

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 878 398**

51 Int. Cl.:

**E02F 5/12**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2019** **E 19194103 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.04.2021** **EP 3617409**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para el relleno mecánico de zanjas**

30 Prioridad:

**31.08.2018 FR 1857874**

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

**18.11.2021**

73 Titular/es:

**S.T.A.T., SOCIÉTÉ DE TRAVAUX  
D'ASSAINISSEMENT ET TRAVAUX AGRICOLES  
(100.0%)  
375 Chemin de la Grange  
31870 Lagardelle-sur-Lèze, FR**

72 Inventor/es:

**CASTANY, PIERRE**

74 Agente/Representante:

**VEIGA SERRANO, Mikel**

ES 2 878 398 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 y procedimiento para el relleno mecánico de zanjas

### 5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para el relleno mecánico de zanjas.

10 La presente invención se refiere al campo de las obras públicas. Se llevó a cabo en el campo de la colocación de conductos en el suelo.

### Estado de la técnica

15 Para colocar conductos subterráneos, es conveniente excavar una zanja en el suelo para colocar ahí un conducto. Con conducto, aquí se entiende, cualquier tipo de canalización: cables (eléctricos, teléfono, fibras, ...), conductos de fluido (gas, agua potable, aguas residuales, ...) o incluso forros. Luego es necesario rellenar la zanja llenándola con uno o varios tipos de materiales y, si es necesario, terminar con una capa de revestimiento, cuando el conducto se coloca, por ejemplo, debajo de una calzada.

20 Existen varios tipos de máquinas que le permiten cavar zanjas a la profundidad deseada. La tierra, u otro material, se quita con mayor frecuencia con una pala mecánica.

25 Una vez que se haya realizado la zanja, el conducto se coloca en la parte inferior de la zanja según un procedimiento que depende de la naturaleza del conducto. Esta técnica de colocación no está relacionada con la invención, no se desarrolla aquí.

30 Por último, cuando se coloca el conducto, conviene rellenar la zanja. El material extraído durante la realización de la zanja, pero la mayoría de las veces otro material, se puede utilizar para rellenar el espacio vacío entre el conducto y el nivel del suelo. Esta operación se realiza con mayor frecuencia con ayuda de una pala mecánica que recoge el material de relleno (por ejemplo, sobre un camión, al borde de la zanja, ...) para depositarlo en la zanja sobre el conducto. Se puede realizar vertiendo el material directamente del camión a la zanja. Entonces es aconsejable nivelar el material para llevarlo al nivel del suelo, o bien, ligeramente por debajo del nivel del suelo cuando se deba realizar un revestimiento (alquitrán u otro) en el acabado.

35 El documento US5765966 divulga un dispositivo que realiza una zanja y deposita un material en la parte inferior de la misma, por ejemplo, un material que permita modificar las características del subsuelo (para hacerlo más estable o más drenante, por ejemplo). Comprende un artefacto motorizado que porta en voladizo en la parte posterior una herramienta para realizar la zanja y colocar un nuevo material en la parte inferior de la misma, siendo el nuevo material alimentado por un contenedor que también se encuentra en la parte posterior del artefacto. Este dispositivo no está adaptado para el llenado de una zanja ya excavada.

45 El documento WO89/11569 muestra una unidad de llenado de zanjas que comprende una tolva que permite el almacenamiento de material a introducir en la zanja, un transportador que permite desplazar el material desde la tolva hasta la zanja, así como láminas, que, en modo operativo, están montadas en la zanja y que constan de un borde inferior que define el límite superior del material desplazado en la zanja. Dichas láminas pueden ser de ancho variable y ser inclinables tanto con relación al eje horizontal como al eje vertical. Esta unidad de llenado tiene lugar en la parte delantera de un artefacto motorizado. En funcionamiento, el transportador desplaza el material de la tolva lateralmente con relación a la dirección de desplazamiento del artefacto motorizado. En cuanto al dispositivo descrito anteriormente (US5765966), no hay desplazamiento de material de un lado del artefacto hacia un lado opuesto.

50 El documento FR2697036 muestra un dispositivo de tipo pavimentadora de carreteras que permite depositar dos revestimientos diferentes en una sola pasada, un revestimiento principal y un revestimiento adicional. Los revestimientos aquí están cada uno esparcido sobre una carretera, cada vez por un distribuidor y una tabla de compactación y alisado.

55 La operación de relleno (y revestimiento final) generalmente corresponde a la etapa durante la colocación de un conducto subterráneo que requiere más tiempo y, por lo tanto, es la duración global de esta operación la que determina la duración del sitio de colocación.

### 60 Objeto de la invención

65 Por tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento y un dispositivo correspondiente que permita rellenar una zanja o similar más rápidamente. Ventajosamente, el procedimiento según la invención permitirá aumentar el nivel de calidad del relleno.

Para tal efecto, la presente invención proporciona un dispositivo según la reivindicación 1.

Este dispositivo es bastante original basado sobre una estructura ya conocida por una pavimentadora. Aquí está adaptado para el relleno mecánico de zanjas. Este dispositivo permite un relleno continuo y no discontinuo como suele hacerse con una pala mecánica. El ahorro de tiempo obtenido es muy significativo. La ergonomía para el operario también se mejora enormemente.

Preferentemente, los medios de transporte permiten transportar material de relleno desde la parte posterior del artefacto hacia la parte delantera del mismo. La dirección posterior delantera viene dada por los elementos (ruedas, orugas u otros) que entren en contacto con el suelo, encontrándose la primera tolva en la parte posterior del artefacto. Es posible tener una primera tolva al menos parcialmente en voladizo posterior con relación a los elementos (ruedas, orugas u otros) que entren en contacto con el suelo. Los medios de transporte permiten entonces llevar material de relleno a la parte delantera de estos elementos que entran en contacto con el suelo.

Los medios de guiado están previstos para guiar el material de llenado que cae aguas abajo de los medios de transporte hacia una zanja. El guiado puede tener lugar, por ejemplo, según una dirección esencialmente vertical o según una dirección sustancialmente horizontal. En el primer caso (guiado vertical), los medios de guiado pueden constar de una segunda tolva que presenta una abertura superior dispuesta debajo de un extremo de los medios de transporte y una abertura inferior que desembocan hacia abajo. En el segundo caso (guiado horizontal), los medios de guiado pueden constar de dos brazos que se extienden según una dirección sustancialmente horizontal y que presentan caras sustancialmente verticales y que forman un diedro. Sobre el mismo dispositivo, es posible tener una segunda tolva y brazos de guiado.

Según una variante de realización, se prevé tener medios de guiado que consten de brazos montados para moverse transversalmente de manera independiente entre sí. De este modo, el espacio entre los brazos, que define la zona de convergencia, se puede adaptar en función del ancho de la zanja a rellenar.

Para poder adaptarse a numerosas situaciones, el dispositivo anterior también puede constar además de medios que permitan hacer variar la posición en altura de los medios de guiado.

En la mayoría de los casos, las zanjas se realizan debajo de una calzada y el dispositivo puede llenar la zanja superponiéndola. En ciertos casos de figura, sin embargo, la zanja se puede realizar, por ejemplo, en el hombro. Entonces es ventajoso poder disponer los medios de guiado en voladizo con relación al artefacto motorizado de modo que el dispositivo pueda venir y llenar la zanja desde el lateral. Para tal caso, se prevé, por ejemplo, que el dispositivo descrito anteriormente conste además de medios que permitan mover los medios de guiado lateralmente con relación al sentido de desplazamiento del artefacto motorizado. Para luego adaptarse a este desplazamiento lateral de los medios de guiado, los medios de transporte del dispositivo pueden entonces constar ventajosamente medios que permitan realizar un transporte lateral con relación al sentido de desplazamiento del artefacto motorizado.

Según un modo de realización de la invención, los medios de transporte constan, por ejemplo, de una primera porción de transporte montada sobre rodillos que se extienden entre los elementos destinados a entrar en contacto con un suelo y que definen un primer plano de transporte y al menos una segunda porción de transporte montada sobre rodillos prolongando la primera porción de transporte que define el primer plano de transporte, definiendo la segunda porción de transporte un segundo plano de transporte inclinado hacia arriba con relación al primer plano de transporte. El desplazamiento del material de relleno transportado por los medios de transporte según el primer plano de transporte permite que el material de relleno pase de un lado del artefacto motorizado al otro mientras que el desplazamiento de los medios de transporte según el segundo plano de transporte permite que el material de relleno se "eleve" para llevarlo por encima de los medios de guiado. La primera porción de transporte y la segunda porción de transporte pueden estar formadas, por ejemplo, por una cinta rodante.

La presente invención también proporciona un procedimiento de relleno mecánico de una zanja según la reivindicación 11.

Tal procedimiento está particularmente adecuado para ser implementado con un dispositivo tal como se describió anteriormente.

Según una variante de implementación preferente de este procedimiento, el artefacto motorizado se desplaza de tal modo que se encuentre delante del vehículo que contiene el material de llenado.

El dispositivo descrito anteriormente se puede utilizar para la implementación de todos los materiales que vienen a llenar una zanja, desde la cama de colocación hasta el revestimiento de la carretera.

### Descripción de las figuras

Unos detalles y ventajas de la presente invención se apreciarán mejor a partir de la siguiente descripción, realizada con referencia al dibujo esquemático adjunto sobre el que:

La figura 1 es una vista en perspectiva frontal de un dispositivo de relleno según una primera forma de realización,  
 La figura 2 es otra vista en perspectiva de una variante de realización en una primera posición,  
 La figura 3 muestra en perspectiva desde un ángulo diferente la variante de la figura 2 en otra posición,  
 La figura 4 es una vista lateral de la variante de las figuras 2 y 3,  
 5 La figura 5 es una vista en perspectiva frontal correspondiente a la figura 1 para una segunda forma de realización,  
 La figura 6 es una vista similar a la vista de la figura 2 para una variante de realización de esta segunda forma de realización,  
 La figura 7 es una vista similar a la vista de la figura 3 para la variante de realización de la figura 6 en otra posición,  
 La figura 8 es una vista lateral correspondiente a la variante de realización de la segunda forma de realización de  
 10 las figuras 6 y 7, y  
 La figura 9 muestra en perspectiva una tercera forma de realización de un dispositivo de relleno.

### Descripción detallada de la invención

15 El dispositivo ilustrado en las figuras está realizado preferentemente a partir de una pavimentadora, es decir, un artefacto de obras públicas destinada a depositar uniformemente un revestimiento sobre una calzada, en particular, un recubrimiento bituminoso.

20 Como sabe el experto en la materia, tal pavimentadora consta de un dispositivo para esparcir un material de revestimiento, en lo sucesivo denominado alquitrán, sobre una calzada. Este dispositivo, también llamado tabla de ajuste, presenta una forma alargada, está dispuesta transversalmente con relación a la calzada y recibe el alquitrán que se distribuye sobre la tabla de ajuste con ayuda de, por ejemplo, un sistema de tornillo sin fin.

25 La tabla de ajuste es portada por un artefacto motorizado con ruedas o sobre orugas. Este artefacto motorizado presenta una plataforma de control sobre la que toma lugar un operario. En el sentido de la marcha "normal", es decir, en el momento de la colocación de un revestimiento, la tabla de ajuste se encuentra en la parte posterior del artefacto (para evitar que este último ruide sobre el revestimiento recién colocado y que aún no está seco).

30 La tabla de ajuste de alquitrán se alimenta de una "reserva" de alquitrán colocada en una tolva colocada en la parte delantera del artefacto. Una tolva se denomina contenedor con una abertura en la parte baja con paredes inclinadas hacia dicha abertura y que permite, como un embudo, almacenar y verter gradualmente (en función del tamaño de la abertura en la parte baja) un material viscoso y/o granular. El alquitrán se conduce desde la tolva a la tabla de ajuste mediante un transportador de hebillas, que se extiende desde una posición extrema debajo de la abertura de la tolva hasta la tabla de ajuste. El transportador generalmente se coloca debajo de la plataforma de control, entre las ruedas  
 35 u orugas del artefacto motorizado.

Para depositar revestido sobre una calzada, entonces se viene a colocar en la parte delantera de la pavimentadora (en el sentido de avance) un camión volquete, cuyo volquete basculante está lleno de alquitrán. Luego, el volquete vierte poco a poco alquitrán en la tolva de la pavimentadora. Este alquitrán se transporta hacia la tabla de ajuste que  
 40 lo deposita sobre la calzada. El ritmo de avance viene dado por la pavimentadora que empuja el camión que lo alimenta de alquitrán. Cuando el volquete del camión está vacío, otro camión similar viene a reemplazarlo.

45 El dispositivo propuesto aquí retoma la estructura de una pavimentadora, excepto por su parte posterior con la tabla de ajuste y los medios de transporte destinados al alquitrán se adaptan. Toda la parte posterior de la máquina se sustituye por una u otra de las estructuras ilustradas en el dibujo y descritas en detalle a continuación.

La figura 4 muestra un dispositivo de relleno mecánico en su conjunto. El experto en la materia que conoce las pavimentadoras reconoce aquí un artefacto motorizado 2 en voladizo por una plataforma de control 4. En la forma de  
 50 realización no limitativa ilustrada aquí, el artefacto motorizado 2 consta de un bastidor 6 que entra en contacto con un suelo por medio de orugas 8 y que porta una primera tolva 10 dispuesta aquí en la parte posterior del artefacto motorizado 2. Parece innecesario describir esta pavimentadora con más detalle, que es bien conocido por el experto en la materia.

Se considerará aquí que el artefacto motorizado 2 se desplaza sobre un suelo horizontal. En relación con la  
 55 pavimentadora a partir de la cual se realiza, el dispositivo de relleno mecánico está destinado durante la operación para desplazarse en el sentido opuesto. Por lo tanto, la primera tolva 10 se considera ahora y posteriormente en la presente descripción como estando en la parte posterior del dispositivo de relleno mecánico (mientras estaba en la parte delantera de la pavimentadora). El sentido de desplazamiento del artefacto motorizado define naturalmente una dirección longitudinal, una dirección transversal, una parte delantera y una parte posterior del vehículo. De manera  
 60 natural, también se define una orientación arriba/abajo, estando la plataforma en posición alta y las orugas en posición baja. Estas orientaciones, que parecen ser bastante intuitivas, se utilizarán en el resto de la presente descripción para facilitar su comprensión.

La figura 1 ilustra la parte delantera del dispositivo de relleno mecánico según una primera forma de realización. Esta  
 65 parte delantera consta esencialmente de una segunda tolva 12 alimentada por un transportador 14.

La segunda tolva 12 está formada por cuatro chapas soldadas entre sí. Una primera chapa 16 está dispuesta verticalmente en posición transversal. Se utiliza para la unión de la segunda tolva 12 con el dispositivo de relleno mecánico. Dos chapas laterales 18 están unidas a la primera, pero están inclinadas con relación a la vertical y una cuarta chapa transversal 20 está inclinada ella misma con relación a la vertical. Cada una de estas cuatro chapas presenta una arista inferior y las cuatro aristas forman aquí los bordes de una abertura inferior 22. Las chapas inclinadas están inclinadas de tal modo que los bordes superiores de estas cuatro chapas forman una abertura mucho más grande que la abertura inferior 22. Se realiza de este modo un doble diedro que guía y hace converger el material que cae desde la parte alta a la segunda tolva 12 hacia la abertura inferior 22. Los bordes superiores de las chapas laterales 18 y de la cuarta chapa 20 están reforzados cada uno por un tubo de refuerzo 24. De este modo, hay tres tubos de refuerzo 24 dispuestos en forma de U en un plano sustancialmente horizontal. Los extremos libres de la U están fijados (soldados) a la primera chapa 16 de la segunda tolva 12. Se realiza de este modo una estructura de tolva reforzada.

La primera chapa 16 de la segunda tolva 12 está montada sobre un larguero transversal 26. Este último se fija sobre el artefacto motorizado por medio de brazos laterales 28: se trata aquí de los brazos que se utilizan en la pavimentadora a partir de la cual se construye el presente dispositivo para recibir una tabla de ajuste. Como se puede ver en las figuras, estos brazos laterales 28 se fijan cada vez por dos cilindros 30 al bastidor 6 del artefacto motorizado 2. De este modo, estos brazos se pueden trasladar hacia arriba y/o hacia abajo con o sin una combinación de este movimiento de traslación con un movimiento de rotación. De este modo, es posible lograr un posicionamiento preciso de la segunda tolva 12. Cada extremo del brazo lateral 28 recibe aquí una placa 32 que está conectada por un tubo de unión 34 a un extremo del larguero transversal 26, o cerca de tal extremo.

En la forma de realización ilustrada, la segunda tolva 12 está montada de manera móvil con relación al larguero transversal 26. Se trata de una variante de realización. La segunda tolva 12 podría fijarse sobre este larguero 26 (o sobre cualquier otra estructura que permita conectar la segunda tolva al bastidor 6, preferentemente a los brazos laterales 28 que sirven originalmente para llevar una tabla de ajuste). En esta forma de realización de una tolva móvil, el larguero transversal 26 forma un carril de guiado a lo largo del cual se puede trasladar la segunda tolva 12.

El transportador 14 está destinado a llevar material de relleno (u otro) desde la primera tolva 10 a la parte delantera del artefacto motorizado 2. Pasa por debajo del artefacto motorizado 2, en particular, debajo del motor del artefacto y debajo de su plataforma de control 4 y, de este modo, permite pasar, longitudinalmente, material desde la parte posterior del artefacto motorizado 2 hasta la parte delantera del mismo. Este transportador 14 presenta una primera porción que se extiende sustancialmente horizontalmente entre las orugas 8. Esta primera porción se encuentra directamente sobre la calzada y, eventualmente, la zanja que se acaba de llenar, en función de la posición de esta zanja con relación al artefacto motorizado 2. Este mismo transportador 14 presenta, aguas abajo de esta primera porción, una segunda porción de transporte que está inclinada hacia arriba. La primera porción del transportador corresponde sustancialmente al transportador de la pavimentadora que servía para transportar el material de revestimiento desde la primera tolva 10 hasta la tabla de ajuste. Este transportador "de origen" se prolonga con la segunda porción de transporte que está preferentemente adaptada para la aplicación al llenado de zanjas. Además, mientras que, sobre una pavimentadora, el transportador que se usa con mayor frecuencia es un transportador de hebillas, aquí se elige tener una cinta rodante, más adaptada al material de llenado. De este modo, el transportador 14 presenta un primer extremo debajo de la primera tolva 10. A continuación, recoge el material que cae por gravedad fuera de esta primera tolva 10. Después, en el caso de figura ilustrado en la figura 1, el transportador 14 conduce el material desde la parte posterior del artefacto motorizado 2 longitudinalmente hasta la parte delantera del artefacto motorizado 2 sustancialmente horizontalmente (primera porción de transporte) y viene a llevarlo (segunda porción de transporte) por encima de la segunda tolva 12. Luego cae por gravedad en ella y luego converge hacia la abertura inferior 22 mientras es guiado por la segunda tolva 12.

Cabe señalar que el dispositivo de relleno mecánico no consta de un elemento que pasa a tener lugar debajo de la abertura inferior 22 de la segunda tolva. Las figuras ilustran un rigidizador 38 dispuesto transversalmente en la abertura inferior 22 para evitar que los dos bordes inferiores de las chapas laterales 18 de la segunda tolva 12 se alejen y luego modifiquen el ancho (medido transversalmente) de la abertura inferior de la segunda tolva 12. En efecto, este ancho corresponde al ancho de una zanja a rellenar y, por lo tanto, es necesario evitar que la presión del material pase a través de la segunda tolva 12. Aparte de este rigidizador 38, o cualquier otra estructura de refuerzo en lugar de este rigidizador o complementario, se prevé que el material que se encuentra en la segunda tolva fluya libremente. Al igual que con la primera tolva 10, no hay transportador u otro elemento del dispositivo de relleno mecánico que influya en el flujo de material que pasa a través de la segunda tolva 12.

El transportador 14 entonces se encuentra en posición media con relación al dispositivo de relleno mecánico. La segunda tolva 12, ella también, entonces se encuentra preferentemente también en posición media.

Para ciertos casos de figura, puede ser ventajoso no realizar un relleno de una zanja que pasa por debajo del dispositivo de relleno, sino junto a él. Este es, por ejemplo, un caso de figura en el que la zanja que se va a rellenar se encuentra junto a una calzada. En tal caso, las figuras 2 y 3 muestran una variante de realización ventajosa.

Se propone aquí colocar un transportador intermedio 40 entre el transportador 14 y la segunda tolva 12. Este

transportador intermedio 40 está destinado a recibir el material transportado por el transportador 14 para llevarlo hasta la segunda tolva 12. Mientras que, el transportador 14 desplaza el material según una dirección longitudinal, el transportador intermedio 40 desplaza el material que recibe según una dirección transversal.

El transportador intermedio 40 está compuesto por una cinta rodante guiada y accionada de manera convencional por rodillos. Presenta un primer extremo aguas arriba dispuesto debajo del extremo aguas abajo del transportador 14 de tal modo que el material transportado por el transportador 14 cae por gravedad sobre el transportador intermedio 40. Este material se lleva entonces a un extremo aguas abajo del transportador intermedio 40 dispuesto por encima de la segunda tolva 12, de tal modo que el material transportado por este transportador intermedio 40 cae por gravedad en la segunda tolva 12.

Se observa en las figuras 2 y 3 que la segunda tolva 12 ya no está dispuesta en posición media con relación al dispositivo de relleno mecánico, sino que tiene un voladizo lateral. Como ya se explicó anteriormente, la segunda tolva 12 es móvil en traslación lateral con relación al larguero 26 que le sirve como carril de guiado.

El transportador intermedio 40 debe adaptarse a la posición de la segunda tolva 12. Para ello (figura 4), está montado sobre un tubo 42 que se extiende transversalmente bajo un rodillo aguas abajo 44 del transportador 14, es decir, debajo del rodillo más alto del transportador 14. El tubo 42 está montado, por ejemplo, sobre brazos longitudinales 46 que soportan el rodillo aguas abajo 44. La figura 4 muestra una lengüeta de fijación 48 (estando la otra lengüeta de fijación oculta por ésta) que se extiende verticalmente desde un brazo longitudinal 46 hacia abajo. El tubo 42 está montado de forma deslizante con relación a estas lengüetas de fijación 48. La posición de la segunda tolva 12 de la figura 2 es simétrica con la posición de la segunda tolva 12 de la figura 3 con relación a un plano medio del dispositivo de relleno mecánico, y el transportador 14 está en posición media con relación al dispositivo de relleno mecánico, basta con deslizar el tubo 42 en un lado u otro con relación al eje longitudinal (con el transportador intermedio 40) para que el transportador intermedio 40 pase de su posición ilustrada en la figura 2 a la ilustrada en la figura 3 (o viceversa). El sentido de transporte del transportador intermedio 40 se modifica entonces cambiando el sentido de rotación de un motor de accionamiento de este transportador.

Las figuras 5 a 8 muestran una segunda forma de realización en donde la segunda tolva de la primera forma de realización se reemplaza por brazos que forman un diedro adecuado para guiar el material de llenado que cae del transportador 14 hacia una zanja.

Mientras que en la primera forma de realización la segunda tolva 12 guía el material de llenado a medida que cae del transportador (transportador 14 o transportador intermedio 40) para hacerlo converger en la zanja, aquí se propone dejar caer el material de llenado y luego guiarlo hacia la zanja durante el desplazamiento del dispositivo de relleno mecánico. Se produce de este modo un guiado "horizontal" del material de llenado, mientras que en la primera forma de realización este guiado era "vertical".

Las figuras 5 a 8 ilustran de este modo, en lugar de la segunda tolva 12 de la figura 1, medios de guiado para el material de llenado adecuados para raspar el suelo a ambos lados de la zanja. Este dispositivo de guiado presenta aquí una forma de U. En la forma de realización ilustrada, consta de una base 50 y dos brazos 52 que se ensanchan a partir de la base 50 (o bien que convergen hacia dicha base). La base 50 y los dos brazos están realizados, por ejemplo, de una chapa cortada y plegada (o soldada). Durante la operación, los brazos 52 y la base 50 están dispuestos sustancialmente de forma vertical. Cada uno presenta una arista inferior dispuesta de tal modo que las tres aristas inferiores se encuentren en un mismo plano, que es sustancialmente horizontal. Este plano puede disponerse al nivel del suelo, o bien estar ligeramente desfasado con relación al suelo.

Este dispositivo de guiado horizontal está montado sobre el dispositivo de relleno mecánico de la misma manera que la segunda tolva 12 en la primera forma de realización. La base 50 está montada sobre el larguero transversal 26. Este último se fija sobre el artefacto motorizado por medio de los brazos laterales 28 como se describe con referencia a las figuras 1 a 4. Cada extremo del brazo lateral 28 recibe aquí una placa 32 que está conectada por un tubo de unión 34 a un extremo del larguero transversal 26, o cerca de tal extremo. De este modo, es posible realizar un posicionamiento preciso de los medios de guiado horizontales.

En la figura 5, los brazos 52 y la base 50 están dispuestos de tal modo que el material transportado por el transportador 14 cae entre los brazos 52 cuando llega al extremo aguas abajo del transportador 14. Considerando el sentido de desplazamiento del dispositivo de relleno mecánico durante el relleno, la base 50 se coloca detrás de los brazos 52 de tal modo que el material que cae entre los brazos 52 sea empujado por la base 50 en la zanja.

En cuanto a la primera forma de realización de las figuras 1 a 4, la forma de realización ilustrada en las figuras 5 a 8 prevé que los medios de guiado del material de llenado hacia la zanja, aquí, los brazos 52 (la segunda tolva 12 para las figuras 1 a 4) están montados móviles con relación al larguero transversal 26. Se trata aquí también una variante de realización. La base 50 y los brazos 52 podrían fijarse sobre este larguero 26 (o sobre cualquier otra estructura que permita conectarlos al bastidor 6, preferentemente a los brazos laterales 28 que sirven originalmente para llevar una tabla de ajuste). En esta variante de realización de los medios de guiado móviles, el larguero transversal 26 forma un carril de guiado a lo largo del cual los brazos 52 pueden trasladarse.

Las figuras 6 y 7 ilustran dos posiciones extremas que pueden adoptar los brazos de guiado 52. Se encuentra aquí, como en las figuras 2 y 3, la presencia del transportador intermedio 40. Parece innecesario retomar aquí la descripción de este transportador intermedio 40 y la descripción de los medios que permiten mover los medios de guiado.

5 Mientras que, en las formas de realización descritas anteriormente, los medios de guiado (segunda tolva 12, brazo 52) tienen una dimensión predeterminada, se propone en la forma de realización de la figura 9 tener medios de guiado ajustables.

10 En la descripción de la forma de realización de la figura 9, existe una estructura similar a la descrita anteriormente y las referencias ya utilizadas anteriormente se retoman para designar objetos similares. Existe de este modo un artefacto motorizado 2 con una primera tolva 10 en la parte posterior (con relación al sentido de desplazamiento del artefacto durante una operación de relleno) y un sistema de transporte que permite pasar el material que se encuentra en la primera tolva 10 bajo una plataforma de control 4 hacia la parte delantera del artefacto. La figura 9 ilustra un transportador intermedio 40 opcional. Este último se representa a modo de ilustración en la figura 9, pero un experto en la materia advierte que debe retirarse para realizar un relleno de zanja con los medios de guiado (descritos a continuación) del material de llenado en la posición ilustrada.

20 En esta tercera forma de realización, los medios de guiado del material de relleno constan de dos brazos 62 montados simétricamente entre sí con relación a un plano vertical longitudinal. Cada brazo 62 consta de una placa vertical 64 dispuesta en un plano sustancialmente vertical y longitudinal. Cada placa vertical 64 es sustancialmente rectangular, estando un borde de cada placa destinado a descansar sobre el suelo al nivel de un borde de la zanja a rellenar. Este borde forma de este modo el borde inferior de la placa vertical 64. El borde opuesto, o borde superior, de la placa vertical 64 porta una placa inclinada 66 que sirve como de guiado para orientar el material que cae del transportador 14 o del transportador intermedio 40 entre las dos placas verticales 64. Las placas inclinadas 66 forman de este modo un borde ensanchado hacia el exterior con relación a las placas verticales 64.

30 Cada brazo 62 está montado para moverse según una dirección transversal (con relación al sentido de desplazamiento del artefacto motorizado 2), es decir sustancialmente perpendicular a las placas verticales 64. A este efecto, se prevé un marco con dos carriles transversales 68 interconectados. Los dos carriles 68 están montados horizontalmente y dispuestos uno encima del otro verticalmente. Los brazos 62 están montados de forma deslizante entre estos dos carriles 68. Se proporciona un cilindro 70 cada vez entre el marco y un brazo 62, extendiéndose dicho cilindro 70 paralelo a los carriles 68. La posición lateral de cada brazo 62 se puede ajustar de este modo independientemente de la posición del otro brazo 62.

35 El experto en la materia entenderá que para el llenado de zanjas que se encuentran entre las orugas 8 del artefacto motorizado 2, no es necesario prever un transportador intermedio 40. La posición de los brazos 62 está adaptada, por una parte, en función de la posición del transportador 14 y, por otra parte, del ancho de la zanja a rellenar.

40 Para el llenado de una zanja que se encuentra junto a una carretera, en cuanto a las dos formas de realización descritas anteriormente, Los brazos 62 pueden llegar a desplazarse transversalmente para pasar en voladizo más allá de las orugas 8 del artefacto motorizado. A este efecto, el marco con los carriles 68 que soportan los brazos 62 está montado para deslizarse transversalmente sobre una estructura 72 que presenta, por ejemplo, al menos un carril de guiado (o una ranura de guiado) transversal. El marco con los brazos 62 puede entonces moverse hacia la izquierda o hacia la derecha con relación al artefacto motorizado.

Un dispositivo de relleno mecánico descrito anteriormente (en las tres formas de realización) puede usarse como se indica a continuación para realizar el relleno de una zanja.

50 Para la primera forma de realización, se elige una segunda tolva 12 de tal modo que las dimensiones de la abertura inferior 22 de esta tolva sean compatibles con el ancho de la zanja a rellenar. El ancho de la abertura inferior 22 se elegirá preferentemente ligeramente inferior al ancho de la zanja, para, por una parte, no poner material de llenado fuera de la zanja durante el relleno y, por otra parte, permitir tener un relleno uniforme sobre todo el ancho de la zanja. La segunda tolva 12 se coloca en posición media (figura 1) o en posición lateral (figura 2 o figura 3) según la configuración del terreno. Entonces, el dispositivo está listo para su uso.

60 Para la segunda forma de realización, de manera similar, el ancho de la base 50 corresponde al ancho de la zanja a rellenar. Aquí también, como se ilustra en las figuras 5 a 7, son posibles varias posiciones para los medios de guía del material de llenado al final del transporte.

Para la tercera forma de realización de la figura 9, los brazos 62 están colocados con relación al transportador 14 (o al transportador intermedio 40) y con relación a los bordes de la zanja a rellenar.

65 Para llenar la primera tolva 10, se propone venir a acoplar, en el lateral de esta primera tolva 10, un camión volquete con volquete basculante para que su volquete pueda verterse en la primera tolva 10. El material vertido en la primera tolva 10 cae luego por gravedad sobre el transportador 14 para llevarlo hasta el extremo elevado aguas abajo del

transportador 14. A continuación, el material de relleno cae directamente en la segunda tolva 12 o entre los brazos 52 o 62, o bien, por medio del transportador intermedio 40. La abertura inferior 22 de esta segunda tolva 12 o la base 50 se encuentra justo encima de la zanja a rellenar. En la tercera forma de realización, las placas 64 de los brazos 62 están dispuestas al nivel de los bordes de la zanja y, de este modo, prolongan localmente las paredes laterales de la zanja.

El artefacto motorizado 2 se desplaza adaptando su velocidad al caudal de material de llenado transportado por el transportador 14. Como variante, también es posible adaptar la velocidad del transportador 14 para regular el caudal de material de llenado. Un sensor dispuesto en la parte delantera del artefacto motorizado puede venir y comparar el nivel de llenado con relación al nivel del suelo circundante con el fin de poder regular el caudal de material de llenado actuando sobre la velocidad de transporte a nivel del transportador 14.

Preferentemente, el artefacto motorizado 2 tira del camión volquete que lo alimenta de material de llenado. De esta manera, el operario que conduce el artefacto y que se encuentra sobre la plataforma de control 4 ve que la zanja se rellena y puede anticipar en caso de un problema. Cabe señalar que, de este modo, también, el artefacto motorizado no rueda por encima (o al lado) de una zanja vacía. Aquí no hay riesgo de dañar la zanja. Cuando el artefacto pasa por encima o junto a ella, ya está rellena y, por lo tanto, es mecánicamente estable.

El dispositivo de relleno mecánico descrito anteriormente también se puede utilizar para colocar un lecho, un recubrimiento de canalización, una o varias capas de relleno y/o una o varias capas de acabado de carretera (grava-cemento, grava-betún, recubrimiento). El procedimiento sigue siendo el mismo independientemente de la necesidad. Entre dos pasos del dispositivo de relleno para agregar una capa de relleno o de acabado, convendría proporcionarse una etapa de compactación como se realiza convencionalmente.

Un dispositivo tal como el descrito anteriormente permite reducir sustancialmente el tiempo de relleno de una zanja. Cada material de relleno llena automáticamente la zanja de manera uniforme. Se mejora de este modo considerablemente la calidad del relleno.

De manera muy ventajosa, la misma máquina también se puede utilizar tanto para el relleno como para el acabado de carretera.

Por supuesto, la presente invención no se limita a las formas de realización descritas anteriormente y a las variantes de realización mencionadas, sino que se refiere a todas las variantes de realización al alcance de un experto en la materia dentro del marco de las reivindicaciones siguientes.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el relleno mecánico de zanjas, que consta de:

- 5 - un artefacto motorizado (2) de tipo tractor con un bastidor (6), un motor y elementos (8) destinados a entrar en contacto con un suelo, tales como ruedas u orugas, para desplazamiento del dispositivo según un sentido de desplazamiento,
- una primera tolva (10) adaptada para contener un material de relleno dispuesta en un lado del artefacto motorizado (2) con relación al sentido de desplazamiento, y que presenta una abertura en posición baja,
- 10 **caracterizado por**
- medios de transporte (14) adaptados para transportar un material de relleno que se encuentra en la primera tolva (10) en el lado opuesto del artefacto motorizado (2), según dicho sentido de desplazamiento, comprendiendo además el dispositivo medios de guiado (12; 50, 52) dispuestos aguas abajo de los medios de transporte (14) adecuados para hacer que el material de llenado que cae de los medios de transporte converja hacia una zona de convergencia al nivel del suelo, donde los medios de transporte son adecuados para elevar el material para llevarlo
- 15 por encima de los medios de guiado.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la primera tolva (10) se encuentra en la parte posterior del artefacto motorizado (2) al menos parcialmente detrás de los elementos (8) destinados a entrar en contacto con el suelo, y **por que** los medios de transporte (14) están adaptados para llevar material de relleno a la parte delantera de estos elementos (8) destinados a entrar en contacto con el suelo.

3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** los medios de guiado constan de una segunda tolva (12) que presenta una abertura superior dispuesta debajo de un extremo de los medios de transporte (14) y una abertura inferior (22) que desembocan hacia abajo.

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** los medios de guiado constan de dos brazos (52, 62) que se extienden según una dirección sustancialmente horizontal y que presentan caras sustancialmente verticales y que forman un diedro.

5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado por que** los brazos (62) de los medios de guiado están montados cada uno móviles transversalmente de manera independiente entre sí.

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** consta además de medios (28, 30) que permiten hacer variar la posición en altura de los medios de guiado (12).

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** consta además de medios (26; 72) que permiten desplazar los medios de guiado lateralmente con relación al sentido de desplazamiento del artefacto motorizado (2).

8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado por que** los medios de transporte constan de medios (40) que permiten realizar un transporte lateral con relación al sentido de desplazamiento del artefacto motorizado (2).

9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** los medios de transporte (14) constan de una primera porción de transporte montada sobre rodillos que se extienden entre los elementos (8) destinados a entrar en contacto con un suelo y que definen un primer plano de transporte y al menos una segunda porción de transporte montada sobre rodillos (44) prolongando la primera porción de transporte que define el primer plano de transporte, definiendo la segunda porción de transporte un segundo plano de transporte inclinado hacia arriba con relación al primer plano de transporte.

10. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado por que** la primera porción de transporte y la segunda porción de transporte están formadas por una cinta rodante.

11. Procedimiento de relleno mecánico de una zanja, **caracterizado por que** consta de las siguientes etapas:

- 55 - suministro de un dispositivo para relleno mecánico de zanjas, que comprende un artefacto motorizado (2) adecuado para desplazar el dispositivo según un sentido de desplazamiento, constanding el dispositivo de una primera tolva (10) en un lado del artefacto motorizado, con relación al sentido de desplazamiento, medios de transporte (14, 40) que permiten aportar material de relleno de la primera tolva (10) hacia un lado opuesto del artefacto motorizado, según dicho sentido de desplazamiento,
- 60 - acoplamiento al artefacto motorizado (2) de un vehículo que contiene un material de llenado,
- vertido de material de llenado en la primera tolva (10),
- transporte del material de llenado de la primera tolva (10) hacia el lado opuesto del artefacto motorizado, para llevar el material por encima de los medios de guiado,
- 65 - desplazamiento de un extremo aguas abajo de los medios de transporte sustancialmente por encima de una zanja a rellenar y guiado del material de llenado que cae de los medios de transporte hacia la zanja.

12. Procedimiento de relleno mecánico de una zanja según la reivindicación 11, **caracterizado por que** el artefacto motorizado (2) se desplaza de tal modo que se encuentra delante del vehículo que contiene el material de llenado.
- 5 13. Procedimiento de relleno mecánico de una zanja según una de las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizado por que** las etapas definidas en la reivindicación 11 se realizan una primera vez con un primer material de llenado, y **por que** estas mismas etapas se repiten una o varias veces, para la misma zanja, después de una etapa de compactación, con un material de llenado similar o diferente.

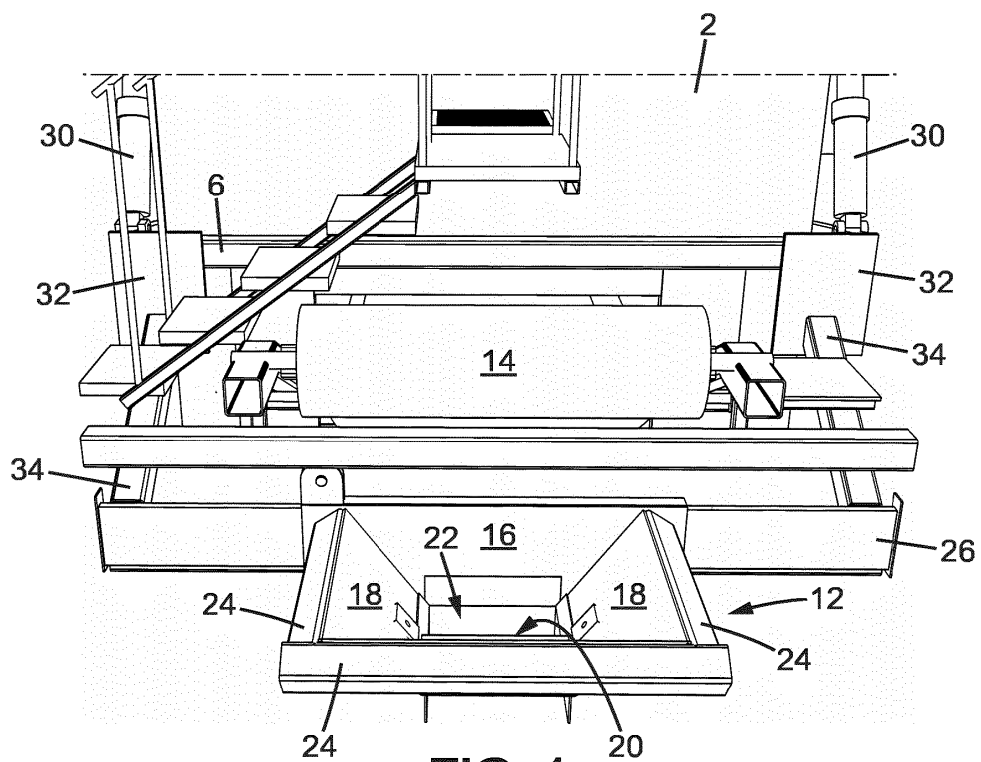
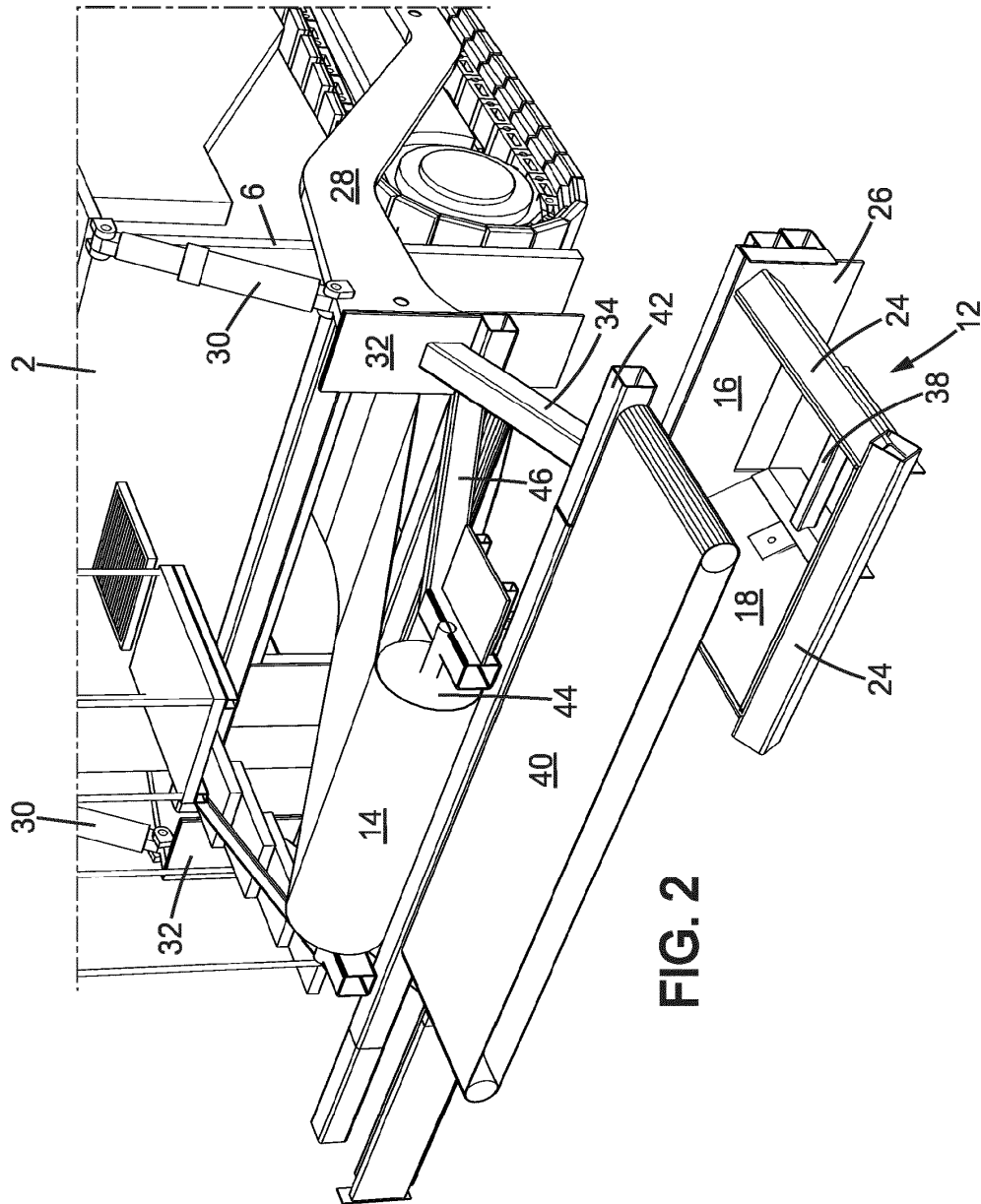
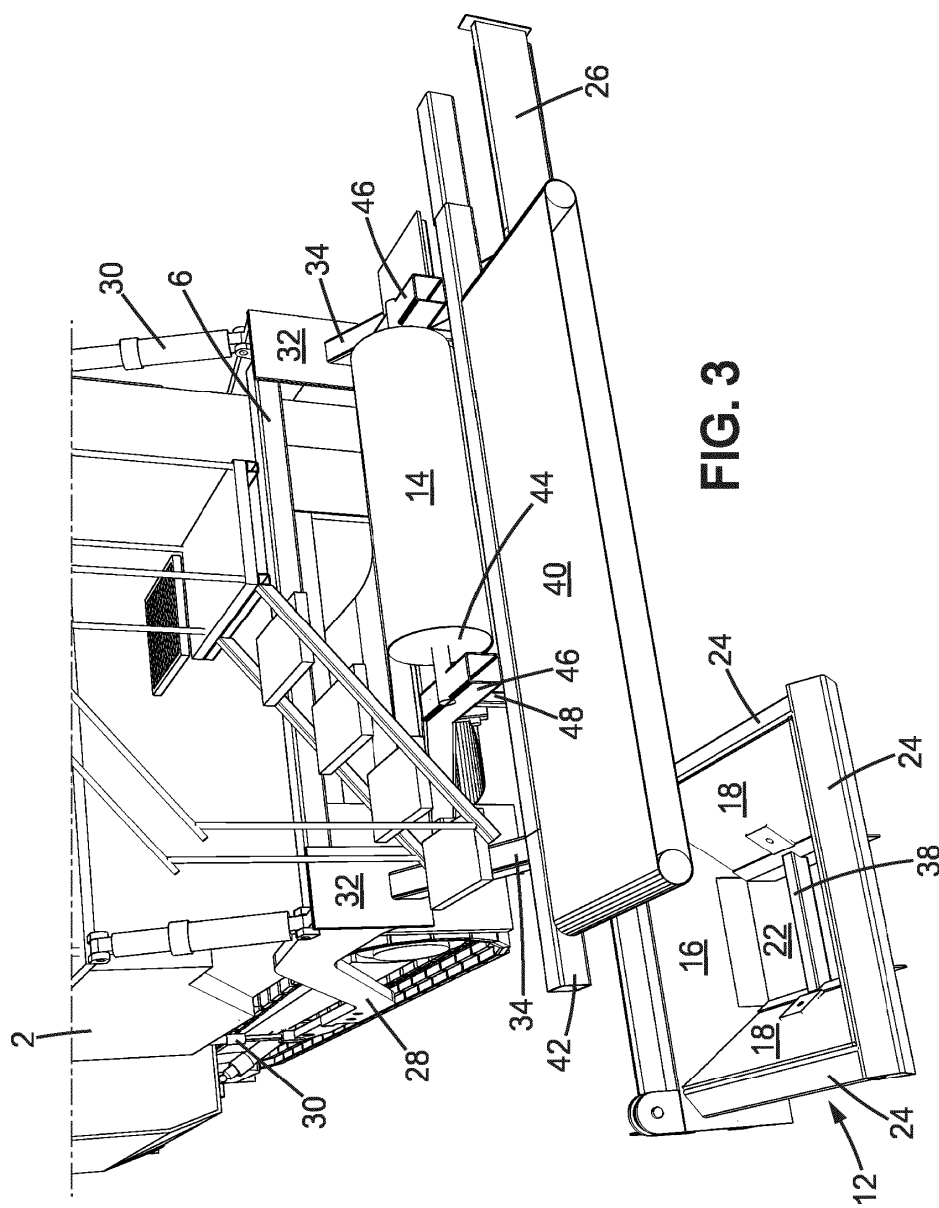


FIG. 1





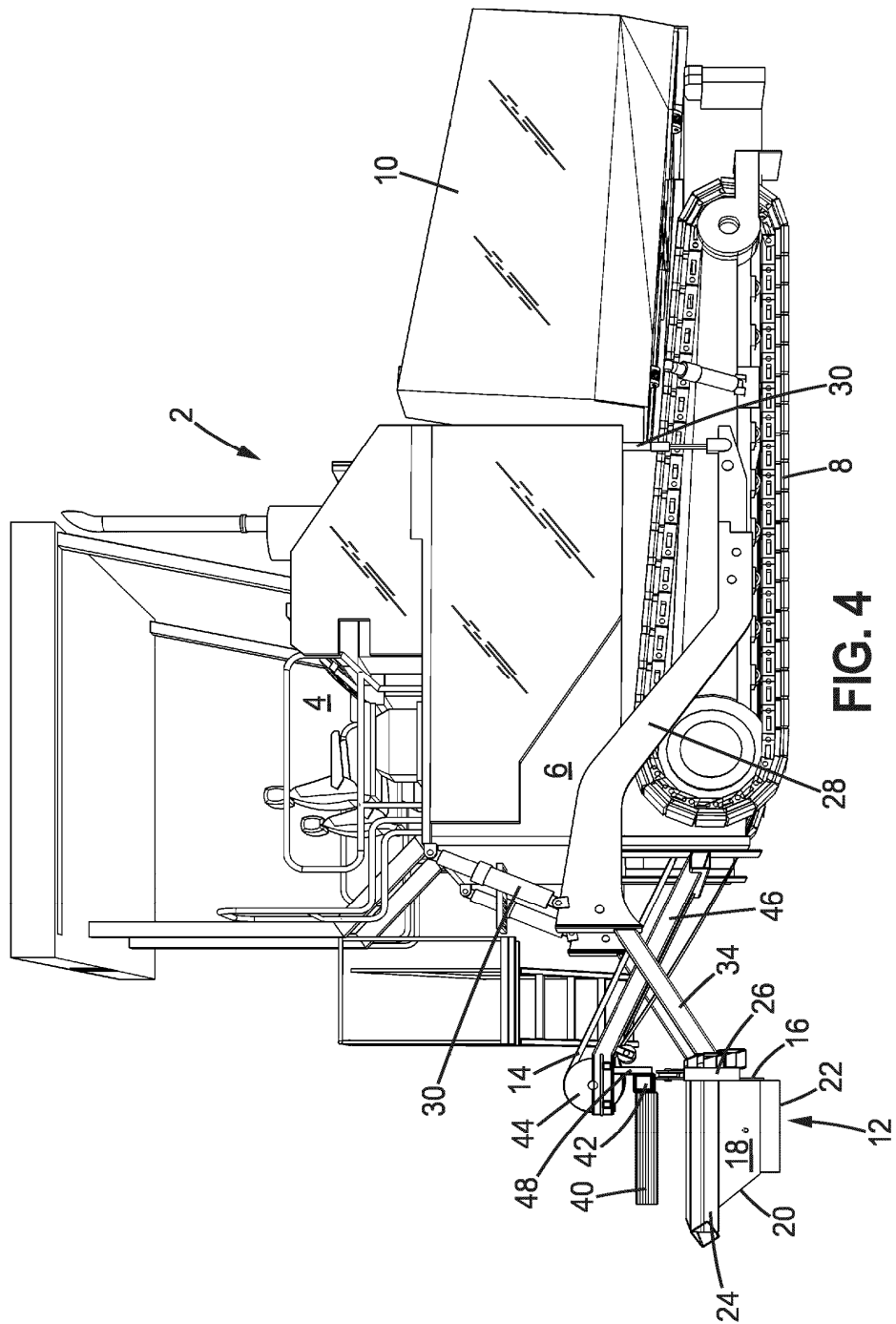
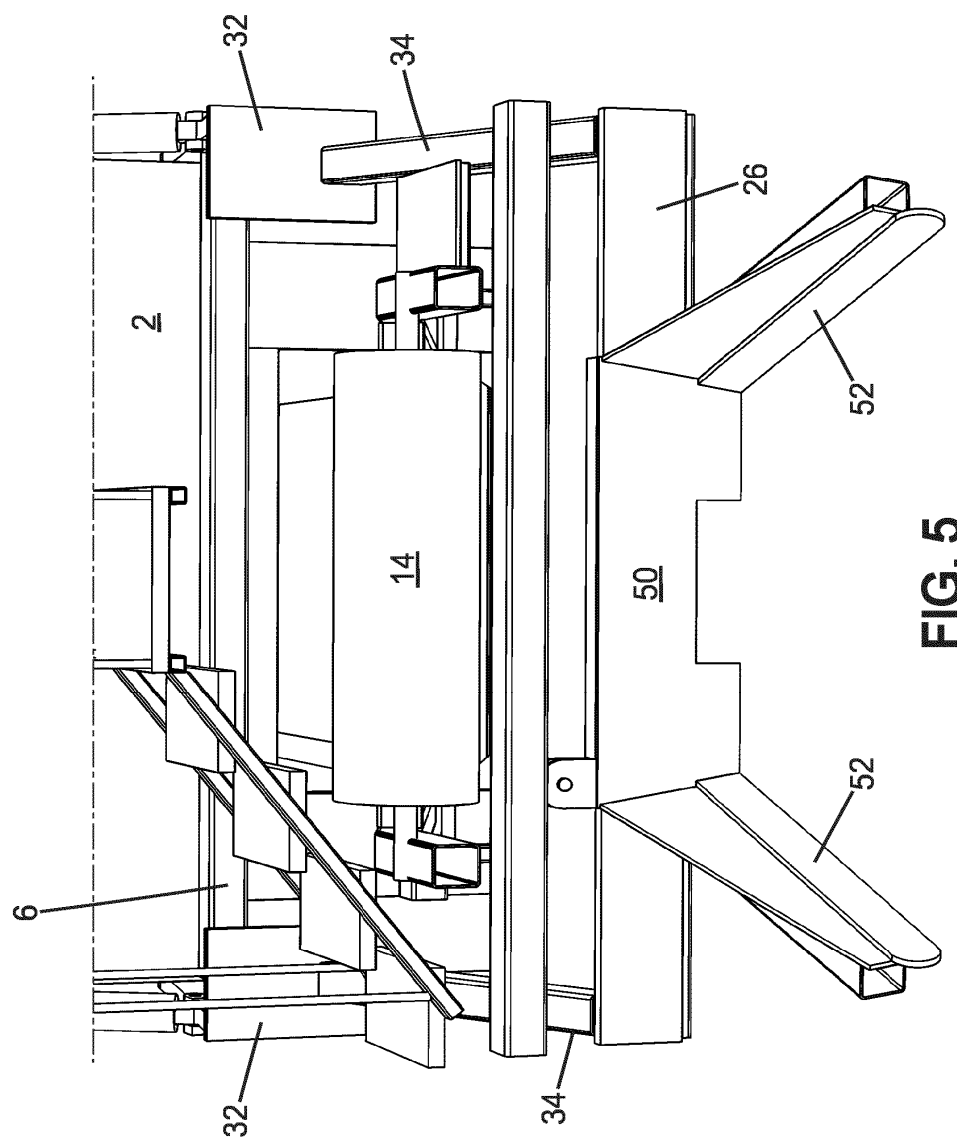


FIG. 4



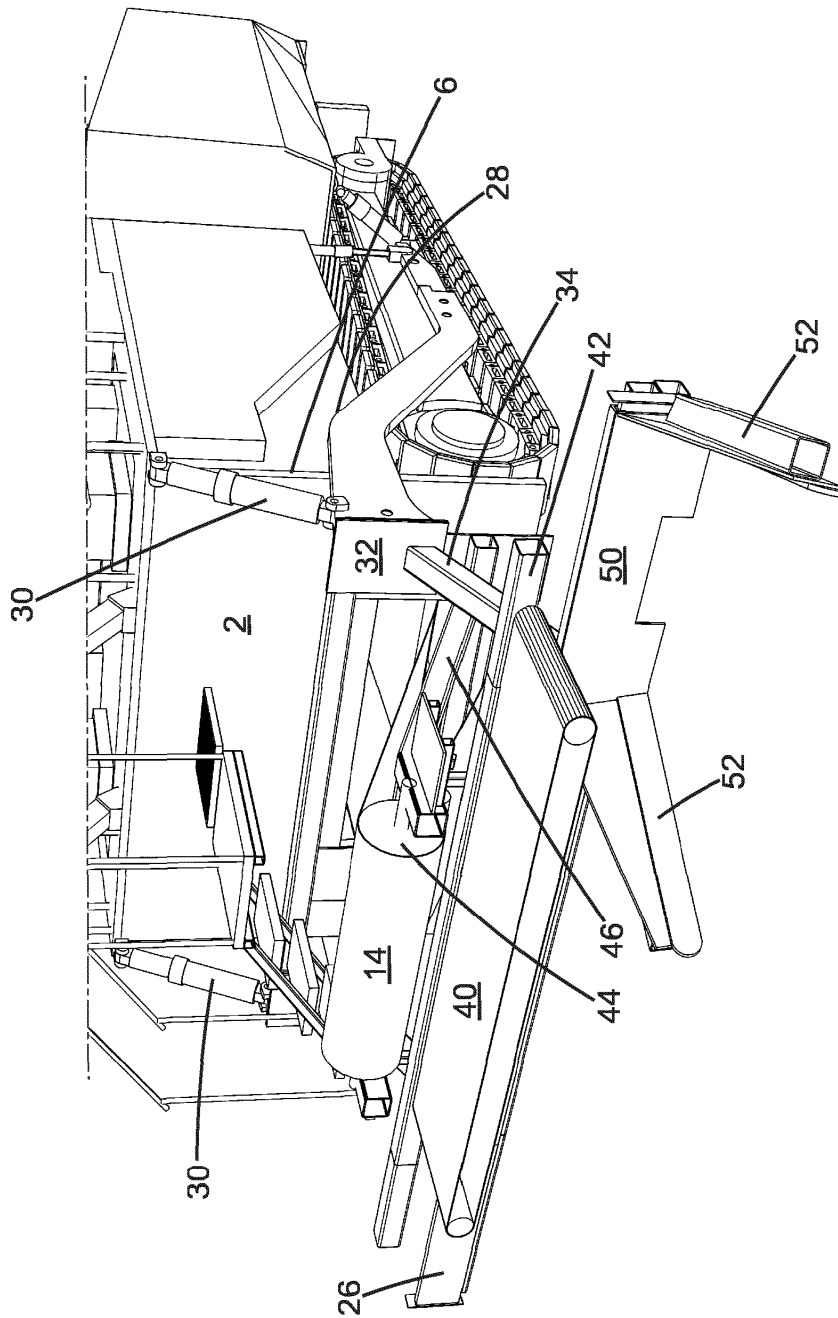


FIG. 6

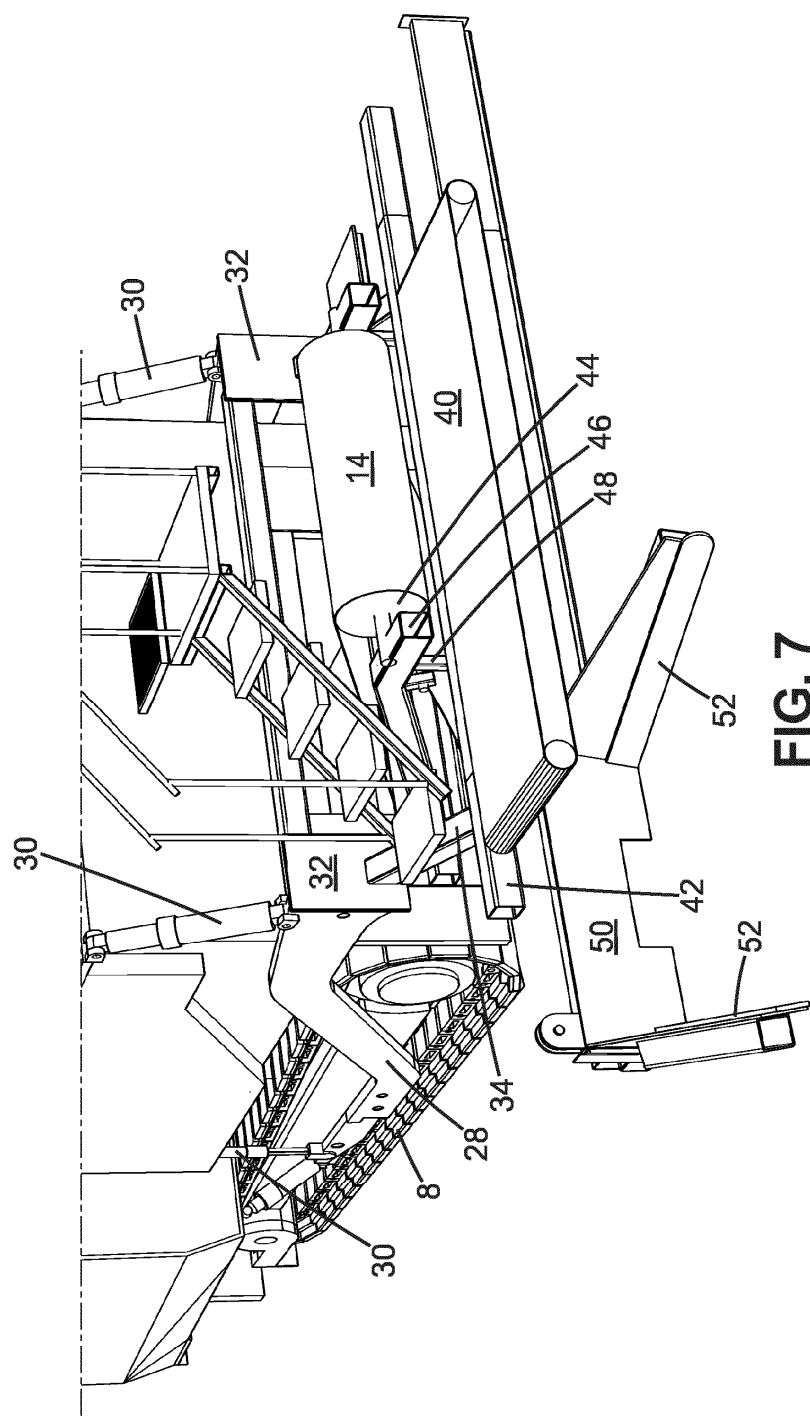


Fig. 7

