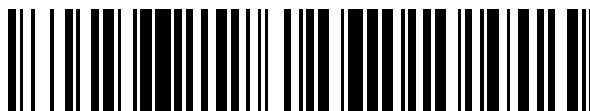


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 429**

51 Int. Cl.:

**E02F 5/10** (2006.01)

**E02F 5/12** (2006.01)

**E02F 5/14** (2006.01)

**E02F 5/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.08.2017 PCT/AT2017/060205**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.03.2018 WO18045404**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2017 E 17764317 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3426850**

54 Título: **Dispositivo para el tendido de cables**

30 Prioridad:

**08.09.2016 AT 507972016**

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

**03.06.2020**

73 Titular/es:

**LAYJET MICRO-ROHR  
VERLEGEGESSELLSCHAFT M.B.H. (100.0%)  
Ebersdorf 230  
8273 Ebersdorf, AT**

72 Inventor/es:

**DUNST, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 764 429 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo para el tendido de cables

La presente invención se refiere a un nuevo dispositivo que funciona de forma efectiva y económica para el tendido subterráneo de cables, líneas, mangueras de protección de cables, tuberías de fluidos y/o similares.

5 Por las más diversas razones, desde hace mucho tiempo ha existido la tendencia en el tendido de cables, líneas o mangueras, de a estos no pasarlos sobre la superficie o sobre postes, sino de colocarlos en el suelo.

De esta manera, existe la ventaja de que ya no son necesarios, por ejemplo, los cimientos para los postes que obstaculizan la actividad agrícola, no hay postes y líneas aéreas que perturben la vista y el paisaje, y que se pueden satisfacer las demandas cada vez más intensas de protección ambiental para reducir la contaminación electromagnética.

10

Por supuesto que el tendido subterráneo de, por ejemplo, cables de alto voltaje el aumento de los costos no es insignificante y, en consecuencia, no son escasos los intentos de controlarlos al racionalizar el proceso de tendido de líneas, en particular, al reducir la cantidad de mano de obra humana requerida hasta ahora.

En lo que se refiere a la topografía de la instalación de cables, en particular, cables guía de luz, en áreas rurales, ha demostrado ser ventajoso, en particular en términos de evitar los trabajos de excavación y obras de ingeniería civil que interfieren en el trabajo de campo, por un lado, y de un procedimiento lo más efectivo posible, por otro lado, el tendido de cables y líneas debajo de las banquetas junto a las calles y caminos, lo que tiene en sí mismo la desventaja de que la distancia de tendido por lo general es mayor, pero en última instancia, la principal ventaja es que puede trabajarse con los vehículos de carretera convencionales que pueden desplazarse en o a lo largo de las calles sin tener que salir de los mismos.

15

20

En el tendido de los cables y/o similares por debajo de las banquetas junto a la vía de tránsito, no hay necesidad de abrir y volver a reparar la superficie de las carreteras en sí mismas, los vehículos con el equipo de tendido se desplazan lentamente a lo largo del borde de la carretera y, por lo tanto, solo obstaculizan mínimamente el tráfico normal durante el trabajo de tendido de cables.

El procedimiento habitual hasta el momento para el tendido de cables subterráneos consiste esencialmente en cavar en el suelo una cuneta estrecha a una profundidad de tendido necesaria o deseada en cada caso por medio de una fresadora, el material fresado del suelo se deposita a un lado de la misma y el cable y/o similar, preferiblemente junto con una cinta de advertencia, se introduce en la posición correcta en la cuneta, después de lo cual se coloca primero arena en el lecho del cable y/o similar de la cuneta y a continuación el material fresado del suelo depositado previamente a un lado de la cuneta se vuelve a colocar en la misma, y dado el caso se compacta al menos desde arriba.

25

30

Hasta ahora primero, por ejemplo, se preparaba por separado la cuneta de cableado por medio de una pala excavadora y el material resultante del suelo se depositaba a un lado de la misma, a continuación, la bobina del cable acarreada en un vehículo se coloca en un soporte para el desenrollado colocado sobre la cuneta y es extraído por el equipo de tendido de cables y colocado en la cuneta, posteriormente, se lleva a cabo la integración del cable en la misma al palear arena - por lo general a mano - y, finalmente, la cuneta abierta se rellena con el material previamente excavado del suelo con palas también de forma manual.

35

Con respecto al estado actual de la tecnología en este campo se mencionan los siguientes documentos:

EP 2 239 377 A1, US 4812078 A, US 3203188 A, US 5743675 A, DE 2504598 A1, US 2010104374 A1, US3332249 A, GB410900 A, US 6189244 B1, US 4871281 A, US 6457267 B1, DE 102014105577 A1, US 2015252551 A1 y JP S5829924 A

40

En principio, la presente invención se ha fijado el objetivo de llevar a cabo los pasos descritos de tendido de cables en el marco de un proceso de tendido continuo con el menor esfuerzo físico posible y con una inversión en tiempo y trabajo comparativamente mucho más reducido.

Un objetivo muy importante de la presente invención es crear un dispositivo de tendido de cables que trabaje de forma rápida, sea altamente flexible y al mismo tiempo compacto, por medio del cual sea posible por primera vez, prácticamente tender cables y/o líneas flexibles a lo largo de cualquier vía de tránsito, en particular cualquier trayecto sinuoso, por debajo de sus franjas de carretera o banquetas que en su mayoría son estrechas, no se encuentran directamente junto a la carretera, de una forma precisa y con el menor esfuerzo posible en términos de tiempo y mano de obra, sin embargo, al mismo tiempo, sin perjudicar en nada en absoluto o de cualquier otro modo los fundamentos de la calzada y la superficie de tránsito, en particular, la superficie de la carretera.

45

50

El objeto de la presente invención es de este modo, como se define en la reivindicación 1, un nuevo dispositivo móvil para el tendido subterráneo de al menos una línea flexible, como un cable, una tubería vacía de arrastre de cable o una manguera de transporte de fluidos por debajo de las banquetas o franjas de carretera junto a las vías de tráfico o

- carreteras, en el que en el subsuelo de la banquina se cava una cuneta estrecha que presenta una profundidad de tendido deseada en cada caso por medio de un disco de fresado de un dispositivo de fresado, el material fresado del subsuelo se retira al costado, el o los cables y la cinta de advertencia pueden introducirse en la posición correcta en la cuneta, en el que para la integración de la(s) línea(s) / el/los cable(s) o similar colocado(s) en la cuneta se introduce material fino del subsuelo o arena y a continuación el material del subsuelo previamente fresado retirado al costado puede volverse a colocar en la misma y compactarse,
- 5 - en el que el cable a tender puede extraerse por un vehículo de delante que se desplace a baja velocidad e introducirse en la cuneta del cable recién realizada de forma sincronizada con la velocidad de desplazamiento del vehículo de delante, y
- 10 - en el que por medio de un conducto o zanja de descarga guiada por encima de la cuneta del cable, pueden introducirse cantidades de material fino o arena en la cuneta del cable de forma coordinada en cada caso con la velocidad de desplazamiento de ese momento, en el que
- en particular, para el tendido de cables a lo largo de una vía de tránsito sinuosa -
- 15 el vehículo de delante diseñado como un vehículo de soporte con un soporte trasero o una estructura de soporte con una unidad de descarga lateral con una unidad de fresado articulada conectada a él con un disco de fresado y una unidad de encofrado de arrastre y de tendido de cable que lo siguen, que forman en conjunto una unidad total o compacta mecánica móvil, que se desplace en curva,
- dentro de la cual la unidad de fresado y con ella el disco de fresado se desplazan lateralmente hacia afuera en relación con el vehículo de delante, es decir, pueden colocarse de manera que sobresalgan lateralmente más allá del contorno lateral del vehículo de delante, con el vehículo de delante o con su soporte a través de una primera articulación o una articulación giratoria en una unidad de descarga lateral con el eje de rotación esencialmente vertical con respecto a la misma conectado de forma pivotable lateralmente a ambos lados en un ángulo de hasta  $\pm 25^\circ$ , en particular, hasta  $\pm 20^\circ$ ,
- 20 - en el que la unidad de encofrado de arrastre y de tendido de cable, así como la unidad de acarreo de arena que siguen a la unidad de fresado a su vez están conectadas con la unidad de fresado también a través de una segunda articulación o una articulación giratoria con un eje sustancialmente vertical con respecto a la misma conectado de forma pivotable lateralmente a ambos lados en un ángulo de hasta  $\pm 25^\circ$ , en particular, hasta  $\pm 20^\circ$ .
- 25 Para mantener de forma segura el vehículo de motor, es decir, el vehículo de delante con todas las ruedas sobre los firmes fundamentos de la calzada y, en particular, completamente sobre superficie de tránsito durante el proceso de tendido, es decir, durante el desplazamiento de tendido, y de esta manera protegerlo de manera segura, pero al mismo tiempo cavar la cuneta de cableado en la banquina, en el dispositivo de acuerdo con la presente invención se prevé que la unidad de fresado con un disco de fresado, que puede pivotar lateralmente en ángulo, esté unida a un dispositivo de descarga lateral conectado al vehículo de delante o a su estructura de soporte y puede adaptarse a las condiciones topográficas especificadas por la banquina existente sobre la que se desplace, puede desplazarse de forma lineal,
- 30 preferiblemente de forma hidráulica, con respecto al vehículo de delante, al menos hacia un lado.
- 35 Para mantener estable de forma segura el basamento de la calzada en sí, por un lado, y la cuneta de cableado durante el proceso de tendido, por otro lado, ha demostrado ser particularmente ventajoso asegurar que, en particular, para estabilizar y mantener estables las paredes de la cuneta recién realizada, la unidad de encofrado de arrastre y de tendido de cable estén equipadas con paneles de encofrado en ambos lados, dado el caso, que la distancia entre ellas pueda ajustarse al ancho respectivo de la cuneta, y se eleve de forma cóncava y curva hacia el disco de fresado de la unidad de fresado, preferiblemente hasta unos 10 cm, alcanzando el mismo.
- 40 Dado que la composición y la estructura subterránea de las banquetas junto a la vía de tráfico no se conocen desde el principio, y en el transcurso del fresado de la cuneta en la operación de tendido puede producirse un bloqueo sensible del disco de fresado, por ejemplo, debido a cantos rodados, rocas, objetos enterrados o similares, existe una ventaja significativa dentro del alcance de la presente invención si el dispositivo de fresado y/o su disco de fresado pueden elevarse, por ejemplo, en el caso de que esté bloqueado por un material del subsuelo inflexible, sin tener que cambiar la posición de altura de la unidad de encofrado de arrastre y de tendido de cable con sus paneles de encofrado de doble cara, que prácticamente garantizan la estabilidad de la cuneta, conectada a la unidad de fresado.
- 45 De acuerdo con la presente invención, si en la articulación giratoria para la unidad de encofrado de arrastre y de tendido de cable en la unidad de fresado o en su carcasa a ambos lados, está conectado un mecanismo de paralelogramo para la elevación o el descenso de la unidad de encofrado de arrastre y de tendido de cable, en particular, para elevar la unidad de fresado, dado el caso, junto con el disco de fresado, de la cuneta en caso de un bloqueo.
- 50 Con el objetivo de ahorrar material y costos de reparación, se aprecia particularmente una forma de realización del nuevo dispositivo, según la cual al disco de fresado de la unidad de fresado se le dispone a los lados de la carcasa de la fresadora una cinta transportadora para ser alimentada con el material excavado de la cuneta, que tiene una criba en estrella alargada, preferiblemente ascendente de forma oblicua, con una gran cantidad de estrella de criba
- 55

giratorias, que están dispuestas a diferentes distancias entre sí, están montadas en ejes giratorios transversales a su dirección de transporte, para el transporte posterior del material subterráneo de la banquina, es decir, el material excavado de la cuneta por el disco de fresado, hacia atrás para el relleno final de la cuneta de cableado recién realizada. En este caso, se prevé preferiblemente que una cinta transportadora esté dispuesta por debajo de la criba de estrella alargada para retirar hacia atrás el material de partículas finas de la cuneta separado por medio de la misma del material grueso.

Se prevé ventajosamente que por medio de la cinta transportadora dispuesta por debajo de la criba de estrella pueda alimentarse un tamiz fino con el material de excavación de partículas finas, y que el material separado allí, en particular las partículas finas o las partículas ultra finas, esencialmente similares a la arena, el material fino de la cuneta, al menos parcialmente, en lugar de arena suministrada por separado o para complementarla pueda ser usada para integrar y cubrir el/los cable(s) y/o la(s) línea(s) colocada(s) en la cuneta de cableado.

Para permitir una colocación adecuada y sincronizada a velocidad de desplazamiento del material de integración y cubrimiento de cables similar a la arena, propio de la cuneta y de partículas ultra finas en la cuneta, ha demostrado ser ventajoso asegurarse de que en la zanja de descarga o el conducto de descarga particularmente para este material excavado de la cuneta esencialmente con forma de arena, en particular, partículas finas guiado sobre la cuneta puede ser ajustada una abertura de altura variable en la parte inferior que puentea la sección transversal de la zanja de descarga, en su altura en función dado el caso de metro lineal de cuneta y cable y/o línea en vista a la necesidad de material fino para la integración y cubrimiento de los cables.

El objeto de la presente divulgación, pero no de la invención, es, por lo tanto, un dispositivo por medio del cual puedan tenderse cables y diversas líneas en el espacio libre de una calle sin al mismo tiempo, por ejemplo, dañar la calzada de asfalto o hacer que el cuerpo de la calzada se vuelva de alguna manera inestable.

Esto se logra debido al ancho de construcción por lo general delgado en el rango de alrededor de 30cm, así como un ancho de cuneta de, por ejemplo, 13 a 17cm con el mayor cuidado posible de las instalaciones de guía de carretera laterales, por ejemplo, bolardos y señales de tráfico. Gracias a las dos articulaciones giratorias en la nueva unidad compacta de tendido de cables, el tendido de cables puede llevarse a cabo fácilmente a lo largo de las curvas de cualquier calle diseñada de acuerdo con las pautas.

Por medio de la extensión lateral de la unidad de fresado y con ella toda la unidad compacta arriba de y sobre la banquina se asegura que el vehículo de delante o de soporte se desplace siempre sobre el cuerpo de la calzada que soporta la carga, mientras que se fresa en la franja del borde lateral, es decir, la banquina. La unidad de encofrado de arrastre integrada, que está conectada preferiblemente a la carcasa de la unidad de fresado directamente detrás del disco de fresado a través de un mecanismo de paralelogramo en la articulación giratoria, asegura que el cuerpo de la calzada no pueda volcarse lateralmente y, por lo tanto, permanezca totalmente resistente y estable durante todo el proceso de tendido.

Además, por medio de los rodillos guía en el interior de la unidad de encofrado de arrastre se asegura que los cables o líneas se tiendan sin torceduras y, en última instancia, es posible el recubrimiento de los cables y/o líneas a través de la colocación de material de excavación suficientemente fino y/o arena en la cuneta.

El material fresado de la cuneta se coloca a un lado sobre una cinta transportadora dividida en dos partes y se vuelve a colocar en la cuneta directamente detrás de la unidad de encofrado de arrastre, lo que significa que inmediatamente después del tendido del cable se cierra la misma nuevamente. Como resultado, se mantiene por completo la estabilidad del cuerpo de la calzada durante todo el proceso de tendido. Debido al tamizado del material fino, se pueden producir en el lugar partículas adecuados para la obra de calzada, dado el caso, en función del material en cuestión.

El objeto de la presente divulgación, pero no de la invención, es un nuevo procedimiento de tendido de cables, aún no perfeccionado, del tipo descrito al principio,

en el que

- a lo largo de un respectivo tramo de tendido de cables previsto, en particular, a lo largo de una banquina de calzada, se desplazan hacia adelante un equipo de tendido de cable - dos vehículos que se desplazan a poca distancia el uno del otro,

- en el que el primer vehículo que se desplaza a baja velocidad acarrea la bobina del cable que provee del cable y/o similares y, en este caso, levanta la cuneta del cable por medio de una fresadora de cuneta conectada a él, mientras que el material excavado fresado respectivamente se transporta hacia atrás por medio de una cinta transportadora conectada lateralmente con esta fresadora de cuneta,

- en el que

en la cuneta de cableado que se acaba de realizar se tiende el cable y/o similar a extraer o que se ha extraído de la bobina del cable de forma sincronizada con la velocidad de desplazamiento del primer vehículo,

- en el que

5 a través de un conducto de descarga del primer vehículo dispuesta en la parte trasera, que es guiado por el mismo de forma precisa por encima de la cuneta de cableado recién realizada y el cable y/o similar tendido en ella, desde el segundo vehículo, que sigue al primer vehículo a una distancia preferiblemente constante y presenta una velocidad de desplazamiento que está sincronizada con su velocidad de desplazamiento, con una cinta transportadora de arena o tubería de transporte que termina por encima del conducto de descarga del primer vehículo transporta hacia adelante cantidades continuamente ajustadas a la velocidad de desplazamiento actual de arena por metro lineal de tramo a través del conducto de descarga, que se coloca en la cuneta de cableado para la integración y el cubrimiento del cable y/o similares,

10 - en el que

Inmediatamente después, el material de excavación transportado continuamente hacia atrás por medio de la cinta transportadora junto a la fresadora de cuneta a través de un conducto de descarga de esta cinta transportadora se coloca nuevamente en la cuneta de cableado, rellenándola nuevamente.

15 Este procedimiento de tendido de cables se caracteriza en particular por el rápido progreso del trabajo que se puede lograr con él, y aunque el esfuerzo técnico parece relativamente alto a primera vista, debido a la limpieza del procedimiento y a la velocidad relativamente alta de su realización y restauración al estado original esto es más que compensado.

20 Dentro del alcance de la presente divulgación, en particular en el sentido de lograr un mayor grado de limpieza durante su ejecución, una forma de realización de la presente invención ha demostrado ser favorable, de acuerdo con la cual se prevé que, en lugar del suministro de la arena con el conducto de descarga de arena en el primer vehículo y la cinta transportadora de arena en el segundo vehículo, que se proporcione una tubería de transporte transportada por el mismo y con su extremo de descarga orientado directamente desde arriba a la cuneta de cableado recién fresado, a través de la cual la arena se arroja directamente sobre y alrededor del cable y/o similar que acaba de introducirse en la cuneta del cableado. El resultado es que prácticamente ninguna porción de arena termina en otro lugar que no sea en la cuneta del cableado, y prácticamente no hay trabajo de limpieza después de que los cables se han tendido.

25 En el transcurso de los procedimientos de tendido de cables subterráneos, hoy en día es habitual colocar una cinta de advertencia sobre el cable tendido en la cuneta, a través del cual el cable y/o similares por debajo de ella, en el caso de una posterior excavación, renovación o trabajo complementario con mini excavadoras o similares, esté lo más protegido posible de daños o incluso roturas.

30 Por consiguiente, dentro del alcance de la invención en cuestión, se prefiere asegurar que el primer vehículo del equipo de tendido de cables, esencialmente en sincronización con el cable y/o similar, preferiblemente durante la colocación de la arena desde el segundo vehículo, o inmediatamente después de esta colocación, y antes de la reintroducción del material del suelo fresado suelto de la cinta transportadora de la fresadora de cuneta del primer vehículo, se coloque la cinta de advertencia en la cuneta de cableado por encima del cable y/o similar en la posición correcta en la cuneta del cableado.

35 El objeto de la presente divulgación, pero no de la invención, también representa un equipo de tendido de cable, en el que

40 el equipo de tendido de cables en general, que puede desplazarse a baja velocidad, está formado por un primer vehículo de delante, en particular un tractor, por su bobina de cable, que preferiblemente está suspendida en una horquilla de soporte en la parte de adelante, y preferiblemente a través de rodillos de guía dispuestos arriba y hacia atrás de la misma, el cable y/o similar que se colocará, que en cada caso puede extraerse de la bobina de cable a una velocidad correspondiente a la velocidad de desplazamiento actual y puede tenderse en la cuneta de cableado que se acaba de excavar por medio de una fresadora de cuneta, que también está dispuesta en el primer vehículo,

45 en el que a la fresadora de cuneta se le dispone lateralmente una cinta transportadora para el transporte hacia atrás del material de suelo suelto recién fresado, y

en el que, además, el primer vehículo acarrea un conducto de descarga de arena que puede transportarse continuamente por encima de la cuneta de cableado, y

en el que

50 el equipo de tendido de cables comprende un segundo vehículo, que sigue al primer vehículo de delante, preferiblemente a poca distancia y de forma constante, adecuado para recibir y transportar arena fina para cables, en particular un camión con un contenedor de transporte, con una cinta transportadora de arena o una tubería de transporte de arena que se extiende de su dispositivo de descarga y dosificación de arena y su extremo de descarga libre por encima del conducto de descarga de arena en el área trasera del primer vehículo, prevista para transportar la arena hacia adelante y colocarla a través del conducto de descarga de arena en la cuneta de cableado,

- en el que la zanja de descarga de la cinta transportadora de la fresadora de cuneta del primer vehículo, dispuesta detrás del conducto de descarga de arena, que puede utilizarse para colocar el material de suelo suelto previamente fresado de nuevo en la cuneta de cableado.

5 En términos de optimización del uso de arena, es ventajoso si el dispositivo de descarga y dosificación de arena del segundo vehículo está equipado con un dispositivo de dosificación, preferiblemente que pueda ser controlado desde el mismo, para la regulación en función de la velocidad de desplazamiento o sincronización de la cantidad de suministro de arena por metro de lineal del tramo del tendido en cada caso.

10 En lo que respecta al mantenimiento de la distancia constante entre el primer y el segundo vehículo, ha demostrado ser ventajoso asegurar que al menos uno de los dos vehículos, preferiblemente ambos vehículos, en cada caso, esté(n) equipado(s) con un accionamiento continuo (hidráulico) o hidrostático, preferiblemente que pueda ser controlado desde el segundo vehículo.

15 Para restaurar la condición original de forma prácticamente completa después del tendido del cable, es preferible prever que el segundo vehículo esté provisto de un equipo de vibración y apisonamiento para compactar el material de suelo suelto previamente fresado que se ha transportado nuevamente a la cuneta de cableado realizada previamente.

20 De mantener la distancia constante entre el primer y el segundo vehículo durante su desplazamiento sincronizado hacia adelante a poca velocidad, se asegura un dispositivo de sincronización de velocidad de desplazamiento controlado por ordenador, dispuesto preferiblemente en el segundo vehículo, por medio del cual también puede regularse la descarga de la arena dosificada que depende de la velocidad por metro de tramo de tendido del cable desde la pala del segundo vehículo a la cuneta del cableado.

Por supuesto que el nuevo equipo de tendido de cable dispone de al menos una sonda GPS, de tal modo que el curso topográfico del cable tendido y/o similar puede determinarse y registrarse de forma exacta, de tal modo que pueda reconstruirse y reproducirse fácilmente para procesos de adaptación posteriores o similares.

La presente invención y la invención de partida se explican en más detalle con referencia a los dibujos:

25 Las Figs. 1 a 4 muestran, en base a representaciones en vistas desde arriba, desde ambos lados y desde atrás de la estructura del nuevo dispositivo compacto de tendido de cables de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9, y las Figs. 5 y 6 explican en más detalle el segundo objeto esencial de la presente invención de acuerdo con las reivindicaciones 10 a 15.

30 La Fig. 1 muestra el nuevo dispositivo de tendido de acuerdo con la presente invención en una vista en planta, la Fig. 2 muestra lo mismo en una vista lateral desde la calle, la Fig. 3 muestra este dispositivo en una vista lateral desde el afuera hacia la calle y la Fig. 4 muestra una vista posterior y la Fig. 5 y la Fig. 6 ilustran el segundo objeto de la presente invención.

35 La Fig. 1 muestra cómo un vehículo de tracción 1, como, por ejemplo, un tractor, indicado como tal solo esquemáticamente, que se desplaza en la dirección de desplazamiento F y permanece estrictamente sobre la superficie de la calzada Fb está fijado en la parte trasera de un soporte o una estructura de soporte 20 con una unidad de descarga lateral 2, que, como se indica con flecha doble, puede desplazarse linealmente de lado en ambas direcciones.

40 Con dos topes que están separados entre sí y sobresalen del dispositivo de descarga 2 hacia atrás, de las cuales aquí solo es visible la superior, se sujeta una articulación formada con la primera articulación giratoria 230 con un eje esencialmente vertical, alrededor de la cual la unidad de fresado de la cuneta 3 con su carcasa 31 y el disco de fresado de la cuneta 35 puede pivotar lateralmente en ángulo hacia la derecha o hacia la izquierda, como lo indica la flecha doble curva.

Por medio del cilindro hidráulico 23 dispuesto sobre el dispositivo de descarga 2 y la carcasa de fresado 31 puede ajustarse el ángulo de giro lateral en función del curso de la curva.

45 En la parte posterior de la unidad de fresado 3 hay dispuesta una segunda articulación formada con una articulación giratoria 340, por medio de la cual la unidad de encofrado de arrastre y de tendido de cable 4 inmediatamente después de la unidad de fresado 3 también pueden pivotar lateralmente con respecto a la unidad de fresado 3 tanto a la derecha como a la izquierda. Esta capacidad de giro lateral también se indica a través de una flecha doble curva.

50 Los rodillos 43 dispuestos en el interior de la unidad de encofrado de arrastre y de tendido de cable 4 para la guía libre de torceduras del cable L a instalarse, que no se muestra aquí, pueden verse claramente desde arriba de las unidades 3 y 4 hacia abajo en la cuneta de cableado K realizada recién por el dispositivo de tendido de cable 100 o su unidad de fresado 3, cavada en la banquina B.

La unidad de encofrado de arrastre y de tendido de cable 4 pueden bajarse con respecto a la unidad de fresado 3 por medio de los dos mecanismos de paralelogramo 400 y se apoya en la base de la cuneta, como resultado de lo cual se eleva la unidad de fresado 3.

5 A la derecha, dispuesta o extendiéndose a lo largo de la nueva unidad total o compacta de tendido 10 doblemente pivotable en sí misma, formada con el dispositivo de descarga lateral 2, la unidad de fresado 3 y la unidad de encofrado de arrastre 4, del nuevo dispositivo de tendido de cables 100, está dispuesta una primera cinta transportadora 50 que transporta hacia atrás el material de la cuneta desde partículas gruesas a finas  $K_{mg} + K_{mf} = K_m$  excavado por el disco de fresado de la cuneta 35 a través de una cavidad de descarga 36 en la carcasa de la unidad de fresado 31 y expulsado de lado - aquí desplazándose hacia la derecha, a la que se conecta una criba de estrella alargada 55, por  
10 medio de la cual se lleva a cabo la separación del material de la cuneta de partícula fina  $K_{mf}$  del material de la cuneta de partícula gruesa  $K_{mg}$ ,

en el que el material de la cuneta de partícula fina  $K_{mf}$  cae entre las estrellas de la criba 51 hacia abajo en una segunda cinta transportadora 56, aquí no visible, y también es transportado por esta hacia atrás, mientras que el material de la cuneta de partícula gruesa  $K_{mg}$  permanece en la criba de estrella 55 y también es transportado hacia atrás.

15 En el interior de la carcasa 6, los dos flujos de material  $K_{mf}$  y  $K_{mg}$  llegan a dos conductos de descarga 62, 63, en el que el material fino y ultra fino  $K_{mf}$  llega a la cuneta K espacial y temporalmente antes que el material grueso  $K_{mg}$  e integra y cubre el cable tendido allí y recién a continuación se lleva a cabo el relleno final de la cuneta K con el material grueso  $K_{mg}$ , que, dado el caso, también puede contener un resto del material fino  $K_{mf}$ .

20 La Fig. 2 muestra claramente, mientras que el significado de los símbolos de referencia sigue siendo el mismo, con respecto a la dirección de desplazamiento F de toda la unidad de tendido 10 en una vista desde la derecha, el disco de fresado 35 con las fresas de metal duro y la cavidad de descarga 36 en la carcasa 31 de la unidad de fresado 3, a través de la cual todo el material excavado de la cuneta  $K_m$  llega a la primera cinta transportadora 50 y a partir de allí se eleva a la criba de estrella 55 con una gran cantidad de estrellas de criba giratorias 51.

Por debajo de la criba de estrella 55, corre paralela a la misma una segunda cinta transportadora 56.

25 Mientras que a partir de la criba de estrella 55 se sigue transportando el material grueso de la cuneta  $K_{mg}$  hacia arriba y hacia atrás, el material fino de la cuneta  $K_{mf}$  cae a través de la criba de estrella 55 sobre la cinta transportadora 56 y ambos flujos de material llegan a la caja de descarga o carcasa 6 con una aleta de distribución de caudal 64, desde allí en adelante los conductos divididos 62, 63, a este respecto véase la Fig. 1, el material fino de la cuneta  $K_{mf}$  llega a la cuneta espacial y temporalmente antes que el material grueso de la cuneta  $K_{mg}$  en la que el cable L ya ha sido  
30 tendido.

Por encima de la unidad de tendido 10, se lleva a cabo el suministro del cable L, que se guía hacia abajo a través de los rodillos de cable 75 y finalmente llega a la cuneta K a través de rodillos de guía (aquí no visibles) en el interior de la unidad de encofrado de arrastre 4. También es aún claramente visible aquí el cilindro hidráulico 405 del mecanismo de paralelogramo 400 para bajar la unidad de encofrado de arrastre 4, que puede servir, por ejemplo, para elevar la  
35 unidad de fresado 3 en caso de un bloqueo del mismo.

La vista lateral de la nueva unidad compacta de tendido de cable 10 flexible en sí misma, que se representa en la Fig. 3 desde la izquierda, muestra claramente la mecánica 300 con el cilindro hidráulico 305 para el ajuste de profundidad del disco de fresado 35 con respecto a la unidad de fresado 3, mientras que el significado de los símbolos de referencia sigue siendo el mismo.

40 Se muestra muy claramente el mecanismo de paralelogramo 400 con cilindro hidráulico 405 para el ajuste de altura relativa de la unidad de fresado 3 y la unidad de encofrado 4.

Además, se muestra claramente la trayectoria del cable L a ser tendido a través del rodillo superior 75 hacia abajo a través de la unidad de encofrado de arrastre 4 y por debajo de sus rodillos de guía 43.

45 También se muestran allí la bobina de desenrollado 80 y el canal de guía de la cinta de advertencia 81 para el tendido de la cinta de advertencia de cable W por encima del cable L ya tendido en la cuneta K.

La Fig. 4 muestra, mientras que el significado de los símbolos de referencia sigue siendo el mismo, en ambos lados de la unidad de fresado 3 y de la unidad de arrastre de encofrado y tendido de cables 4, el mecanismo de paralelogramo 400 para la elevación o descenso relativo mutuo de estas dos unidades 3 y 4, así como sus cilindros hidráulicos 405 y muestra además el cable L guiado por encima a través de los rodillos del lado superior 75, que es guiado hacia abajo a través de la unidad 4 y se coloca entre las dos paneles de encofrado 41 en el suelo de la cuneta  
50 K.

Además, allí se muestra el conducto de descarga 66 previsto para el material grueso y el material fino separado de él.

Aquí se pueden ver claramente los dos rieles de la estructura de soporte 20 para la unidad de descarga lateral 2, así como el borde en sí mismo de la calzada  $F_b$  que no debe ser tocada por la nueva unidad compacta de tendido de

cables 10 o es tocada, y no es dañada en absoluto, es decir, por ejemplo, la superficie de asfalto de la calle a lo largo de la cual se tiente el cable L en la cuneta K realizada en la banquina B.

5 Cada una de las unidades 3 y 4 utilizadas directamente en la excavación de la cuneta y el tendido de cables está equipada en la parte inferior con una barra de remolque 150, que garantiza que las unidades mencionadas anteriormente se mantengan de forma segura en la banquina B durante el desplazamiento para el tendido de cables.

Para resumirlo nuevamente como nuevos componentes esenciales del dispositivo de tendido de cables de acuerdo con la presente invención deben mencionarse los siguientes, para lo que se hace referencia a las Figs. 1 a 4.

a) Estructura de soporte 20

b) Dispositivo de descarga lateral 2

10 c) Unidad de fresado 3 con disco de fresado 35 y carcasa 31

d) Unidad de encofrado de arrastre y de tendido de cable 4

e) Cinta transportadora 50 con unidad de criba 55

f) Vehículo de delante o de soporte 1

a) Estructura de soporte 20:

15 La estructura de soporte 20 en el soporte o el vehículo de delante 1 está conectada a través de un enganche estandarizado de tres puntos con la unidad de fresado 3 con su carcasa del disco de fresado 31. Sobre el bastidor de soporte 20 se encuentran todos los elementos de control y accionamiento no mostrados en detalle. En el soporte 20 está integrada la unidad de descarga lateral 2 en forma de un tubo en un sistema de tubos, que está montado sobre rodillos.

20 b) Dispositivo de descarga lateral 2:

El dispositivo de descarga 2 puede extenderse y retraerse lateralmente de forma continua por medio de cilindros hidráulicos. A través de la extensión lateral del mismo, es posible que la unidad de fresado 3 se extraiga lateralmente con respecto al vehículo de carga o el vehículo de delante 1 detrás del mismo, y de este modo el fresado de la cuneta K puede llevarse a cabo de forma exacta y sin ningún perjuicio o daño a la superficie de la calzada Fb o similar en la franja lateral de la carretera o - la banquina B y, por lo tanto, el cuerpo de la calzada no es tocado en sí mismo por la obra de construcción mientras que, no obstante, vehículo de carga o el vehículo de delante 1 se desplazan con seguridad sobre el cuerpo firme de la calzada en la dirección de desplazamiento F.

25 c) Unidad de fresado 3 y su carcasa 31 con disco de fresado 35:

La unidad de fresado 3 o la carcasa de fresado 31 están conectadas a través de la primera articulación giratoria 230 al dispositivo de descarga lateral 2, 20. Un cilindro hidráulico controlable, que está conectado al dispositivo de descarga 2 y a la carcasa de fresado 31, lo estabiliza. La articulación giratoria 230 hace posible fresar curvas cerradas, ya que la carcasa de fresado 31 se presiona en el radio de curva requerido en cada caso por medio del cilindro hidráulico 23 del dispositivo de descarga 2, 20. Un motor de accionamiento, que está fijado a la carcasa de fresado 31, acciona axialmente el disco de fresado 35. El disco de fresado 35 se acciona en la dirección opuesta a la dirección de desplazamiento F, véase allí la flecha D.

30 En la cara frontal derecha en la dirección de desplazamiento F de la carcasa de fresado 31 se encuentra una abertura de descarga 36 a través de la cual se presiona el material fresado de la cuneta Km. En la parte inferior interna y externa de la carcasa de fresado 31 se encuentran dos barras excavadoras, las cuales por medio de dos cilindros hidráulicos pueden presionar la misma hacia abajo o elevarla de forma continua. de este modo puede cambiarse de forma continua la profundidad de fresado durante el fresado.

40 d) Unidad de encofrado de arrastre y de tendido de cable 4:

Esta unidad 4 cumple tres tareas:

Sirve como una cuchilla rascadora orientada al disco de fresado 35, protege a la cuneta K contra el colapso o el derrumbe, asegura el tendido seguro de los cables y/o líneas L y protege las líneas L colocadas en la cuneta K de la entrada de material grueso.

45 La unidad de encofrado de arrastre 4 está ubicada o comienza lo más directamente posible detrás del disco de fresado 35 y su superficie frontal cóncava curvada está diseñada con un radio algo mayor que el propio disco de fresado 35. Esta forma de la unidad de encofrado de arrastre 4 evita que el material fresado en la parte posterior pueda volver finalmente a introducirse en la cuneta K.



Dos láminas laterales de acero 41 evitan el colapso de la cuneta K o el derrumbe de material del subsuelo de la banquina o de la cuneta Km no deseado.

5 Entre los dos paneles laterales de encofrado 41 de la unidad de encofrado de arrastre 4 se encuentran los rodillos de guía 43, que aseguran la colocación libre de torceduras de los cables y/o líneas L. Además, la unidad de encofrado de arrastre 4 protege las líneas L recién tendidas contra la entrada de material grueso. El dispositivo de altura ajustable 80, 81 en la parte posterior de la unidad de encofrado de arrastre 4 sirve como guía para la colocación de la cinta de advertencia W a la altura deseada en cada caso por encima del cable L tendido dentro de la cuneta K.

10 La unidad de encofrado de arrastre 4 está conectada a través del mecanismo de paralelogramo 400 a la segunda articulación giratoria 340, que está fijada a la carcasa de la fresadora 31. La articulación giratoria 340 permite en curvas que la unidad de encofrado de arrastre 4 sea guiada de manera flexible en la cuneta K. Los dos soportes inferiores del mecanismo de paralelogramo 400 están provistos de un orificio alargado en el que los extremos de dos cilindros hidráulicos se sujetan a través de un perno. El otro extremo de los cilindros hidráulicos está unido a la derecha y a la izquierda a la articulación giratoria 340.

15 Por medio de los cilindros hidráulicos 405 es posible subir o bajar la unidad de encofrado de arrastre 4 de forma continua.

Si el disco de fresado 35 se detiene, por ejemplo, debido a impurezas en la superficie de la banquina, este puede elevarse a través del mecanismo de ajuste de profundidad 300 para un nuevo comienzo.

20 Los orificios alargados en los soportes inferiores en ambos lados del mecanismo de paralelogramo 400 permiten que la carcasa de fresado 3 se levante relativamente sin que al mismo tiempo la unidad de encofrado de arrastre 4 en sí misma sea levantada. Esto previene de forma efectiva un daño a las líneas L tendidas y el colapso de la cuneta K.

e) Cinta transportadora 50 con unidad de criba 55:

25 Inmediatamente al lado de la abertura de descarga en la parte superior 36 en la carcasa de fresado 31 de la unidad de fresado 3 se conecta la cinta transportadora 50 ascendente, que transporta el material fresado de la cuneta Km en la dirección de la unidad de encofrado de arrastre 4. Al final de la cinta transportadora 50 comienza el dispositivo de cribado, que está formado de manera particularmente preferible por una criba de estrella 55 alargada, elevándose aún más.

La criba de estrella 55 separa el material de la cuneta Km que se le suministra en fracciones finas y gruesas Km<sub>f</sub> y Km<sub>g</sub>. Las partículas finas caen sobre una cinta transportadora 56 dispuesta por debajo de la misma y se continúan transportando hacia la parte posterior a un conducto de descarga giratorio.

30 El material grueso Km<sub>g</sub>, durante el proceso de tamizado por medio de la rotación de las estrellas de criba 51, también se transporta hacia atrás al conducto de descarga 63. Este conducto de descarga giratorio 63, que se encuentra al final del dispositivo de tamizado mencionado anteriormente, permite el tendido de forma flexible del material fresado de la cuneta.

35 El conducto de descarga puede girarse en la dirección de la cuneta K o en la dirección de la calzada. Ese lado del conducto de descarga 63, que está inclinado en la dirección de la cuneta K, está dividido en dos canales.

40 En un primer canal en la dirección de desplazamiento, se deposita el material fino Km<sub>f</sub> tamizado, en el segundo canal, el material grueso Km<sub>g</sub>. Una placa de desviación ajustable en altura en el extremo del primer canal permite una entrada dosificada del material fino Km<sub>f</sub> a través de una cavidad de la unidad de encofrado de arrastre 4 en la cuneta K. El exceso de material fino Km<sub>f</sub> se conduce a través de la placa de desviación hacia el segundo canal y se mezcla allí con el material grueso Km<sub>g</sub>. Con esta mezcla de granos producida de la manera descrita, se cierra finalmente la cuneta K.

f) Vehículo de carga o el vehículo de delante 1:

45 Como el vehículo de carga o de delante 1, pueden usarse máquinas de construcción disponibles comercialmente o tractores que preferiblemente estén equipados con un accionamiento de desplazamiento continuo. En la parte delantera del vehículo de carga 1 se encuentra un dispositivo que puede portar las bobinas de cable. A través de rodillos de guía por encima de la unidad compacta de colocación de cables se conducen los cables o líneas L a colocar se guían a la unidad de encofrado de arrastre y de tendido de cable 4 y desde allí se tienden en la cuneta K.

50 A través de la combinación de las unidades descritas 1, 2, 3, 4 se asegura con gran certeza que las líneas y/o cables L pueden tenderse en la franja al borde de la vía de tránsito o en la banquina B sin que la calzada F<sub>b</sub> de una calle sea dañada en el proceso. Esto es particularmente aplicable en las áreas curvas de las calles y sus banquetas.

La Fig. 5 que ilustra la invención inicial, es decir, el segundo objeto esencial de la presente invención, muestra cómo un primer vehículo 100, formado por un tractor 100 especialmente equipado, se desplaza a una velocidad v<sub>1</sub> en el rango de 0 hasta alrededor de 4 km/h hacia adelante vo acarreando en su parte delantera una horquilla de soporte de rodillos de desenrollado 38 con una bobina de cable 30 montado en ella.

## ES 2 764 429 T3

A partir de esta bobina de cable 30 se extrae, a través de un rodillo 31, que aquí está dispuesto por encima de la cabina del conductor, el cable 3 que se tenderá bajo tierra, guiado hacia abajo a través de otro rodillo 32 dispuesto en la parte trasera detrás del tractor 100, y tendido en la cuneta para el cableado 70 que acaba de ser excavada por medio del disco de fresado 40 dispuesto en el área trasera del tractor 100.

- 5 Por medio de una cinta transportadora 45 que está dispuesta lateralmente a la fresadora de cuneta 40, se transporta hacia atrás el material del suelo 7 excavado inmediatamente antes a la misma velocidad, pero dirigida en sentido opuesto de menos  $v_1$  ( $-v_1$ ) y no se deposita, como hasta ahora, a los lados de la cuneta de cableado 70 recién excavada, lo que contribuye significativamente a la alta velocidad de trabajo del nuevo proceso.

- 10 Inmediatamente después de que el cable 3 se haya tendido en la cuneta de cableado 70 y se haya colocado la cinta de advertencia 35 sobre el cable 3 tendido en la cuneta 70, extraída a partir de un dispositivo de desenrollado en la estructura trasera 101 del tractor 100 y se guiada a través el rodillo 33, a través del conducto de descarga 50 de una forma parecida a un embudo, dispuesto también en la parte trasera del tractor 100 se vierte de forma continua exactamente por encima de la misma arena (fina) 6 en la cuneta 70, por medio de lo cual el cable 3 y la cinta de advertencia 35 colocada por encima se integran y cubren, y por supuesto, también se recubre por arriba.

- 15 El material del suelo 7 fresado en el transcurso del fresado de la cuneta de cableado 70 por medio de la fresadora de cuneta 40 y transportado hacia atrás  $r\ddot{u}$  por la cinta transportadora 45, dispuesta a su lado, a la velocidad de desplazamiento de avance  $v_1$  del tractor 100 dirigido en sentido opuesto de menos  $v_1$  ( $-v_1$ ), y no sencillamente depositado al lado de la cuneta 70 - se vuelve a depositar en la cuneta 70 inmediatamente después de la integración y cubrimiento del cable 3 y de la cinta de advertencia 35 con la arena (fina) 6 - a través del conducto de descarga 41  
20 de la cinta transportadora 45 que transporta hacia atrás.

- En lo que respecta al suministro y descarga de la arena (fina) 6 en la cuneta de cableado 70 a través del conducto de descarga de arena 50 de una forma parecida a un embudo dispuesta en la parte trasera del tractor 100, para este propósito se emplea un segundo vehículo 200, en este caso un camión, que se desplaza hacia adelante  $v_0$  a misma  
25 velocidad de la velocidad de desplazamiento  $v_1$ , con una cinta transportadora de arena 240 montada en el exterior dispuesta junto a un contenedor 201 para la arena (fina) 6 y que asciende de forma oblicua, cuyo extremo de descarga 245 se mantiene de forma continua exactamente por encima del conducto de descarga de arena 50 del tractor 100. La cantidad de arena (fina) prevista por metro lineal y, por lo tanto, por tramo de tendido del cable, que se depositará en cuneta bandeja de cableado 70, se descargará a la cinta transportadora 240 por medio del dispositivo de descarga y dosificación de arena 205 en el área trasera del camión con el contenedor 200 puede regularse desde la cabina del  
30 conductor.

- Tanto el tractor 100 como también el camión con el contenedor 200 que lo sigue a una distancia a una velocidad sincronizada  $v_2 = v_1$  se desplazan en el curso del nuevo tendido de cables a una velocidad de 0 a alrededor de 4  
35 km/h. Para garantizar la constante y sincronizada velocidad de desplazamiento baja y regulada  $v_1 = v_2$  de los dos vehículos 100 y 200, ambos vehículos 100, 200 están equipados con transmisiones hidráulicas o hidrostáticas controladas por ordenador.

En lugar de la cinta transportadora de arena 240 en el camión 200, puede emplearse una tubería de transporte de arena, cuyo extremo abierto es guiado directamente por encima de la cuneta de cableado 70 y a través de la cual la arena 6 puede transportarse por aire comprimido directamente a la cuneta 70.

- 40 El camión con el contenedor 200, que se muestra en la Fig. 2 en vista trasera y en sección, que forma el segundo vehículo puede ser un vehículo de transporte convencional, por ejemplo, de varios ejes para material seco, de partículas finas o en polvo, por lo general, material de construcción, con un contenedor de transporte 12 con bordes 11 que se desplazan uno hacia el otro en una inclinación en un ángulo oblicuo, en cuya base estrecha, por ejemplo, con un ancho de 60cm, se mueve una cinta rascadora 13, que puede accionarse a través de un motor 131, cuya  
45 velocidad puede regularse y ajustarse por medio de la unidad de control desde la cabina del conductor del segundo vehículo 200, a través de lo cual la cantidad de arena (fina) 6 por metro lineal a descargarse en cada caso sobre un canal de transporte 16 con el tornillo de descarga 17, que está alineado transversalmente al eje del vehículo o a la dirección de desplazamiento del camión con contenedor 200 y que se proyecta, por ejemplo, lateralmente a la izquierda más allá del camión con contenedor 200 con un sobrenadante.

- 50 La arena (fina) 6 transportada por medio del tornillo de descarga 17 es transportada a través de una especie de embudo 204 o una manguera del dispositivo de descarga y dosificación de arena 205 a una cinta transportadora 240, que está fijada al costado del vehículo 200 y se eleva hacia arriba con su extremo de descarga frontal 245 a través del conducto de descarga de arena 50 del primer vehículo 100, mostrado solo con líneas discontinuas, y cae a través del mismo ubicado exactamente directamente en la cuneta de cableado 70, donde el cable 3 ya está colocado.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo móvil (100) para el tendido subterráneo de al menos una línea flexible, de un cable, una tubería vacía de arrastre de cable o una manguera de transporte de fluidos,
- 5 preferiblemente junto con una cinta de advertencia, en particular, por debajo de las banquetas o franjas de carretera junto a las vías de tráfico o carreteras, en el que en el subsuelo de la banqueta se cava una cuneta estrecha que presenta una profundidad de tendido deseada en cada caso por medio de un disco de fresado de un dispositivo de fresado, el material fresado del subsuelo se retira al costado, el o los cables y la cinta de advertencia pueden introducirse en la posición correcta en la cuneta, en el que para la integración de la(s) línea(s) / el/los cable(s) o similar colocado(s) en la cuneta se introduce material fino del subsuelo o arena y a continuación el material del subsuelo
- 10 previamente fresado retirado al costado puede volverse a colocar en la misma y compactarse,
- en el que el cable a tender puede extraerse por un vehículo por delante que se desplace a baja velocidad e introducirse en la cuneta del cable recién realizada de forma sincronizada con la velocidad de desplazamiento del vehículo por delante, y
  - en el que, por medio de un conducto de descarga o similar guiado por encima de la cuneta del cable, pueden introducirse cantidades de material fino o arena en la cuneta del cable de forma coordinada en cada caso con la
- 15 velocidad de desplazamiento de ese momento,
- en el que, en particular, para el tendido de cables a lo largo de una vía de tránsito sinuosa, el vehículo delantero (1) con un soporte trasero (20) con una unidad de descarga lateral (2) con una unidad de fresado (3) con un disco de fresado (31) y una unidad de encofrado de arrastre y tendido de cable (4) que lo siguen, que forman en conjunto una
- 20 unidad total o compacta (10) mecánica móvil, que se desplaza en curva, dentro de la cual la unidad de fresado (3) y con ella el disco de fresado (35) se desplazan lateralmente hacia afuera en relación con el vehículo de delante (1), es decir, pueden colocarse de manera que sobresalgan lateralmente más allá del contorno del vehículo de delante (1), con el vehículo de delante (1) o con su soporte a través de una primera articulación o una articulación giratoria (230) en una unidad de descarga lateral (2) con el eje de rotación esencialmente vertical con respecto a la misma conectado
- 25 a ambos lados en un ángulo de hasta  $\pm 25^\circ$ , pivotable hacia un lado, y
- en el que la unidad de encofrado de arrastre y de tendido de cable (4), así como la unidad de acarreo de arena que siguen a la unidad de fresado (3) a su vez están conectadas con la unidad de fresado (3) también a través de una segunda articulación o una articulación giratoria (340) con un eje sustancialmente vertical con respecto a la misma conectado de forma pivotable hacia un lado a ambos lados en un ángulo de hasta  $\pm 25^\circ$ , caracterizado por que,
- 30 - en la articulación giratoria (340) para la unidad de encofrado de arrastre y de tendido de cable (4) en la unidad de fresado (3) o en su carcasa (31) a ambos lados, está conectado un mecanismo de paralelogramo (400), que tiene un primer cilindro hidráulico (405) para la elevación o el descenso de la unidad de encofrado de arrastre y de tendido de cable (4), en particular, para elevar la unidad de fresado (3), dado el caso, junto con el disco de fresado (3), de la cuneta (K) en caso de un bloqueo.
- 35 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la unidad de fresado (3) con un disco de fresado (31), que puede pivotar lateralmente en ángulo, esté unida a un dispositivo de descarga lateral (2) conectado al vehículo de delante (1) o a su estructura de soporte (20) y puede adaptarse a las condiciones topográficas especificadas por la banquina (B) existente sobre la que se desplaza, puede desplazarse de forma lineal, preferiblemente de forma hidráulica, con respecto al vehículo de delante (1), al menos hacia un lado.
- 40 3. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que, en particular, para estabilizar y mantener estables las paredes de la cuneta (K) recién realizada, la unidad de encofrado de arrastre y de tendido de cable (4) esté equipada con paneles de encofrado (41) en ambos lados, dado el caso, que la distancia entre ellas pueda ajustarse al ancho respectivo de la cuneta (Kb), y se eleve de forma cóncava y curva hacia el disco de fresado (31) de la unidad de fresado (3), preferiblemente hasta unos 10 cm, alcanzando el mismo.
- 45 4. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que, el disco de fresado (35) pueda elevarse, por ejemplo, en el caso de que esté bloqueado por un material del subsuelo inflexible, por medio de un mecanismo (300) con un segundo cilindro hidráulico (305) opuesto a la unidad de fresado, sin tener que cambiar la posición de altura de la unidad de encofrado de arrastre o una unidad de tendido de cable (4), con sus paneles de encofrado laterales (41), que prácticamente garantizan la estabilidad de la cuneta (K), conectada de forma pivotable
- 50 al dispositivo de fresado (3), teniendo que cambiar su posición de altura en la cuneta (K).
5. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que, al disco de fresado (35) de la unidad de fresado (3) se le dispone a los lados de la carcasa de la fresadora (31) una cinta transportadora (50) para ser alimentada con el material excavado de la cuneta (Km), que tiene una criba en estrella alargada (55), preferiblemente ascendente de forma oblicua, con una gran cantidad de estrellas de criba (51) que giran libremente por sí mismas, que están montadas en ejes giratorios transversales a su dirección de transporte, para el transporte posterior del material subterráneo de la banqueta o material de la cuneta (Km) excavado el disco de fresado (35), hacia atrás para el relleno final de la cuneta de cableado (K) recién realizada.

6. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que, una cinta transportadora (56) esté dispuesta por debajo de la criba de estrella alargada (55) para retirar hacia atrás el material de partículas finas de la cuneta (Kmf) separado por medio de la misma del material grueso de la cuneta (Kmg).
- 5 7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado por que por medio de la cinta transportadora (56) pueda alimentarse un tamiz fino con el material de excavación de partículas finas (Kmf), y que el material separado allí, en particular las partículas finas o las partículas ultra finas, esencialmente similares a la arena, el material fino de la cuneta, al menos parcialmente, en lugar de arena suministrada por separado o para complementarla pueda ser usada para integrar y cubrir el/los cable(s) y/o la(s) línea(s) (L) colocadas en la cuneta de cableado (K).
- 10 8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado por que en la zanja de descarga orientada hacia la cuneta particularmente para este material excavado de la cuneta (Kmf) esencialmente con forma de arena, en particular, para las partículas finas o más finas puede ser ajustada una abertura de altura variable en la parte inferior que puentea la sección transversal de la zanja de descarga, en su altura en función dado el caso de metro lineal de cuneta (K) y cable (L) en vista a la necesidad de material fino para la integración y cubrimiento de los cables por metro lineal de cuneta (K) y cable y/o línea (L).

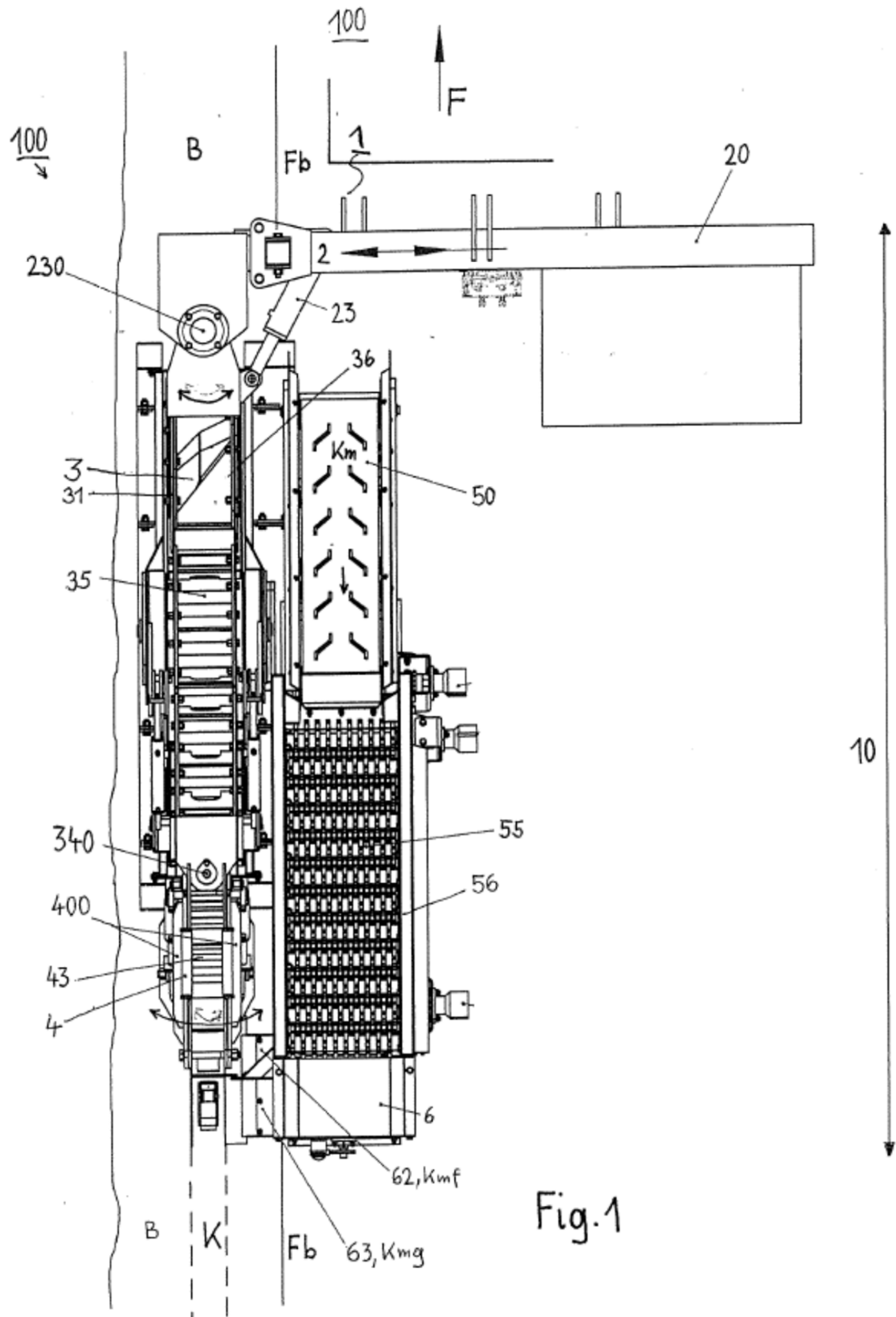


Fig. 1

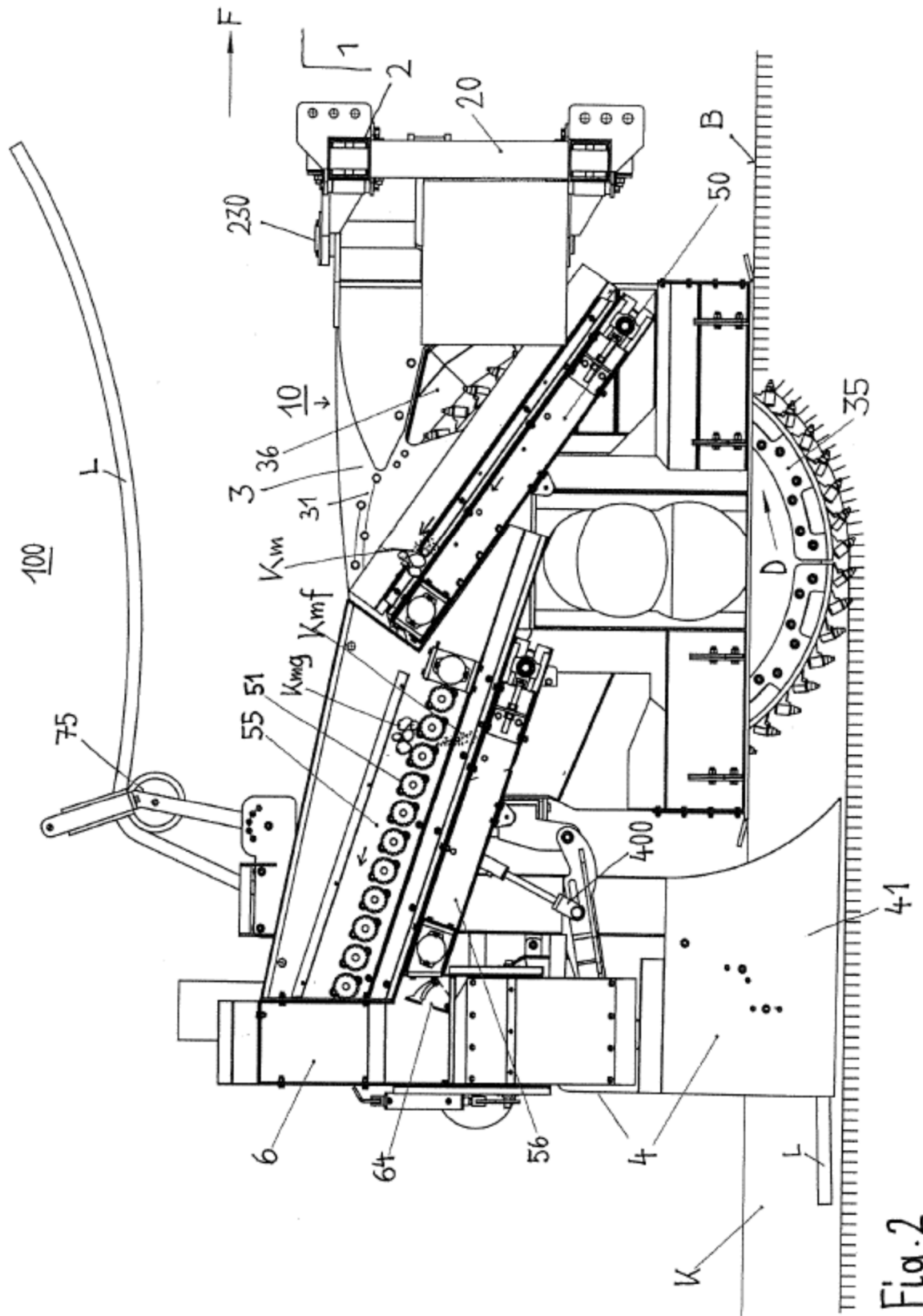
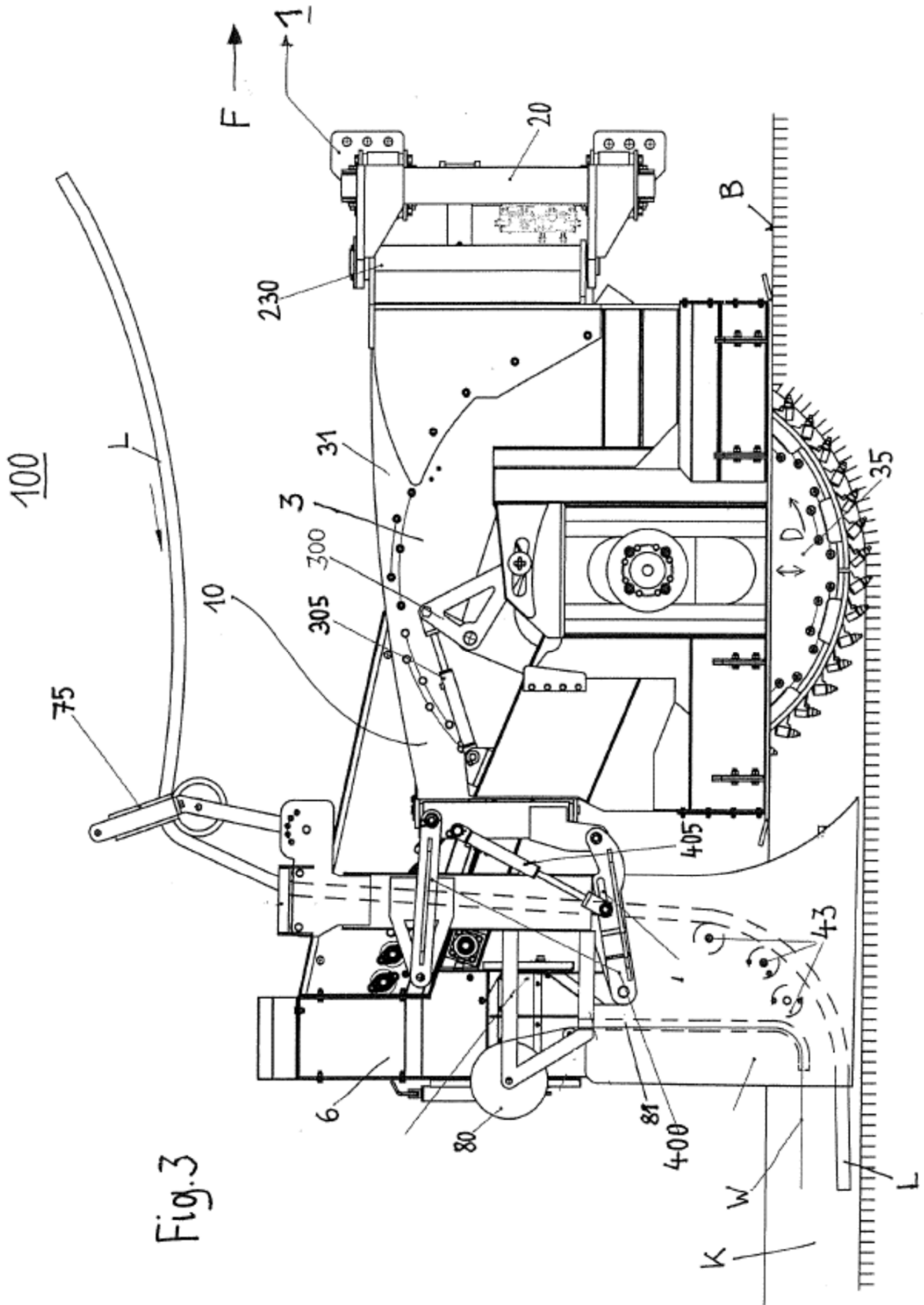


Fig. 2



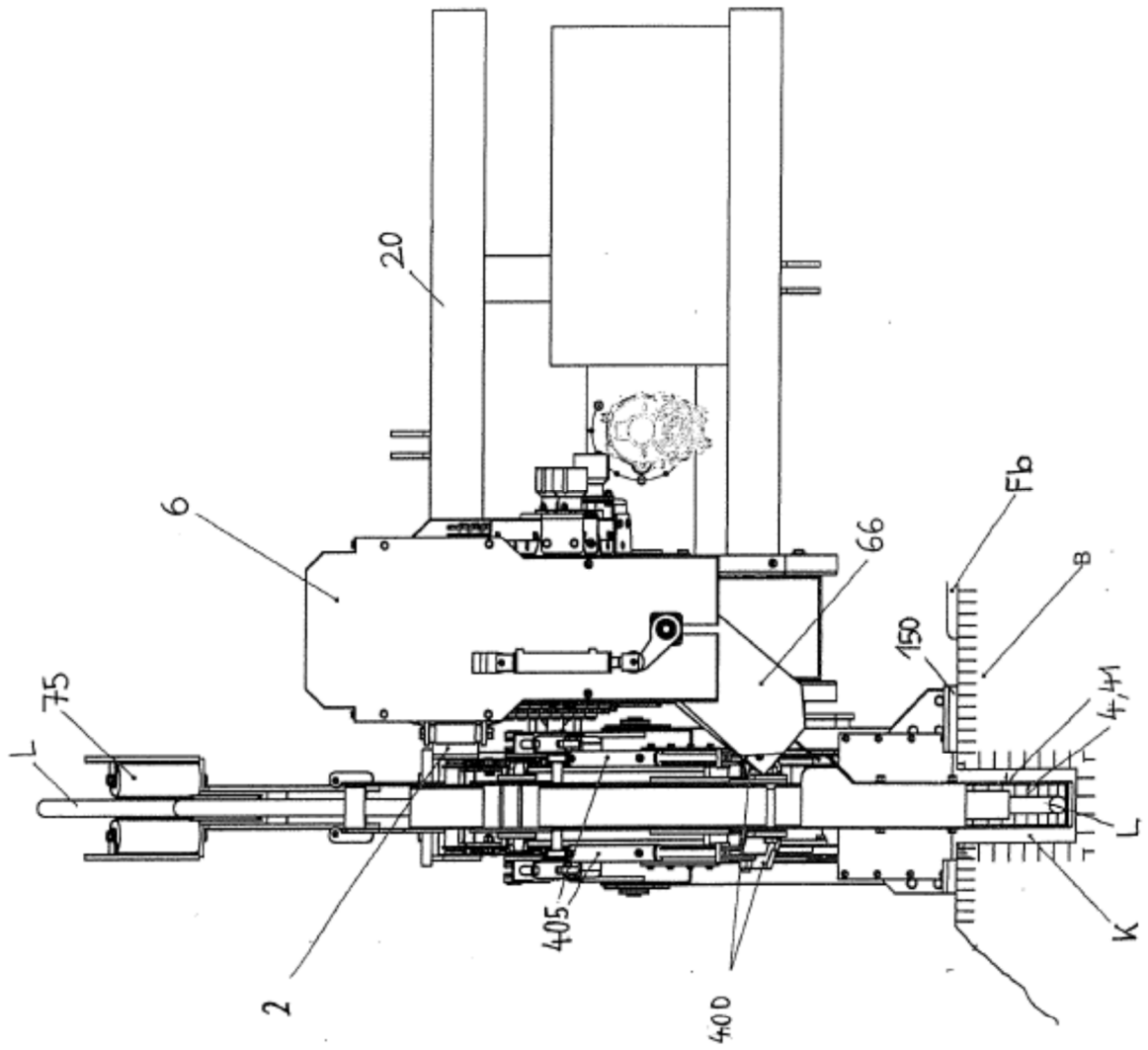
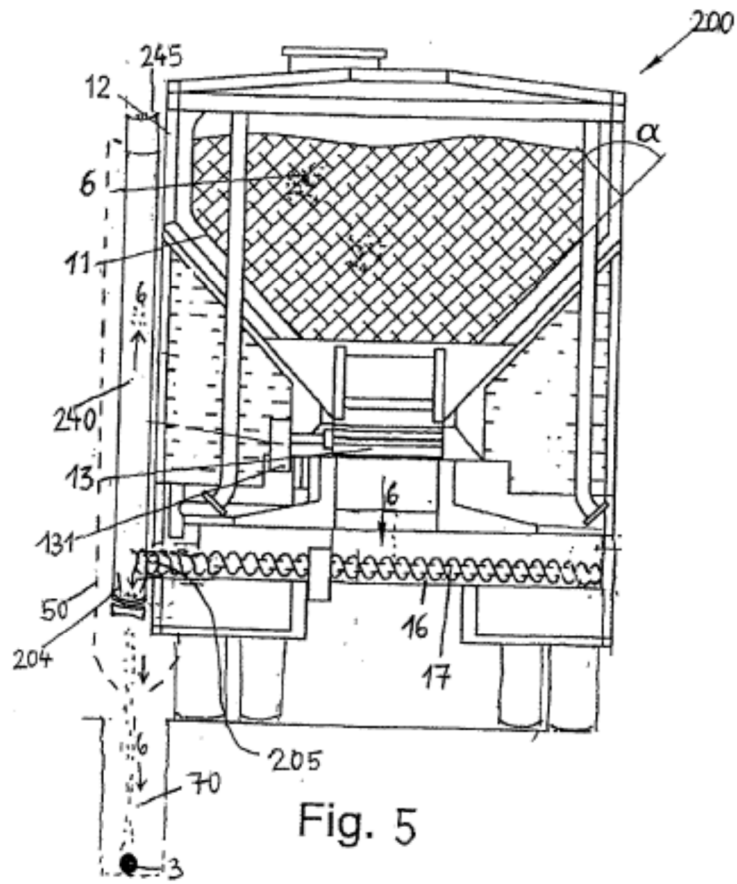


Fig. 4





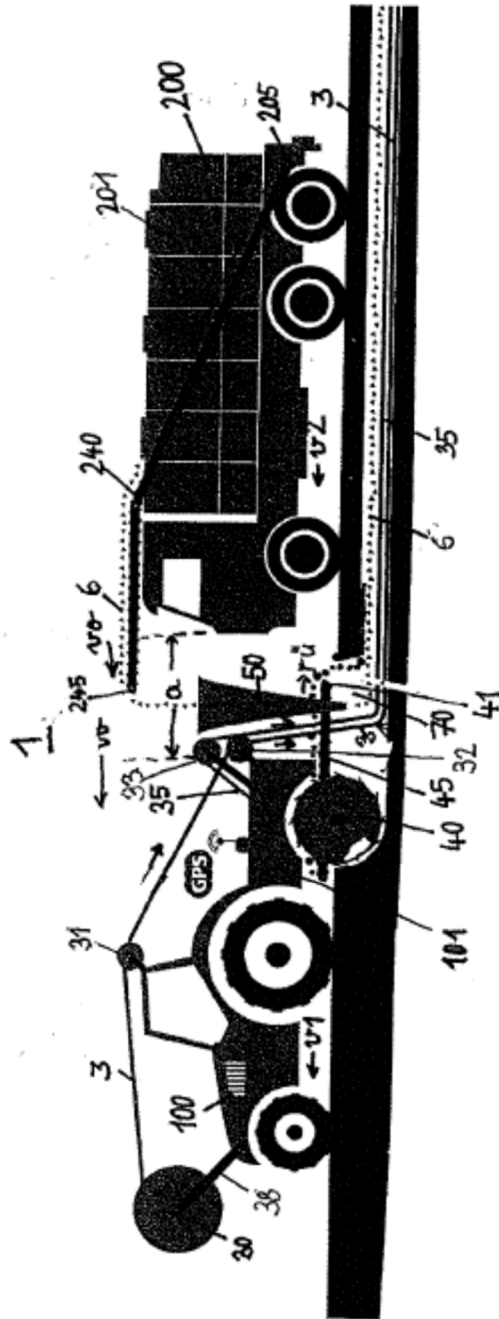


Fig.6