



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 221**

51 Int. Cl.:
B66C 23/90 (2006.01)
B66F 17/00 (2006.01)
G05D 1/00 (2006.01)
E02F 9/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08709120 .3**
96 Fecha de presentación : **20.02.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2125597**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.12.2009**

54 Título: **Procedimiento para instalar una máquina de trabajo móvil.**

30 Prioridad: **21.02.2007 DE 10 2007 008 881**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.06.2011

73 Titular/es: **PUTZMEISTER ENGINEERING GmbH**
Max-Eyth-Strasse 10
72631 Aichtal, DE
Universität Stuttgart

72 Inventor/es: **Gelies, Stephan;**
Frick, Jürgen y
Rau, Kurt

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 361 221 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

Procedimiento para instalar una máquina de trabajo móvil

- 5 El invento trata de un procedimiento para instalar una máquina de trabajo móvil, en el que el suelo en un lugar de trabajo se analiza en lo referente a su constitución y/o su capacidad portante antes de que la máquina de trabajo se posicione y/o se alinee allí, y se apoye mediante patas de apoyo extensibles, sobre posiciones de instalación, que sean apropiadas de acuerdo con la constitución y capacidad portante que se determinaron del suelo. Un procedimiento de este tipo se da a conocer, por ejemplo, en la DE 103 20 382 A1.
- 10 Las máquinas de trabajo móviles, por ejemplo, autobombas de hormigón, grúas móviles y plataformas elevadoras de trabajo, están provistas de patas de apoyo extensibles que deben mejorar la estabilidad de la máquina de trabajo en el lugar de trabajo. Las patas de apoyo tienen en este caso, por un lado, la tarea de elevar los ejes del vehículo para aprovechar el peso propio de los mismos como peso estático. Por otro lado, las patas de apoyo deben impedir el vuelco de la máquina de trabajo cuando se producen elevados momentos de vuelco mediante un brazo de trabajo. Además, el suelo está sometido a un hundimiento debido a la presión sobre el suelo, producida mediante las patas de apoyo que pisan sobre el mismo. La evaluación del suelo es bastante difícil para un profano, de modo que una y otra vez se producen evaluaciones erróneas de la constitución del suelo. Esto tiene mayor vigencia, si en el suelo existen cavidades, por ejemplo, canales, galerías, pozos, conductos o cosas por el estilo. Una falla del suelo debajo de las patas de apoyo puede causar un vuelco de la máquina de trabajo móvil. Hasta ahora no está solucionada la detección segura de cavidades debajo de las superficies de instalación de máquinas de trabajo móviles.
- 15 Partiendo de esta premisa, el invento tiene el objetivo de mejorar un procedimiento del tipo mencionado al principio al efecto de que ya antes de la instalación de la máquina de trabajo pueda realizarse un pronóstico confiable sobre la capacidad portante del suelo.
- 20 Para conseguir ese objetivo se propone la combinación de atributos mencionada en la reivindicación 1. De las reivindicaciones dependientes resultan perfeccionamientos y configuraciones favorables del invento.
- 25 La solución según el invento parte del conocimiento de que muchos municipios ponen a disposición en forma digital en un sistema de información geográfica (GIS), datos sobre cavidades conocidas y registradas, como canales, galerías, pozos, conductos, etc., que en parte también pueden llamarse en línea, por ejemplo mediante internet. Existen máquinas de trabajo móviles que ya hoy en día utilizan una interfaz apta para internet, por ejemplo, GSM, UMTS, GPRS, mediante la cual pueden, por ejemplo, consultarse datos de los servidores municipales y transmitirse informaciones. Si la posición exacta de la máquina de trabajo móvil es conocida, pueden en consecuencia detectarse cavidades potencialmente peligrosas mediante una consulta en línea de datos GIS. Por consiguiente, la solución según el invento consiste esencialmente:
- 30
- en que mediante un ordenador se registran en una memoria de datos, geodatos de un entorno geográfico, que contiene el lugar de trabajo, con una capa de datos de suelo conocidos que definen la constitución y la capacidad portante del suelo,
 - en que se determina y vincula la posición geográfica de la máquina de trabajo y su orientación en el lugar de trabajo, con los geodatos y datos de suelo registrados en forma de un juego de datos, que define al menos las posiciones geográficas de instalación de las patas de apoyo extendidas,
 - y en que la máquina de trabajo se pilota con sus patas de apoyo a una posición de instalación apropiada de acuerdo con los geodatos y datos de suelo registrados.
- 35
- 40
- 45
- 50 Por el concepto “geodatos” deben entenderse a continuación esencialmente los datos cartográficos de recorrido en grados de longitud y de latitud, que indican el recorrido de la máquina de trabajo al lugar de trabajo, y las condiciones cartográficas del entorno del lugar de trabajo sobre la superficie terrestre. Los datos de suelo forman un sistema de atributos del suelo, que también se indica en el sistema de grados de longitud y latitud de la superficie terrestre, como cavidades y cosas por el estilo, que pueden ser determinantes para la capacidad portante del suelo y que están superpuestos a los geodatos como capa. Los datos de suelo pueden obtenerse, por ejemplo, de los catálogos digitales de conductos de los municipios para agua, canalización, gas y electricidad mediante una red de datos en línea. Los geodatos y datos de suelo pueden estar a disposición como datos vectoriales en forma de puntos, líneas y superficies o como datos de retícula en forma de píxeles. Las estructuras de datos utilizadas corresponden actualmente en lo esencial a programas gráficos y de CAD conocidos.
- 55
- 60 Una configuración preferente del invento prevé que los geodatos y datos de suelo registrados en la memoria de datos se visualicen como representación geográfica en una pantalla electrónica y que las posiciones geográficas de instalación de las patas de apoyo se inserten en la representación gráfica de pantalla electrónica de los geodatos y datos de suelo, y que al pilotar la máquina de trabajo se las mueva con respecto a éstos. Una configuración preferente del invento prevé que la posición geográfica de la máquina de trabajo en el lugar de trabajo se determine median-
- 65

te un sistema de posicionamiento por satélite, que esté dispuesto en forma fija en la máquina, como el sistema americano GPS o el sistema europeo Galileo.

Para poder determinar adicionalmente la posición geográfica exacta de instalación de las patas de apoyo se requiere además, la determinación de la orientación geográfica de la máquina de trabajo en el lugar de trabajo, o sea la orientación del eje longitudinal de vehículo de la máquina de trabajo con respecto a los puntos cardinales. La orientación geográfica de la máquina de trabajo puede, por ejemplo, determinarse mediante un segundo sistema de posicionamiento por satélite, que esté dispuesto en forma fija en la máquina y a distancia del sistema de posicionamiento por satélite. En forma alternativa a ello, la orientación geográfica de la máquina de trabajo puede determinarse mediante un sistema de sensor inercial, que esté fijo en la máquina, por ejemplo, mediante un giroscopio de fibra óptica, una brújula giroscópica o un giroscopio láser.

Con los pasos de procedimiento descritos es posible pilotar la máquina de trabajo manualmente por medio de un maquinista o automáticamente en el lugar de trabajo, a una posición de instalación que sea apropiada para sus patas de apoyo y apoyarla allí.

Por otro lado, con las medidas según el invento es posible simular el trayecto de la máquina de trabajo al lugar de trabajo y la instalación de la misma en base a un juego de datos modelo de la máquina de trabajo insertado en los geodatos y datos de suelo y guardar en una memoria de recorridos o de valores de consigna, las vías de acceso al lugar y/o las posiciones de instalación, que se determinaron, para un pilotaje ulterior de la máquina de trabajo al lugar de instalación.

A continuación, el invento se explica detalladamente en base a un ejemplo de fabricación representado en forma esquemática en el dibujo. Se muestran:

la figura 1, una vista de una autobomba de hormigón instalada en el borde de la carretera con patas de apoyo apoyadas en forma estrecha sobre el lado de la carretera.

las figuras 2a, b, una vista de arriba sobre la construcción de apoyo de la autobomba según la figura 1 en el estado del apoyo completo y del apoyo estrecho,

la figura 3, un diagrama de bloques de una disposición de conexión para la instalación de una bomba de hormigón en el lugar de trabajo.

la figura 4, una representación ampliada de la pantalla electrónica según la figura 3 con una representación cartográfica del lugar de trabajo para la bomba de hormigón con datos geográficos de suelo y posiciones optimizadas de instalación para las patas de apoyo de la máquina de trabajo.

La autobomba 1 representada en las figuras 1 y 2 se compone esencialmente de un chasis 10 de varios ejes, una pluma distribuidora de hormigón 14, que está apoyada, en forma rotatoria alrededor de un eje vertical 13 fijo al chasis, sobre un caballete de la pluma 12 cercano al eje delantero, y una construcción de apoyo 15 que presenta un bastidor portante 16 fijo al chasis, dos patas de apoyo 20 delanteras, que son desplazables en el bastidor portante 16 en sendos segmentos telescópicos 18 conformados como carcasas deslizantes, y dos patas de apoyo 24 traseras que pueden girarse alrededor de un eje 22 vertical. Las patas de apoyo 20, 24 pueden apoyarse con sendos pies de apoyo 26, que son extensibles hacia abajo, sobre el suelo 28. Las patas de apoyo 20, 24 delanteras y traseras son extensibles por medios hidráulicos desde una posición de traslación, que es cercana al chasis, a una posición de apoyo. En el ejemplo mostrado en la figura 1 se eligió un apoyo estrecho sobre el lado de la carretera. Con el apoyo estrecho pueden tenerse en cuenta los problemas de espacio en las obras de construcción. Sin embargo, el mismo ocasiona una limitación en el ángulo de rotación de la pluma distribuidora de hormigón 14. La figura 2a muestra la construcción de apoyo de la autobomba de hormigón según la figura 1 en el estado de apoyo completo y la figura 2b en el estado de un apoyo estrecho.

Al posicionar la autobomba de hormigón 1 es importante, al igual que en toda otra máquina de trabajo con patas de apoyo, que el suelo 28 tenga suficiente capacidad portante. En la elección de la posición de instalación de las patas de apoyo debe cuidarse de que allí no se encuentren cavidades 30 en el suelo 28 que podrían colapsar y ocasionar un vuelco de la máquina de trabajo 1.

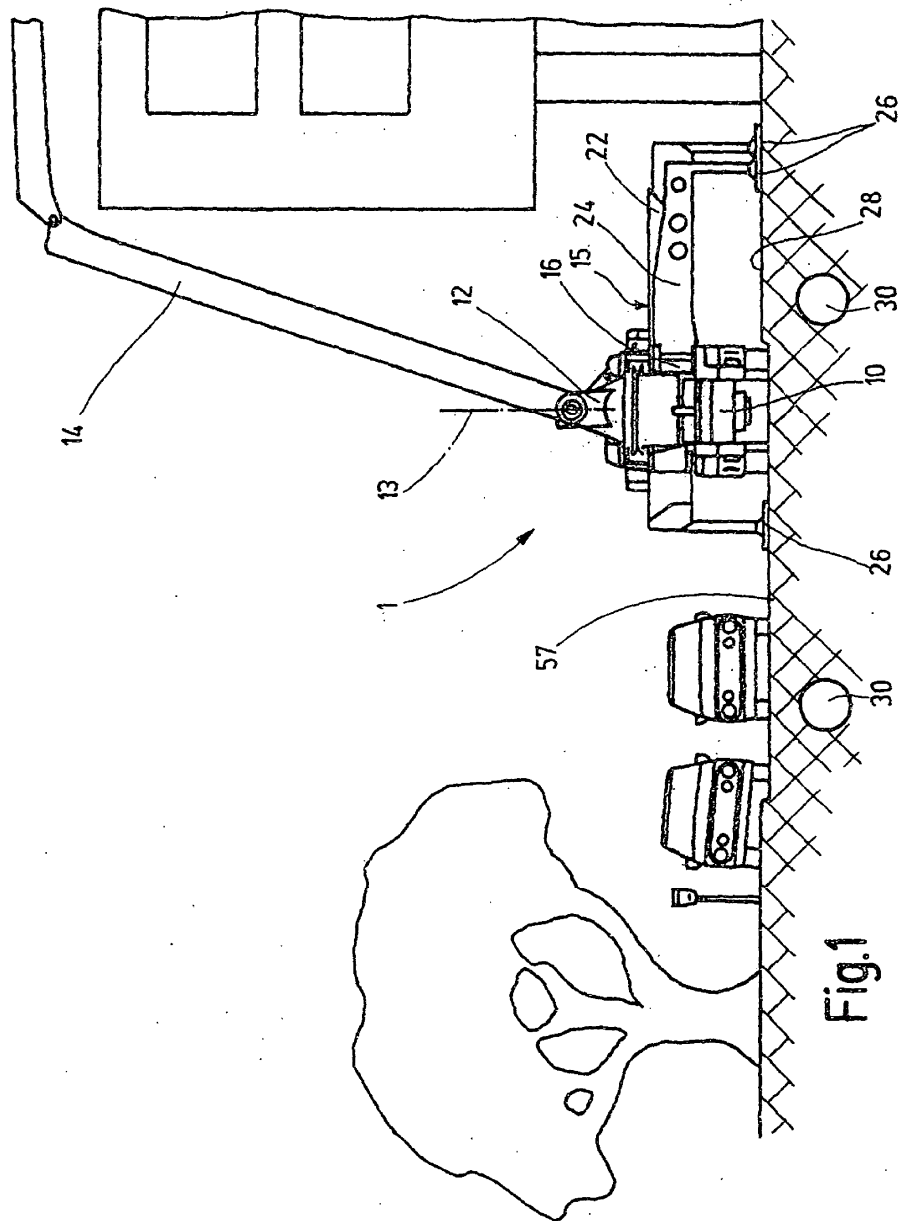
Una particularidad del presente invento consiste en que por la utilización de geodatos en el marco de sistemas de geoinformación 32 (GIS), que están disponibles en bases de datos en línea (internet), en combinación con un posicionamiento y orientación geográficos, que están apoyados por satélite 34, de la máquina de trabajo 1 puede impedirse la instalación sobre cavidades 30 conocidas o sobre otros lugares de falla en el suelo. Es importante en este caso, que las posiciones de instalación VR, VL, HR, HL de los pies de apoyo 26 en las patas de apoyo 20, 24 extendidas, no se encuentren en la zona inmediata de las cavidades 30 dispuestas debajo.

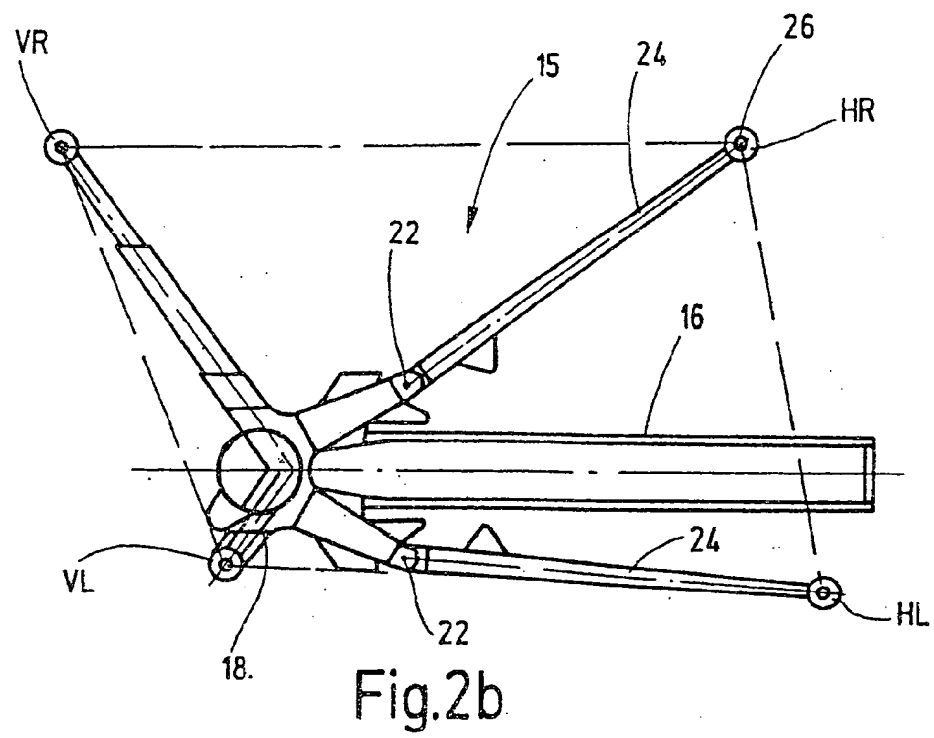
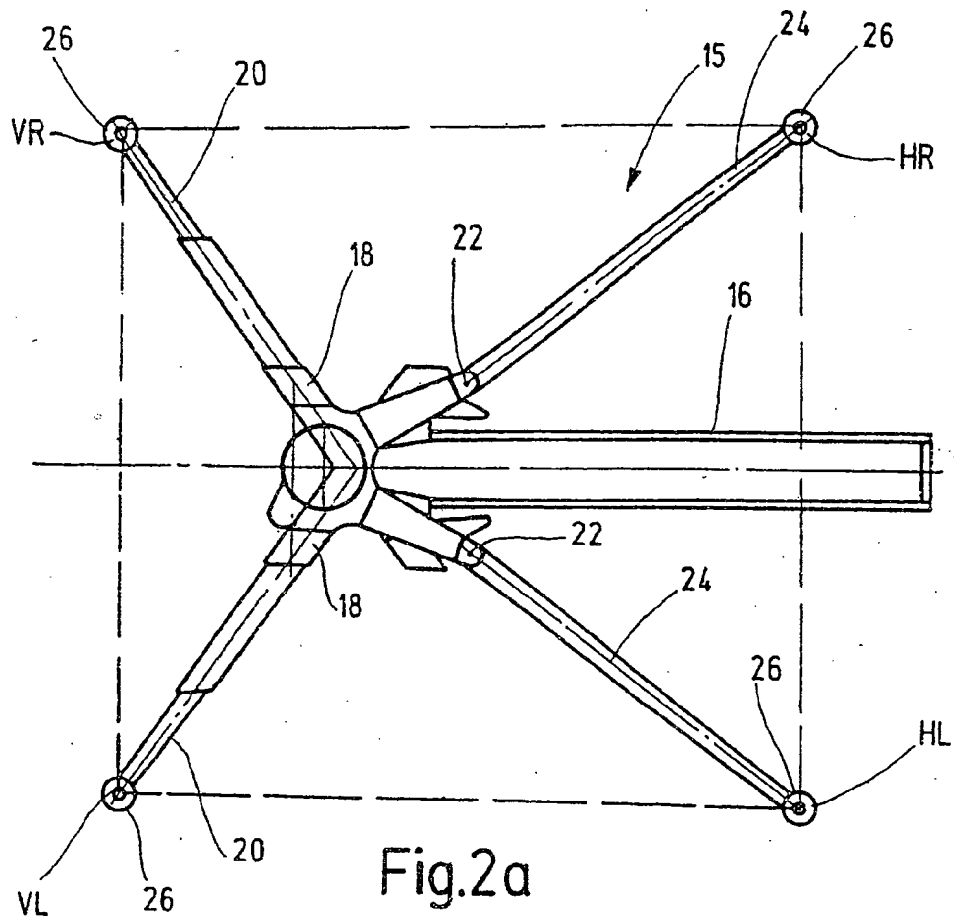
Para impedir ello, la máquina de trabajo presenta una disposición de conexión 35 con un ordenador de a bordo 36, mediante el cual se solicita de un servidor de datos de geoinformación 32 municipal, los geodatos 38 de un lugar de

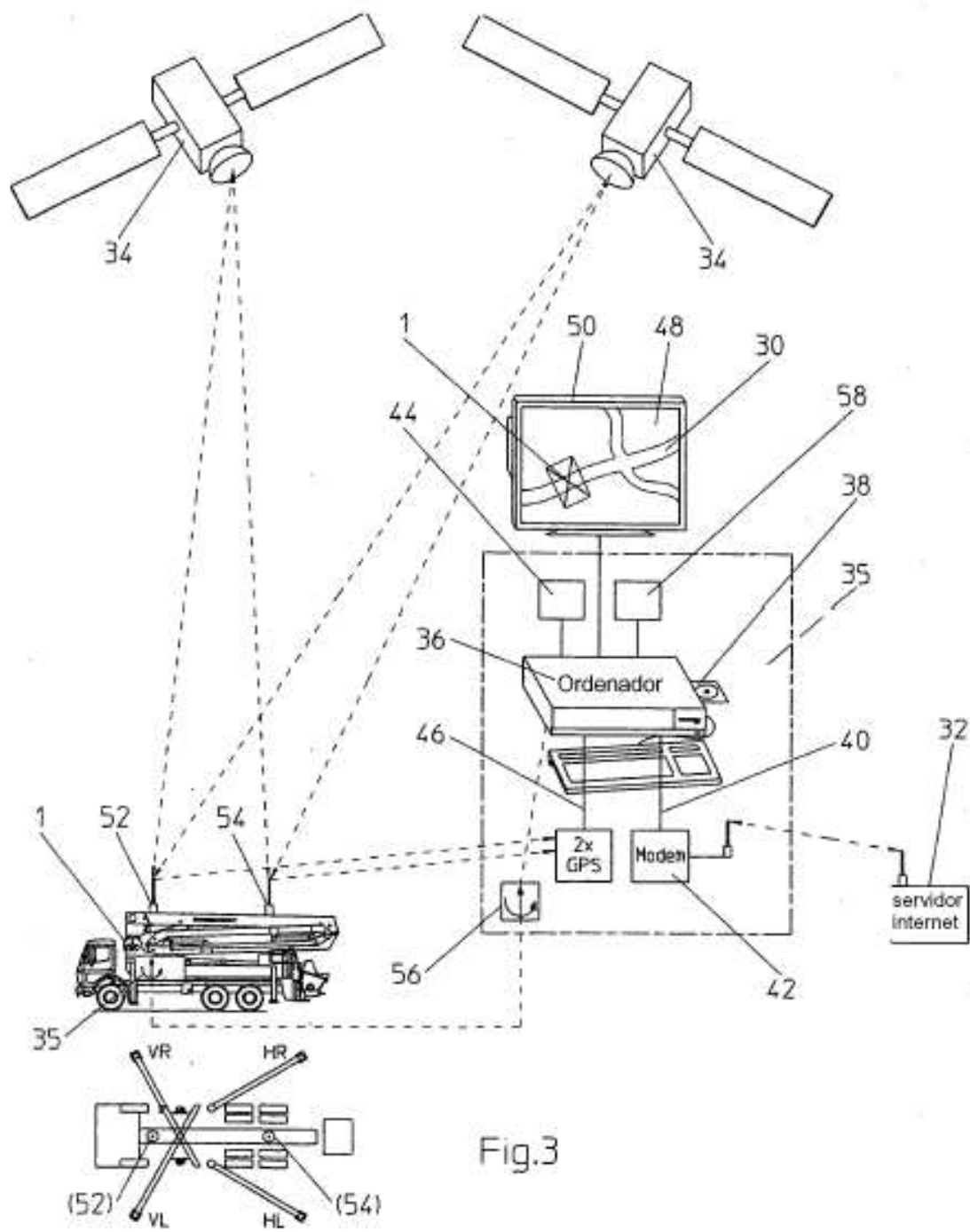
- trabajo junto con una capa de datos de suelo 40 conocidos, que definen la constitución y la capacidad portante del suelo, mediante una interfaz 42 apta para internet (GSM, UMTS, GPRS) y se los registra en una memoria de datos 44. Además, se determina y vincula la posición geográfica de la máquina de trabajo, o sea su orientación en el lugar de trabajo, con los geodatos y datos de suelo registrados en forma de un juego de datos, que define al menos las posiciones geográficas de instalación VR, VL, HR, HL de las patas de apoyo extendidas. Sobre la base de esos datos, la máquina de trabajo 1 se pilota con sus patas de apoyo 20, 24, a sendas posiciones de instalación que son libres de cavidades y apropiadas de acuerdo con los geodatos y datos de suelo 38, 40 memorizados. Para este propósito, los geodatos y datos de suelo registrados en la memoria de datos 44 pueden visualizarse en una pantalla electrónica 50 con las correspondientes posiciones de cavidades 30 como representación 48 geográfica, en tanto que las posiciones geográficas de instalación de las patas de apoyo pueden insertarse en la representación de pantalla electrónica 48 geográfica de los geodatos y datos de suelo y moverse con respecto a éstos en el pilotaje de la máquina de trabajo 1. La evaluación puede tener lugar visualmente por parte del maquinista o por medio de valoración de la posición potencial de instalación en el lugar de trabajo por parte del ordenador 36.
- La posición geográfica de la máquina de trabajo en el lugar de trabajo se determina, en el ejemplo de fabricación mostrado, mediante un sistema de posicionamiento 52 por satélite, que está dispuesto en forma fija en la máquina. La orientación geográfica, que es necesaria adicionalmente, de la máquina de trabajo 1 en el lugar de trabajo puede determinarse mediante un segundo sistema de posicionamiento 54, que esté dispuesto en forma fija en la máquina y a distancia del sistema de posicionamiento 52, o mediante un sistema de sensor inercial que esté fijo en la máquina. Este último está conformado convenientemente como giroscopio de fibra óptica 56 electro-óptico o como giroscopio de fibra láser. En el caso de una medición automática, la aptitud o inaptitud de una posición de instalación puede indicarse por medio de una señal óptica o acústica de liberación o de advertencia.
- El contenido de pantalla electrónica 48 del sistema de ordenador está representado en la figura 4 a modo de ejemplo. Allí está representado el entorno 38' geográfico de un lugar de trabajo para la máquina de trabajo 1, junto con el curso de los datos de suelo 40', que definen la constitución y la capacidad portante del suelo, que resultan de un catastro de conductos municipal. Además, la representación cartográfica permite detectar las calles y lugares libres que pueden transitarse por la máquina de trabajo 1 y que son apropiados por principio para el apoyo de la máquina de trabajo 1. En la instalación debe prestarse atención a que las posiciones de instalación VR, VL, HR, HL de las patas de apoyo 20, 24 extendidas de la máquina de trabajo pasen a encontrarse fuera de los canales y cavidades 30 reductores de la capacidad portante del suelo. En el caso de carreteras con un cierto caudal de tráfico es además posible que por medio de un apoyo estrecho, como en el caso de las figuras 1 y 2b, quede libre para el tráfico una parte de la carretera 57 disponible.
- Con el método descrito precedentemente, las posiciones de instalación y las orientaciones de la máquina de trabajo 1 que entran en consideración pueden determinarse ya en la fase de planificación. Con ello sobre todo en el caso de lugares de trabajo complicados es posible planificar de antemano en qué dirección y de qué lado se acerca la máquina de trabajo 1 al lugar de trabajo para que se la pueda apoyar en forma óptima en lo que respecta a las posiciones de instalación disponibles. Esto se logra, porque el trayecto de la máquina de trabajo y su instalación se simulan en base a un juego de datos modelo de la máquina de trabajo 1 insertado en los geodatos y datos de suelo 38', 40', y las vías de acceso y/o posiciones de instalación determinadas en este caso, se almacenan en una memoria de recorridos o de valores de consigna 58 para el pilotaje ulterior de la máquina de trabajo 1.
- Resumiendo debe retenerse lo siguiente: el invento trata de un procedimiento para instalar una máquina de trabajo 1 móvil, particularmente una autobomba de hormigón, una grúa móvil o una plataforma desplazable elevadora de trabajo. En dicho procedimiento, el suelo 28 en un lugar de trabajo se analiza en lo que respecta a su constitución y/o su capacidad portante antes de que la máquina de trabajo 1 se posicione y/o se alinee allí, y se apoye mediante patas de apoyo 20, 24 extensibles, sobre posiciones de instalación VR, VL, HR, HL, que sean apropiadas de acuerdo con la constitución y capacidad portante que se determinaron del suelo,. Para determinar la posición óptima de instalación de las patas de apoyo 20, 24 se registra en una memoria de datos 44 mediante un ordenador, geodatos 38 de un entorno geográfico, que contiene el lugar de trabajo, con una capa de datos de suelo 40 conocidos que definen la constitución y la capacidad portante del suelo. Además, se determina y vincula la posición geográfica de la máquina de trabajo y su orientación en el lugar de trabajo, con los geodatos y datos de suelo 38, 40 registrados en forma de un juego de datos, que define al menos las posiciones geográficas de instalación VR, VL, HR, HL de las patas de apoyo extendidas 20, 24. Luego de ello, la máquina de trabajo 1 se pilota con sus patas de apoyo 20, 24 a sendas posiciones de instalación apropiadas de acuerdo con los geodatos y datos de suelo 38, 40 registrados.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para instalar una máquina de trabajo (1) móvil, en el que el suelo (28) en un lugar de trabajo se analiza en lo referente a su constitución y/o su capacidad portante antes de que la máquina de trabajo (1) se posicione y/o se alinee allí, y se apoye sobre posiciones de instalación (VR, VL, HR, HL), que sean apropiadas de acuerdo con la constitución y capacidad portante que se determinaron del suelo, mediante patas de apoyo extensibles (20, 24), caracterizado porque mediante un ordenador se registran en una memoria de datos (44), geodatos (38) de un entorno geográfico, que contiene el lugar de trabajo, con una capa de datos de suelo (40) conocidos que definen la constitución y/o la capacidad portante del suelo, porque se determina y vincula la posición geográfica de la máquina de trabajo (1) y su orientación en el lugar de trabajo, con los geodatos y datos de suelo (38, 40) registrados en forma de un juego de datos, que define al menos las posiciones geográficas de instalación (VR, VL, HR, HL) de las patas de apoyo (20, 24) extendidas y porque la máquina de trabajo (1) es pilotada con sus patas de apoyo (20, 24) a sendas posiciones de instalación apropiadas de acuerdo con los geodatos y datos de suelo registrados.
- 15 2. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque los geodatos y datos de suelo (38, 40) registrados en la memoria de datos (44) se visualizan como representación geográfica (48) en una pantalla electrónica (50), y porque las posiciones de instalación (VR, VL, HR, HL) de las patas de apoyo (20, 24) se insertan en la representación de pantalla electrónica (48) geográfica de los geodatos y datos de suelo (38, 40), y al pilotar la máquina de trabajo (1) se las mueve con respecto a ésta.
- 20 3. Procedimiento, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la posición geográfica de la máquina de trabajo (1) en el lugar de trabajo se determina mediante un sistema de posicionamiento (52) por satélite, que está dispuesto en forma fija en la máquina.
- 25 4. Procedimiento, según la reivindicación 3, caracterizado porque la orientación geográfica de la máquina de trabajo en el lugar de trabajo se determina mediante un segundo sistema de posicionamiento (54) por satélite, que está dispuesto en forma fija en la máquina y a distancia del sistema de posicionamiento (52) por satélite.
- 30 5. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizado porque la orientación geográfica de la máquina de trabajo (1) en el lugar de trabajo se determina mediante un sistema de sensor inercial (56) fijado a la máquina.
- 35 6. Procedimiento, según la reivindicación 5, caracterizado porque el sistema de sensor inercial (56) está conformado como giroscopio de fibra óptica o como giroscopio láser.
7. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 hasta 6, caracterizado porque los datos de suelo (40) contienen datos de geoinformación digitales sobre cavidades (30), canales y conductos en el suelo (28).
- 40 8. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 hasta 7, caracterizado porque los datos de suelo (40) se registran en forma de ficheros de píxeles y se procesan en el ordenador (36).
9. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 hasta 8, caracterizado porque los datos de suelo (40) se memorizan en forma de ficheros vectoriales y se procesan en el ordenador (36).
- 45 10. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 hasta 9, caracterizado porque los geodatos y/o datos de suelo (38, 40) se llaman a través de una base de datos en línea (32).
- 50 11. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 hasta 10, caracterizado porque el trayecto de la máquina de trabajo al lugar de trabajo y la instalación de la misma se simulan mediante un juego de datos modelo de la máquina de trabajo (1) insertado en los geodatos y datos de suelo (38, 40) y porque las vías de acceso y/o posiciones de instalación determinadas en este caso se almacenan en una memoria de recorridos o de valores de consigna (58) para un pilotaje ulterior de la máquina de trabajo (1) al lugar de trabajo.
- 55 12. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 hasta 11, caracterizado porque la máquina de trabajo (1) es pilotada por un maquinista a una posición apropiada de instalación y allí se la apoya.
- 60 13. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 hasta 11, caracterizado porque la máquina de trabajo (1) se pilota con sus patas de apoyo (20, 24), en base a sus datos de posición y orientación (46) geográficos medidos, automáticamente a las posiciones de instalación (VR, VL, HR, HL) de acuerdo con los geodatos y datos de suelo (38, 40) determinados y allí se la apoya.
14. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 hasta 13, caracterizado porque la aptitud o inaptitud de una posición potencial de instalación se indica por medio de una señal óptica o acústica de liberación o de advertencia.







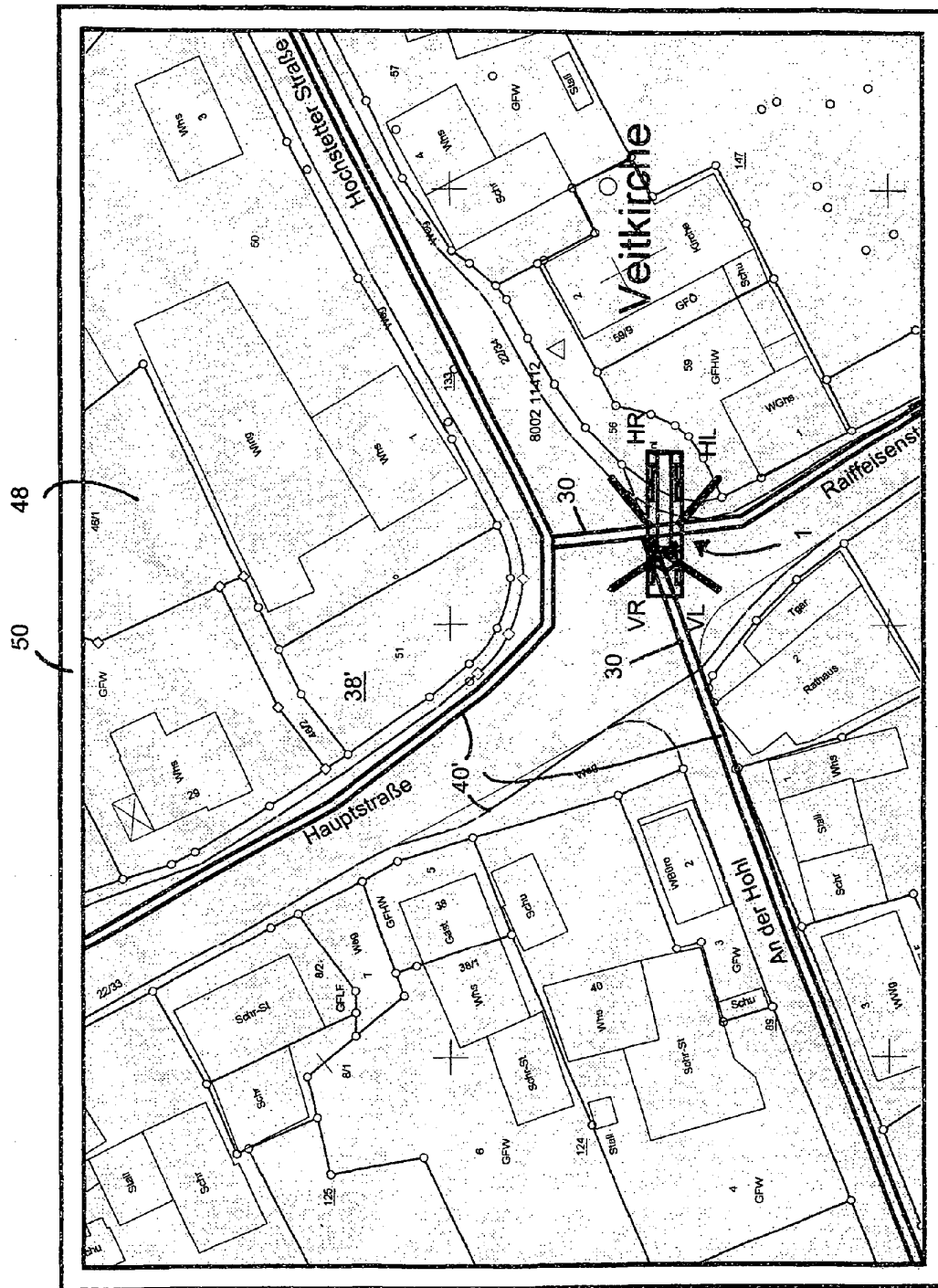


Fig. 4