcaje de la calzada FBM₂ y sobre el marcaje de la calzada FBM₃. Viniendo de la dirección opuesta, las rayas fresadas de los cabezales de fresado 1o-1q, quedan automáticamente alineadas con las rayas fresadas 56a-56c, a condición de que la máquina fresadora que ha fresado las rayas fresadas 56a-56f sea la misma, con el mismo programa.

20

[0074] En la fig. 9 está representado esquemáticamente el hecho de que una máquina fresadora 100e está equipada con un sistema de registro opto electrónico 500a, que por ejemplo, con ayuda de un multivan MV blanco que se desplaza en adelante, puede ser medida y registrada asistida con ayuda de un ordenador, tanto una depresión S con un punto de profundidad TP en el curso longitudinal de una autovía A1, así como también una inclinación transversal QN, para determinar un nuevo lugar de operación EO₁.

25

[0074] En la fig. 9 está representado esquemáticamente el hecho de que una máquina fresadora 100e está equipada con un sistema de registro opto electrónico 500a, que por ejemplo, con ayuda de un multivan MV blanco que se desplaza en adelante, puede ser medida y registrada asistida con ayuda de un ordenador, tanto una depresión S con un punto de profundidad TP en el curso longitudinal de una autovía A1, así como también una inclinación transversal QN, para determinar un nuevo lugar de operación EO₁.

30

Lista de referencias

- 1a-1t – cabezal de fresado
- 2 – cabina chófer
- 5 3, 3a – chasis portante respectivamente marco-escalera
- 4 – depósito líquido de enfriado y lubricado
- 5 – trampilla de llenado
- 6a-6f – boquilla expulsora
- 7a-7f – boquilla aspiradora
- 10 8 – recipiente para lodo de fresado
- 9 – lengüeta
- 10 – cilindro hidráulico
- 11, 11a – parte inferior de 3
- 12, 12a-12c – pie de apoyo hidráulico
- 15 13a-13l – riel transversal
- 14a-14r – trineo soporte
- 15a-15l – dirección de desplazamiento translatorio de 14
- 16a-16l – servomotor
- 17, 17a-17c – dirección de desplazamiento de 1
- 20 18a-18d – rueda de apoyo
- 19 – cilindro
- 20 – caracol
- 21 – primera rueda caracolada
- 22 – primer árbol axial
- 25 23a, 23b – cojinete rotativo
- 24 – segunda rueda caracolada
- 25 – segundo árbol axial
- 26a, 26b – cojinete rotativo
- 27, 27a-27f – cilindro de fresado
- 30 28, 28a, 28b – cuchillo individual
- 29 – planetaria principal
- 30, 30a – diferencial
- 31a, 31b – planetaria secundaria
- 32a, 32b – engranaje de ruedas dentadas cilíndricas
- 35 33, 33a – planetaria
- 34, 34a – cubo
- 35, 35a – carcasa de engranaje
- 36a, 36b – servomotor
- 37 – pared de carcasa
- 40 38 – anillo de fijación
- 39a, 39b – rueda cónica
- 40a, 40b – anillo de bolas
- 41a, 41b – ranura circular
- 42a, 42b – rodillo especial
- 45 43 – árbol del cabezal de fresado
- 44 – rueda dentada cilíndrica
- 45 – ranura en carcasa
- 46 – cremallera
- 47 – limitador de trayecto
- 50 48a-48d – acanaladura interior
- 49a-49d – cojinete de bolas, cojinete de teflón
- 50 – bola
- 51 – ranura interior
- 52 – ranura exterior
- 55 53a, 53b – rodillo de doble ranura
- 54 – anillo exterior
- 55 – anillo interior

	56a-56f – raya fresada
	57a-57c – cabos de raya fresada
	100, 100a-100e – máquina fresadora
	200 – instalación de enfriado y lubricado
5	300 – instalación de limpiado y aspirado
	400, 400a – dispositivo de estabilización y nivelación
	500, 500a – sistema de registro opto electrónico
	600, 600a – dispositivo de accionamiento mecánico
	700 – engranaje con cremallera
10	800 – sistema de vigilancia del trayecto recorrido y de la rotación
	A, A ₁ – autovía
	AB ₁ -AB ₃ – ancho de operación
	AR, AR ₁ – rotación de accionamiento
15	EO, EO ₁ – lugar de operación
	FB – calzada
	FBM ₁ -FBM ₃ – marcaje de calzada
	FBD – superficie de calzada
	FD – dirección de desplazamiento, dirección de marcha
20	FMB ₁ , FMB ₂ – anchura de la máquina fresadora
	FR, FR ₁ – rotación de fresado
	FS – lodo de fresado
	FSt ₁ , FSt ₂ – carril de circulación
	FStM – parte central del carril de circulación
25	KG – marcha lenta
	KSS – líquido de enfriado y lubricado
	MV – multivan, microbús
	QN – inclinación transversal
	RA, RA ₁ – eje de rotación
30	RB – movimiento de rotación
	S – depresión
	TB – movimiento de translación
	TP – punto en profundidad
	VB ₁ -VB ₄ – movimiento de avance
35	W, W ₁ , W ₂ – ángulo
	ZB, ZB ₁ – movimiento de distribución

REIVINDICACIONES

1. Máquina fresadora (100, 100a-100e) con una anchura de la máquina fresadora (FMB₁, FMB₂) y una parte inferior (11, 11a) de la máquina fresadora, en la que están dispuestos por lo menos dos rieles transversales paralelos (13a-13l) y en los mismos trineos de soporte (14a-14r), desplazables telescópicamente y controlable, en una dirección de desplazamiento translatario (15a-15l), en por lo menos una parte más allá del ancho de la máquina fresadora (FMB₁, FMB₂) hasta un ancho de operación (AB₁-AB₃), con cabezales de fresado (1a-1t) colocados en los trineos soporte (14a-14r), **caracterizada por el hecho de que** en cada riel transversal (13a-13l) está colocado, respectivamente, un trineo soporte (14a-14r) desplazable telescópicamente **y por el hecho de que** en cada trineo soporte (14a-14r) está colocado respectivamente un único cabezal de fresado (1a-1t), y que está dispuesto desplazable y controlablemente en una segunda dirección de desplazamiento (17, 17a-17c) del cabezal de fresado (1a-1t) en el trineo soporte (14a-14r), idéntica a la dirección de desplazamiento translatario (15a-15l) del trineo soporte (14a-14r), **y por el hecho de que** los trineos soporte (14a-14r) son desplazables y controlables en la dirección de desplazamiento translatario (15a-15l) en ambas partes más allá del ancho de la fresadora (FMB₁, FMB₂) hasta el ancho de operación (AB₁-AB₃).
2. Máquina fresadora (100) conforme a la reivindicación 1, **caracterizada por el hecho de que** los rieles transversales paralelos (13a-13f) están dispuestos diagonalmente hacia una dirección de desplazamiento (FD) de la máquina fresadora (100), en un ángulo (W), y un movimiento de avance (VB₁) de los cabos de fresado (1a-1f) está compuesta por la dirección de desplazamiento (17) de los cabos de fresado (1a-1f) en los trineos soporte (14a-14f) y de la dirección de desplazamiento translatario (15a-15f) de los trineos soporte (14a-14f) en los rieles transversales (13a-13f).
3. Máquina fresadora (100a, 100d) conforme a la reivindicación 1, **caracterizada por el hecho de que** los rieles transversales paralelos (13g-13l) están dispuestos en un ángulo recto (W₁) y perpendicularmente en la dirección de desplazamiento (FD) de la fresadora (100a, 100e) y un movimiento de avance (VB₂) de los cabezales de fresado (1g-1t) está compuesto de la dirección de desplazamiento (17a) de los cabos de fresado (1g-1t) en los trineos soporte (14g-14l) y de la dirección de desplazamiento translatario (15g-15l) de los trineos soporte (14g-14l) en los rieles transversales (13g-13l) y de una marcha lenta (KG) de la máquina fresadora (100a-100e) en la dirección de desplazamiento (FD).
4. Máquina fresadora (100, 100a-100e) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por el hecho de que** la máquina fresadora (100, 100a-100e) integra un dispositivo de estabilización y nivelación (400, 400a) con pies de apoyo (12, 12a-12c) o ruedas de apoyo (18a-18d).
5. Máquina fresadora (100, 100a-100e) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por el hecho de que** la máquina fresadora (100, 100a-100e) integra una estabilización del chasis, que fortalece la suspensión y los amortiguadores de la fresadora (100, 100a-100e).
6. Máquina fresadora (100, 100a-100e) conforme a una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** los cabezales de fresado (1a-1t) son desplazables en la dirección Z con un movimiento de distribución (ZB, ZB₁) y rayas fresadas (56a -56f) quedan fresables en una inclinación, que se halla en un dominio de 0,5-5% y es preferentemente 2,5%.
7. Máquina fresadora (100, 100a-100e) conforme a una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** la fresadora (100, 100a-100e) integra una instalación de enfriado y lubricado (200) y una instalación de limpiado y aspirado (300).
8. Máquina fresadora (100, 100a-100e) conforme a una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** una rotación de accionamiento (AR, AR₁), así como también una rotación de fresado (FR, FR₁) y el movimiento de avance (VB₁-VB₄), son generables por medio de motores eléctricos.
9. Máquina fresadora (100, 100a-100e) conforme a una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** la rotación de accionamiento (AR, AR₁), así como la rotación de fresado (FR, FR₁) y el movimiento de avance (VB₁-VB₄) son generables por medio de motores hidráulicos con bomba de óleo.

- 5
10. Máquina fresadora (100, 100a-100e) conforme a una de las reivindicaciones precedentes 1-7, **caracterizada por el hecho de que** la rotación de accionamiento (AR, AR₁), así como la rotación de fresado (FR, FR₁) y el movimiento de avance (VB₁-VB₄) son generables con ayuda de un dispositivo de accionamiento mecánico (600, 600a) que integra un engranaje con cremallera (700) o un accionamiento con eje roscado.
11. Máquina fresadora (100, 100a-100e) conforme a una de las reivindicaciones precedentes 1-7, **caracterizada por el hecho de que** la rotación de accionamiento (AR, AR₁), así como la rotación de fresado (FR, FR₁) y el movimiento de avance (VB₁-VB₄) son generables por medio de motores de cubo de rueda.
- 10
12. Máquina fresadora (100, 100a-100e) conforme a una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** los cabezales de fresado (1a-1t) integran boquillas de agua o boquillas de chorro de arena.
- 15
13. Máquina fresadora (100, 100a-100e) conforme a una de las reivindicaciones precedentes 6-12, **caracterizada por el hecho de que** los movimientos de distribución (ZB, ZB₁) de los cabezales de fresado (1a-1t) y el movimiento de avance (VB₁-VB₄) de los cabos de fresado (1a-1t) están vigilados con ayuda de un sistema de vigilado del trayecto recorrido y de la rotación (800).
- 20
14. Máquina fresadora (100, 100a-100e) conforme a una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** la fresadora (100, 100a-100e) integra un sistema de registro opto electrónico (500, 500a), por medio del cual una parte central del carril de circulación (FStM), cabos de raya fresada (57a-57c) de rayas ya fresadas (56a-56f), una inclinación transversal (QN) y depresiones (S) a lo largo de la calzada (FB) son registrables.
- 25
15. Procedimiento de utilización de la máquina fresadora (100) conforme a las reivindicaciones 4, 6, 7 y 14, **caracterizado por el hecho de que** se realizarán los siguientes pasos de procedimiento:
- 30
- a) – mutación de la fresadora (100) a un lugar de operación predeterminado (EO, EO₁);
 - b) – si no existe un lugar de operación (EO, EO₁) previamente especificado, el registro y medición de un lugar de operación (EO, EO₁) durante el desplazamiento, con el sistema de registro opto electrónico (500, 500a);
 - c) – registro y medición de la inclinación transversal (QN) de la calzada (FB);
 - d) – registro y medición de la parte central del carril de circulación (FStM) y de los marcajes de la calzada (FBM₁-FBM₃);
 - e) – alineación de la fresadora (100) en la parte central de un primer carril de circulación (FSt₁) y paralelamente a los marcajes de la calzada (FBM₁, FBM₂);
 - 35
 - f) – descenso de los pies de apoyo (12, 12a-12c) sobre la superficie de la calzada (FBD);
 - g) – estabilización y nivelación de la fresadora (100) con el dispositivo de estabilización y nivelación (400, 400a);
 - h) – extensión de los cabos de fresado (1a-1f) y de los trineos soporte (14a-14f), de modo que los cabos de fresado (1a-1f) se extiendan más allá del primer marcaje de la calzada (FBM₁) del primer carril de circulación (FSt₁);
 - 40
 - i) – puesta en marcha de la instalación de enfriado y lubricado (200);
 - j) – puesta en marcha de la instalación de limpiado y aspirado (300);
 - k) – distribución de los cabos de fresado (1a-1f) en la superficie de la calzada (FBD), a la dimensión Z de fresado;
 - 45
 - l) – accionamiento del movimiento de avance (VB₁);
 - m) – fresado de las rayas fresadas (56a-56f) hasta un segundo marcaje de la calzada (FBM₂) del primer carril de circulación (FSt₁);
 - n) – retracción de los cabos de fresado (1a-1f) en la dirección Z;
 - o) – parada de la instalación de enfriado y lubricado (200);
 - 50
 - p) – parada de la instalación de limpiado y aspirado (300);
 - q) – retracción de los cabezales de fresado (1a-1f) y de los trineos soporte (14a-14f);
 - r) – ascenso de los pies de apoyo (12, 12a-12c);
 - s) – mutación de la fresadora (100) a un segundo carril de circulación (FSt₂) adyacente al primero;
 - 55
 - t) – registro y medición de los cabos de rayas fresadas (57a-57c), en el tránsito entre el primer carril de circulación (FSt₁) y el segundo carril de circulación (FSt₂);
 - u) – alineación de la fresadora (100) sobre el segundo carril de circulación (FSt₂);
 - v) – repetición de los pasos de procedimiento d)-s), por analogía.

16. Procedimiento de utilización de la fresadora (100a-100e) conforme a las reivindicaciones 3-7 y 14, **caracterizado por el hecho de que** se realizarán los siguientes pasos de procedimiento:

- 5
- a') – mutación de la fresadora (100) a un lugar de operación predeterminado (EO, EO₁);
- b') – si no existe un lugar de operación (EO, EO₁) previamente especificado, el registro y medición de un lugar de operación (EO, EO₁) durante el desplazamiento, con el sistema de registro opto electrónico (500, 500a);
- c') – registro y medición de la inclinación transversal (QN) de la calzada (FB);
- 10 d') – registro y medición de la parte central del carril de circulación (FStM) y de los marcajes de la calzada (FBM₁-FBM₃);
- e') – alineación de la máquina fresadora (100a-100e) en la parte central de un primer carril de circulación (FSt₁) y paralelamente a los marcajes de la calzada (FBM₁, FBM₂);
- f') – descenso de las ruedas de apoyo (18-18d) sobre la superficie de la calzada (FBD) o la puesta en marcha de la posición de funcionamiento de la estabilización del chasis;
- 15 g') – estabilización y nivelación de la máquina fresadora (100) con el dispositivo de estabilización y nivelación (400, 400a);
- h') – extensión de los cabezales de fresado (1g-1t) y de los trineos soporte (14g-14r), de modo que los cabezales de fresado (1g-1t) se extiendan más allá del primer marcaje de la calzada (FBM₁) del primer carril de circulación (FSt₁);
- 20 i') – puesta en marcha de la instalación de enfriado y lubricado (200);
- j') – puesta en marcha de la instalación de limpiado y aspirado (300);
- k') – distribución de los cabezales de fresado (1g-1t) en la superficie de la calzada (FBD), a la dimensión Z de fresado;
- 25 l') – accionamiento del movimiento de avance (TB) y simultáneamente, el accionamiento de la marcha lenta (KG) de la máquina fresadora (100a-100e);
- m') – fresado de las rayas fresadas (56a-56f) hasta un segundo marcaje de la calzada (FBM₂) del primer carril de circulación (FSt₁);
- n') – retracción de los cabos de fresado (1g-1t) en la dirección Z;
- 30 o') – parada de la instalación de enfriado y lubricado (200);
- p') – parada de la instalación de limpiado y aspirado (300);
- q') – retracción de los cabezales de fresado (1g-1t) y de los trineos soporte (14g-14r);
- r') – alzada de las ruedas de apoyo (18a-18d) o la parada de la posición de funcionamiento de la estabilización del chasis;
- 35 s') – mutación de la máquina fresadora (100a-100e) a un segundo carril de circulación (FSt₂) adyacente al primero;
- t') – registro y medición de los cabos de rayas fresadas (57a-57c), en el tránsito entre el primer carril de circulación (FSt₁) y el segundo carril de circulación (FSt₂);
- 40 u') – alineación de la máquina fresadora (100a-100e) sobre el segundo carril de circulación (FSt₂);
- v') – repetición de los pasos de procedimiento d)-s), por analogía.

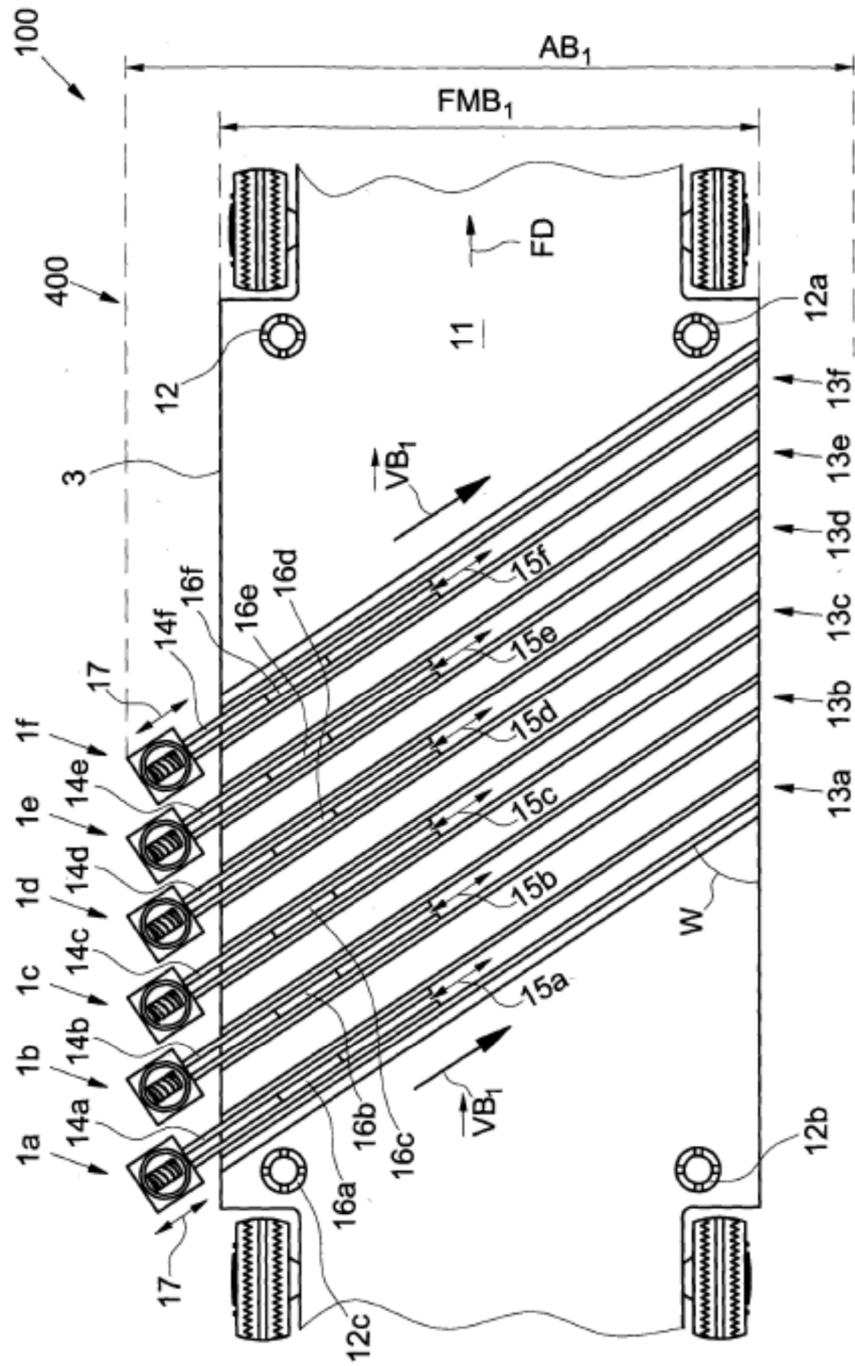


Fig. 2

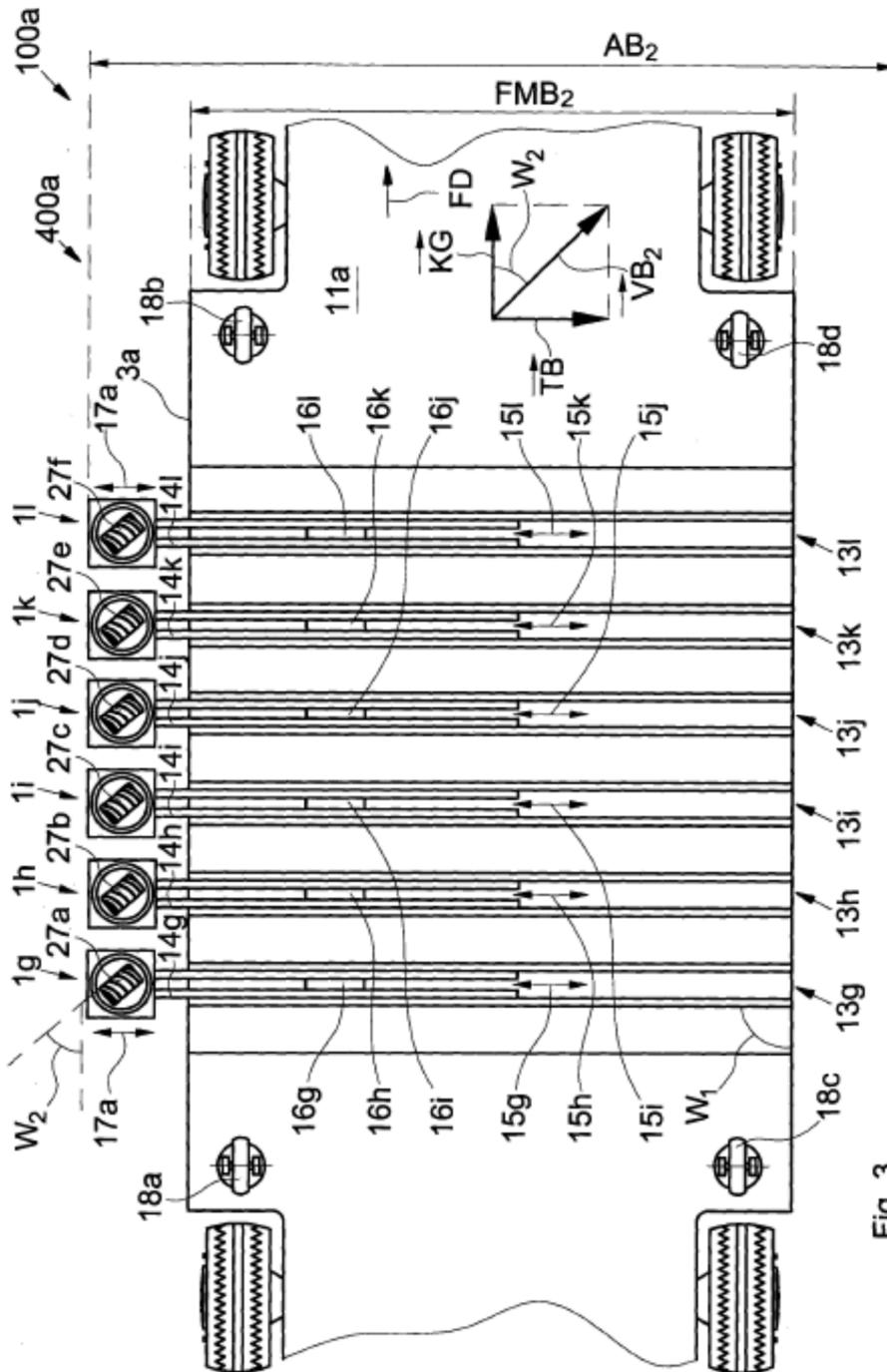


Fig. 3

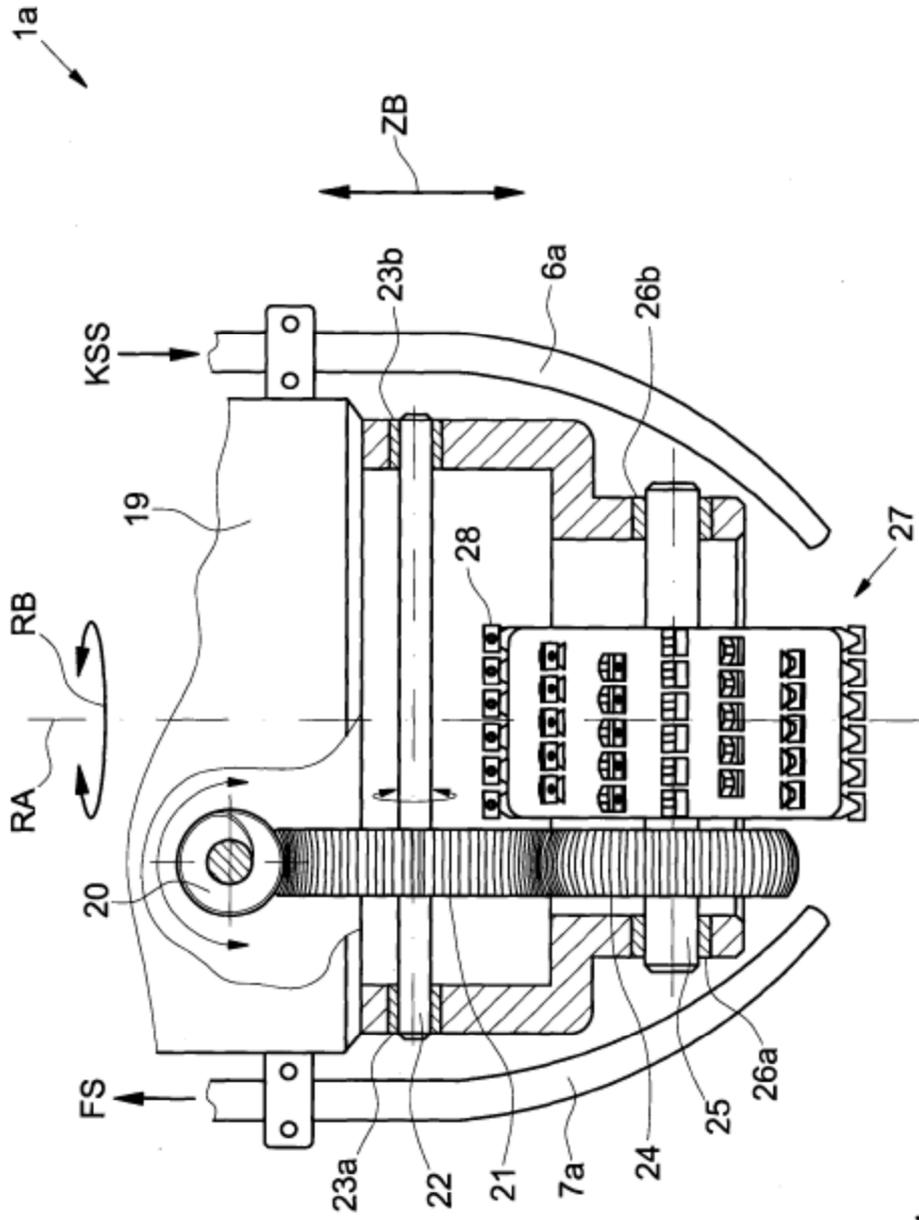


Fig. 4

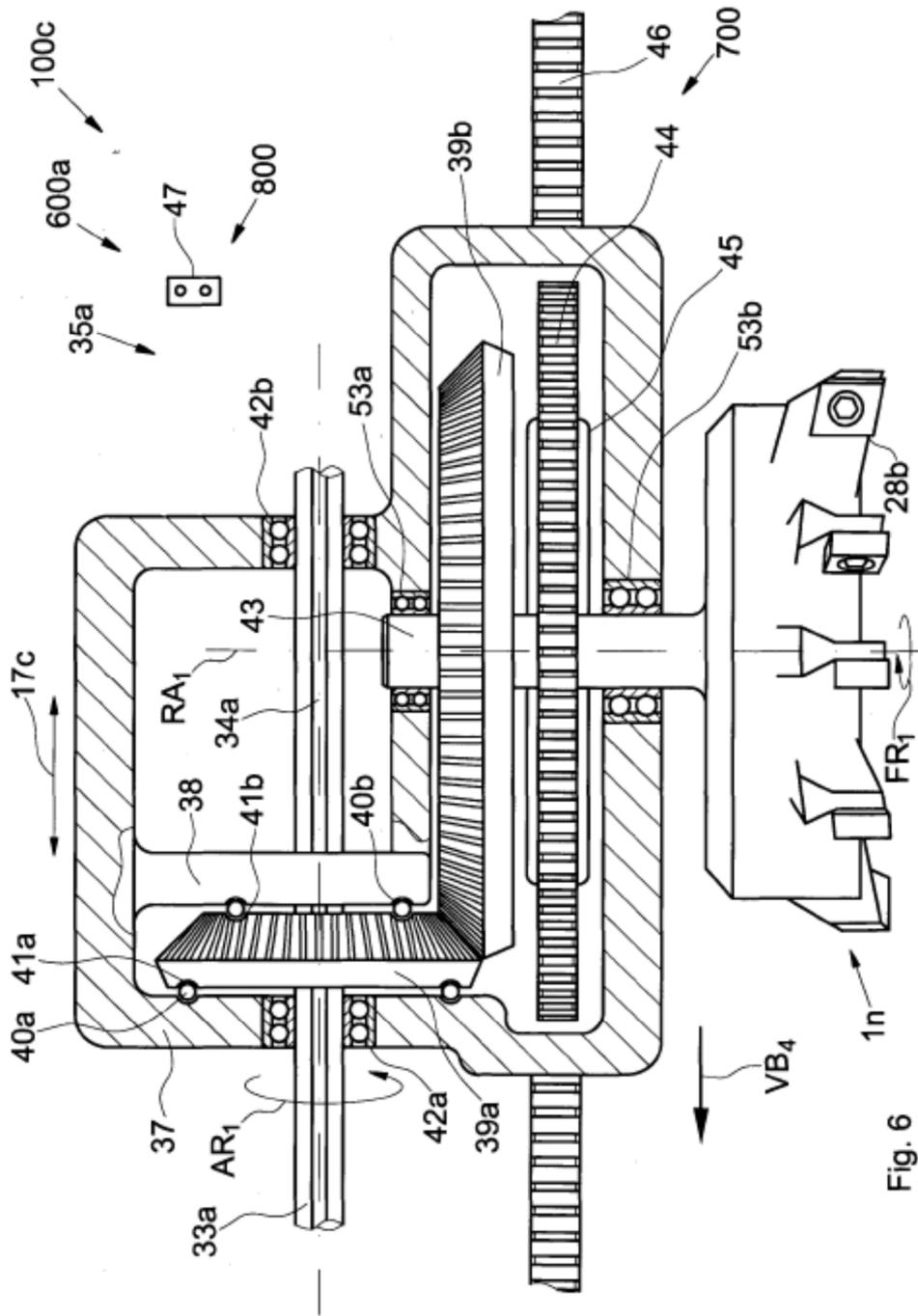


Fig. 6

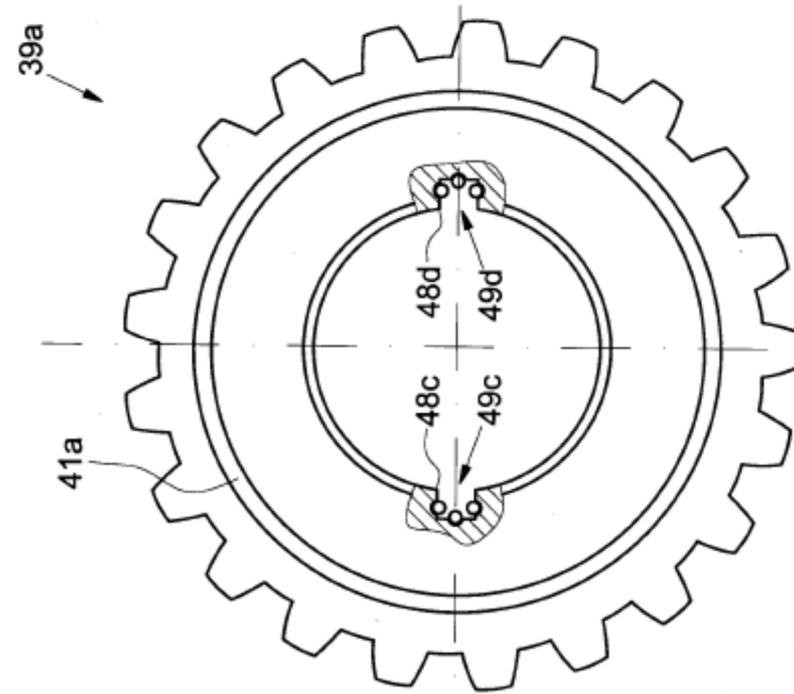


Fig. 7a

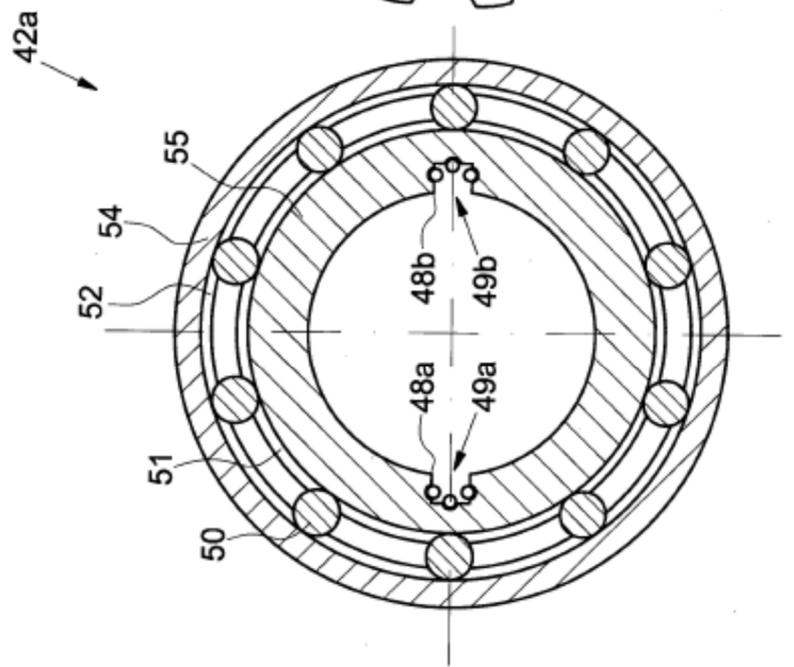


Fig. 7b

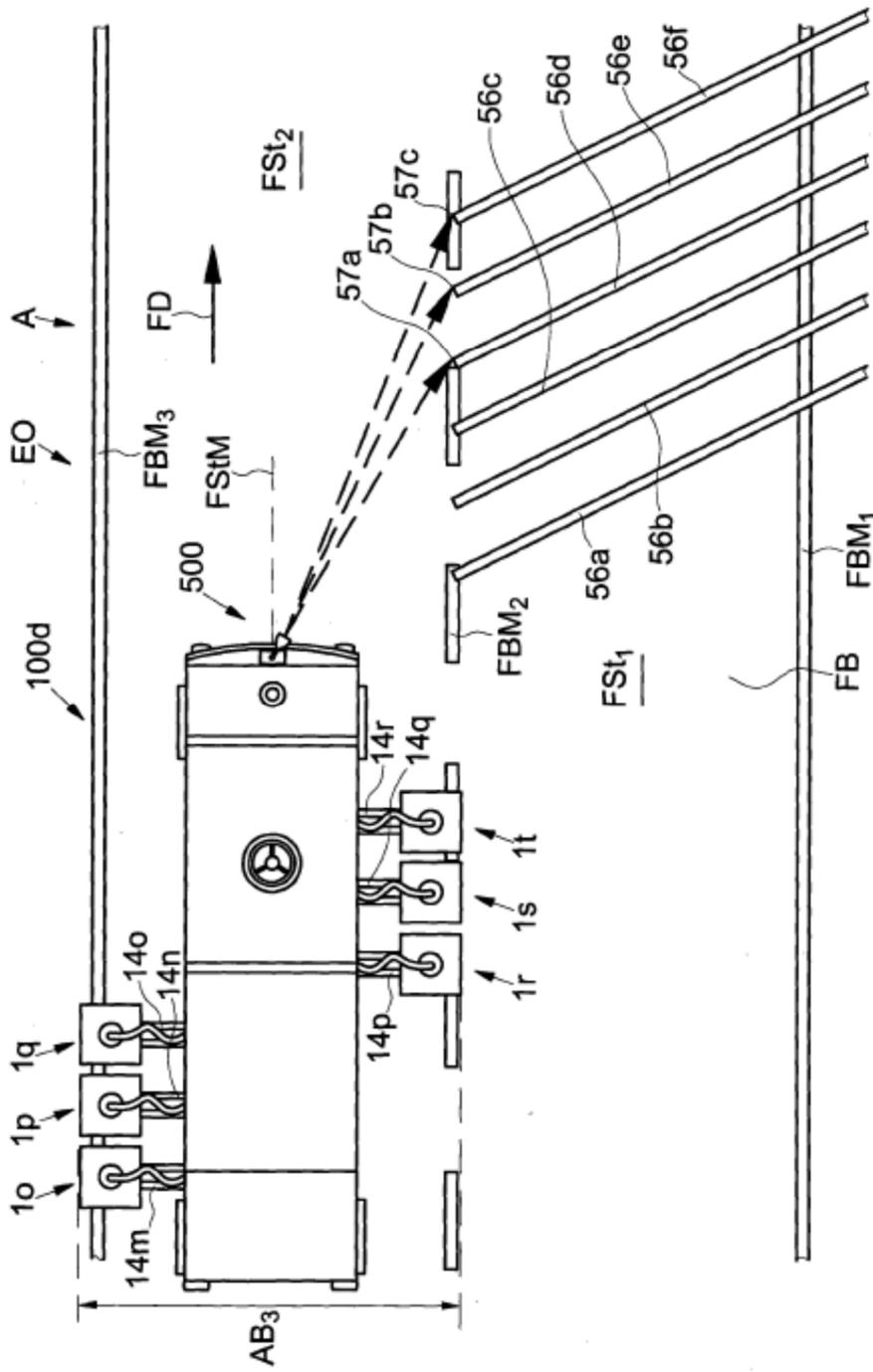


Fig. 8

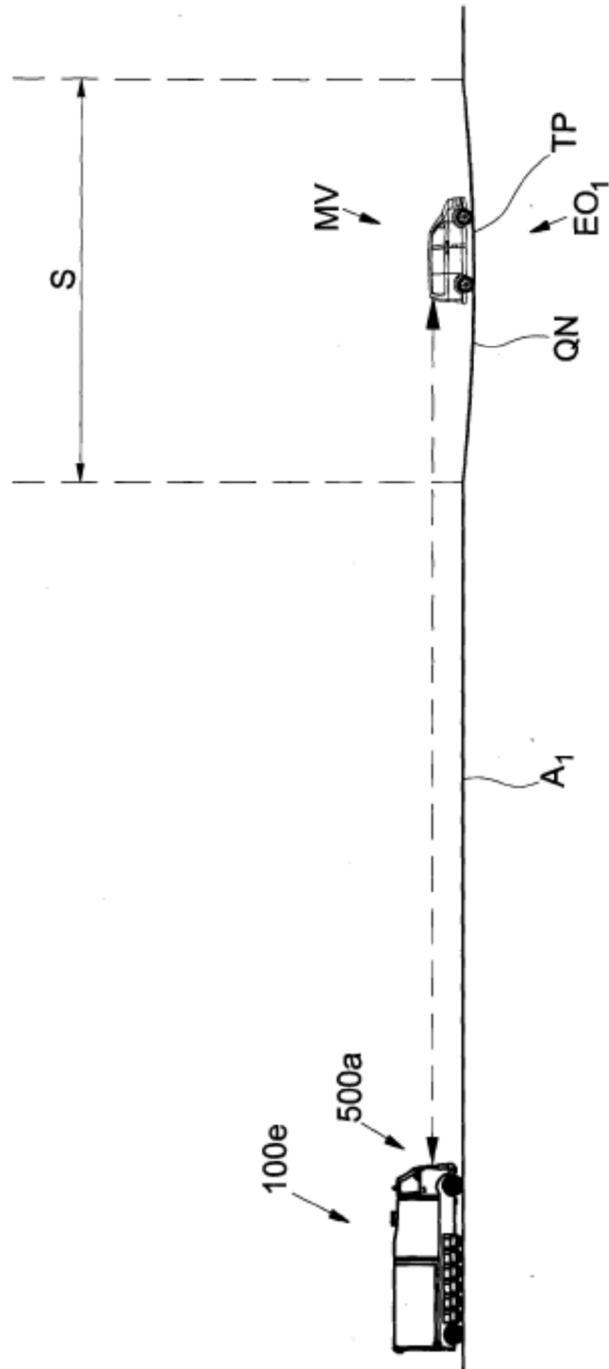


Fig. 9