

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 238**

51 Int. Cl.:  
**E02D 7/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09007945 .0**

96 Fecha de presentación: **17.06.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2275604**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.01.2011**

54 Título: **Aparato de construcción para ingeniería civil**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**19.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**19.06.2012**

73 Titular/es:  
**BAUER Maschinen GmbH  
Bauer-Strasse 1  
86529 Schrobenhausen, DE**

72 Inventor/es:  
**Lanzl, Martin;  
Ostermeier, Manuel Peter;  
Mayr, Markus y  
Schnitzler, Stefan**

74 Agente/Representante:  
**Ungría López, Javier**

ES 2 383 238 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

Aparato de construcción para ingeniería civil

5 La invención se refiere a un aparato de construcción para ingeniería civil de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Tal aparato de construcción está configurado con un chasis, un poste para la guía de al menos un aparato para trabajar el suelo y un mecanismo de soporte para el poste, a través del cual el poste está dispuesto en el chasis de forma ajustable, presentando el mecanismo de soporte al menos un brazo de soporte, que está articulado en el chasis sobre uno de sus lados alrededor de un eje de giro de forma giratoria y que está acoplado con el poste en su lado opuesto.

10 Un aparato de construcción genérico se obtiene, por ejemplo, por el documento DE 200 11 371 U1. Otro aparato de construcción con un mecanismo de soporte ajustable con cinemática de paralelogramo se conoce, por ejemplo, por el documento EP 1 717 375 A1. El mecanismo de soporte del documento EP 1 717 375 A1 se puede utilizar para levantar el poste desde una posición de transporte horizontal hasta una posición de funcionamiento vertical.

15 En aparatos de construcción con un mecanismo de soporte para el poste, el ajuste del mecanismo de soporte puede ir acompañado de un significativo desplazamiento del centro de gravedad, ya que el poste activado con el mecanismo de soporte y el aparato para trabajar el suelo dispuesto en el mismo pueden representar las mayores masas en el aparato de construcción. Dependiendo del diseño del aparato de construcción, por tanto, en caso extremo una activación involuntaria excesiva del mecanismo de soporte podría conducir a, incluso, un vuelco del aparato de construcción.

20 Para evitar tal ajuste involuntario del mecanismo de soporte y con ello una merma de la estabilidad de vuelco, es sabido que tras poner derecho el poste en el cilindro de activación del mecanismo de soporte se prevé una abrazadera de apoyo, que limita el trayecto de activación del mecanismo de soporte y con esto impide un desplazamiento involuntario a una zona operacional crítica. Sin embargo, esta abrazadera de apoyo se debe colocar manualmente después de poner derecho el poste y quitar de nuevo manualmente para el transporte del aparato de construcción, para no obstaculizar la correcta disposición del mecanismo de soporte hasta la posición de transporte.

25 Por tanto, sin embargo, no se puede garantizar en todos los casos que la abrazadera de apoyo esté colocada también correctamente durante el funcionamiento.

30 Por el documento EP 0 894 901 A2 se conoce una excavadora que presenta en el brazo de la excavadora un transductor de ángulo.

35 El **objetivo** de la invención es proporcionar un aparato de construcción para ingeniería civil que presente una fiabilidad operacional particularmente alta.

40 El objetivo se resuelve mediante un aparato de construcción con las características de la reivindicación 1. Los ejemplos de realización preferentes están indicados en las reivindicaciones dependientes.

45 El aparato de construcción de acuerdo con la invención se caracteriza porque está previsto un codificador giratorio para detectar el ángulo de rotación del brazo de soporte con relación al chasis como medida de una posición de ajuste del poste.

50 Una primera idea básica de la invención puede verse en detectar por sensores el ajuste del mecanismo de soporte y con esto la posición de ajuste del poste. Sobre la base de los datos obtenidos a este respecto puede, por ejemplo, emitirse una alarma si se da un ajuste crítico en relación a la estabilidad de vuelco, o también puede asegurarse activamente a través de un control que la posición de ajuste del poste quede en una zona que es segura en relación al modo de funcionamiento actual, es decir, dependiendo de si el aparato está siendo transportado o está en funcionamiento. Puesto que tal sensor de acuerdo con la invención registra sólo el ajuste del mecanismo de soporte, y puesto que, por lo tanto, no limita mecánicamente la zona operacional del mecanismo de soporte a diferencia de la citada abrazadera de apoyo, tal sensor puede, en principio, permanecer en cualquier posición de funcionamiento en el mecanismo de soporte. Particularmente no se tiene que quitar para el transporte a diferencia de la abrazadera de apoyo citada. Por lo tanto, de acuerdo con la invención, puede minimizarse el riesgo de que la medida de seguridad contra desplazamientos del centro de gravedad no deseados esté inactiva de modo accidental. Por tanto, de acuerdo con la invención se da una fiabilidad operacional particularmente alta.

55 Otra idea básica de la invención puede verse en que como medida de la posición de ajuste del mecanismo de soporte y por lo tanto como medida de la posición de ajuste del poste se registra el ángulo de rotación del brazo de soporte alrededor del eje de rotación, por tanto, que como sensor para la posición de ajuste del poste se prevé un codificador giratorio, que está dispuesto entre el brazo de soporte y el chasis. La invención ha reconocido que, por una parte, el ángulo de rotación del brazo de soporte con relación al chasis proporciona informaciones particularmente significativas sobre la posición de ajuste del poste y, con esto, la estabilidad de vuelco y, por otro lado, que este ángulo de rotación también se puede detectar en el funcionamiento de trabajo duro de una manera particularmente simple y fiable por sensores. De hecho, una medición del ángulo de rotación se puede realizar con

sensores compactos y en una zona que está bien apantallada de la herramienta de perforación. Mediante el uso de acuerdo con la invención de un codificador giratorio en el brazo de soporte se puede incrementar, por tanto, la fiabilidad operacional aún más, ya que se pueden obtener de manera particularmente fiable valores particularmente significativos sobre la posición de ajuste.

5 En el caso del aparato de construcción puede tratarse, por ejemplo, de un aparato de perforación, de modo que el aparato para trabajar el suelo es preferentemente un taladro. Sin embargo, el aparato de construcción puede ser, por ejemplo, también un aparato vibrátil, siendo entonces el aparato para trabajar el suelo un vibrador, o el aparato de construcción puede ser una fresa de cortina subterránea, pudiendo ser entonces el aparato para trabajar el suelo un equipo fresador con ruedas de fresado. El poste sirve de forma útil para dirigir el aparato para trabajar el suelo en dirección vertical de forma desplazable. En el caso del chasis de acuerdo con la invención puede tratarse, en particular, de un mecanismo de traslación de cadena sin fin. De forma útil, el chasis presenta también los grupos de accionamiento y/o los elementos de mando para el funcionamiento del aparato de construcción y/o también un contrapeso para el poste.

15 De acuerdo con la invención, a través del mecanismo de soporte ajustable el poste está acoplado con el chasis. En particular se puede prever que el mecanismo de soporte lleve al menos la carga principal del poste o incluso el peso total del poste. Preferentemente, el mecanismo de soporte puede presentar al menos un engranaje de acoplamiento, en particular un engranaje de paralelogramo, formando preferentemente el brazo de soporte un miembro de este engranaje de acoplamiento.

20 El eje de rotación alrededor del cual el brazo de soporte está articulado de forma rotatoria en el chasis tiene preferentemente un recorrido horizontal. Por el eje de rotación a efectos de la invención puede entenderse, en particular, un eje en el sentido matemático, es decir, una línea ficticia. A lo largo del eje de rotación de acuerdo con la invención está previsto preferentemente al menos un perno de eje, mediante el cual está alojado el brazo de soporte en el chasis.

25 Para detectar el ángulo de rotación del brazo de soporte, el codificador giratorio de forma conveniente está dispuesto entre el brazo de soporte y el chasis, es decir, una primera parte del codificador está dispuesta con resistencia al giro en el brazo de soporte y una segunda parte del codificador está dispuesta con resistencia al giro en el chasis. El codificador giratorio de acuerdo con la invención puede denominarse también medidor de posición angular.

30 En particular es preferente que esté previsto un accionamiento de ajuste para ajustar el poste con respecto al chasis. En particular, el accionamiento de ajuste puede servir para rotar el brazo de soporte con relación al chasis. En el caso del accionamiento de ajuste puede tratarse, en particular, de un accionamiento lineal, por ejemplo, de un cilindro hidráulico, que preferentemente está articulado por un lado en el chasis y por otro lado en el brazo de soporte. También pueden estar presentes accionamientos de ajuste adicionales para ajustar el poste en relación al chasis.

35 Puede estar previsto que se indiquen los valores obtenidos por el codificador giratorio y/o que se genere una señal de alarma cuando un control determine sobre la base de los valores obtenidos por medio del codificador giratorio una posición de ajuste crítica del poste. Por ejemplo, de esta manera puede emitirse una señal de advertencia si se adoptó una zona de ángulo crítica para el estado de funcionamiento respectivo.

40 Es particularmente preferente que esté prevista una unidad de control para controlar el accionamiento de ajuste, que se encuentra en conexión de señal con el codificador giratorio. Mediante tal unidad de control se pueden iniciar automáticamente, en caso de existir una posición de ajuste crítica, contramedidas contra la posición crítica. La unidad de control supervisa, por tanto, el accionamiento de ajuste de forma útil dependiendo de los valores de ángulo de rotación detectados con el codificador giratorio. En particular puede estar previsto que la unidad de control en caso de supervisión dependiente del ángulo del accionamiento de ajuste incluya el estado de funcionamiento actual, es decir, en particular, tenga en cuenta si el poste se encuentra en la posición de funcionamiento vertical o en la posición de transporte horizontal. Si están previstos otros accionamientos de ajuste, la unidad de control también puede estar equipada para el control dependiente del ángulo de rotación al menos de uno de estos accionamientos de ajuste adicionales.

45 Una forma de realización preferente de la invención radica en que la unidad de control está equipada de modo que contrarresta en caso de determinados ángulos de rotación del brazo de soporte en relación al chasis un ajuste excesivo del poste mediante el accionamiento de ajuste. De este modo, por ejemplo, puede estar previsto que determinadas órdenes de control, que harían aún más crítica la posición de ajuste del poste, ya no se transmitan por la unidad de control al accionamiento de ajuste si se ha alcanzado un valor de ángulo de rotación determinado. Como alternativa o adicionalmente puede estar previsto que la unidad de control, en caso de existir una zona de ángulo de rotación determinado, active el accionamiento de ajuste por sí misma de manera que el poste se devuelva a una zona segura.

50 Es particularmente conveniente que con el accionamiento de ajuste, que es controlable particularmente dependiendo del ángulo de rotación con la unidad de control, el brazo de soporte y/o el poste se puedan rotar alrededor del eje de

rotación. De acuerdo con esta forma de realización, la unidad de control puede actuar por tanto sobre tal accionamiento de ajuste, con el que el brazo de soporte y/o el poste pueden rotar alrededor del eje de rotación. De esta manera, los procedimientos de control se pueden simplificar, ya que mediante la unidad de control se puede influir directamente sobre el valor que es también una magnitud de entrada para la unidad de control. Si la unidad de control supervisa varios accionamientos de ajuste dependiendo del ángulo de rotación, puede servir al menos uno de los accionamientos de ajuste adicionales también para realizar un desarrollo de movimiento diferente.

Un aparato para ingeniería civil particularmente simple constructivamente y al mismo tiempo fiable se obtiene estando articulado el brazo de soporte en uno de sus lados alrededor del eje de rotación de forma rotatoria en el chasis, y estando acoplado el brazo de soporte en su otro lado opuesto con el poste. Entre el brazo de soporte y el poste pueden estar dispuestos para movimientos particularmente complejos del poste también otras partes de acoplamiento y/o accionamientos de ajuste.

La fiabilidad operacional puede incrementarse aún más gracias a que el mecanismo de soporte para formar una cinemática de paralelogramo presenta un brazo de soporte adicional que tiene un recorrido paralelo al primer brazo de soporte. Los dos brazos de soporte pueden estar conectados entonces en sus lados respectivamente opuestos al chasis mediante un elemento de acoplamiento en el que a su vez está dispuesto, particularmente articulado, el poste.

Si está prevista una cinemática de paralelogramo, es particularmente preferente que el primer brazo de soporte, cuyo ángulo de rotación se detecta con el codificador giratorio, esté articulado por encima del brazo de soporte adicional en el chasis. Adicionalmente o como alternativa puede estar previsto que el brazo de soporte adicional esté dispuesto entre el primer brazo de soporte, cuyo ángulo se detecta con el codificador giratorio, y el poste. De acuerdo con estas formas de realización, el codificador giratorio está previsto en el brazo de soporte que está particularmente bien protegido en el funcionamiento de construcción, de tal manera que la fiabilidad operacional está mejorada aún más.

Por ejemplo, en relación a las longitudes de las líneas es ventajoso que el codificador giratorio, particularmente su carcasa de codificador, esté dispuesto sobre el chasis. En este caso puede trabajarse particularmente con líneas de entrada fijas, lo que es ventajoso en relación a la fiabilidad.

Otra forma de realización preferente de la invención radica en que el codificador giratorio está dispuesto en la prolongación del eje de rotación. Esto permite detectar el valor angular del brazo de soporte inmediatamente, lo que aumenta la fiabilidad operacional aún más.

El codificador giratorio presenta de forma útil una carcasa de codificador y un árbol de codificador. El árbol del codificador puede estar dispuesto, en particular, coaxialmente al eje de rotación, lo que posibilita una construcción particularmente fácil.

Además es ventajoso que la carcasa del codificador esté acoplada con resistencia al giro con el chasis y el árbol del codificador, con resistencia al giro con el brazo de soporte. Con esto se puede realizar una disposición del codificador particularmente compacta.

Otra configuración ventajosa de la invención consiste en que el árbol de codificador del codificador giratorio presenta en su revestimiento un aplanamiento para una conexión con resistencia al giro con un elemento de activación. Mediante tal aplanamiento que tiene un recorrido preferentemente a lo largo del árbol de codificador puede garantizarse que se puede fijar un elemento de activación para el codificador giratorio sólo en una posición angular definida en el árbol del codificador. El árbol del codificador puede presentar, por ejemplo, también al menos un orificio que tiene un recorrido transversal, con el que se puede efectuar una conexión de perno con el elemento de activación.

Además es ventajoso que esté prevista una cobertura para el codificador giratorio en la que el codificador giratorio, particularmente su carcasa de codificador, está alojado con resistencia al giro. Para la sujeción con resistencia al giro del codificador giratorio en la cobertura puede estar previsto, por ejemplo, al menos un tornillo. Adicionalmente o como alternativa pueden estar previstos en la cobertura y en el codificador giratorio rebajes y resaltes correspondientes que forman una conexión positiva. Mediante la cobertura se fija de forma útil la carcasa de codificador al chasis con resistencia al giro. En particular, la cobertura puede estar configurada en forma de copa, pudiendo estar previsto en la forma de copa un rebaje en forma de sector para el paso de las líneas de entrada del codificador giratorio.

Otro perfeccionamiento de la invención consiste en que están configurados orificios en la cobertura para una conexión de perno, en particular con el chasis o el brazo de soporte. En el caso de los pernos de esta conexión de perno se puede tratar en particular de pernos roscados. Los orificios presentan, de forma útil, una distribución asimétrica de orificios. Con esto puede garantizarse que la cobertura y por tanto también el codificador giratorio alojado con resistencia al giro en su interior pueden fijarse solamente en una posición angular definida.

Otra forma de realización preferente de la invención consiste en que como elemento de activación para el codificador giratorio está previsto un estribo de activación. Tal estribo giratorio está adecuadamente unido por un lado al codificador giratorio, en particular con su árbol de codificador. Por otro lado, el estribo de activación está unido preferentemente con el brazo de soporte.

5 Para una disposición particularmente compacta, el estribo de activación presenta de forma adecuada un perfil escalonado, en particular, un perfil de múltiples escalones. Por este motivo se puede realizar un contorno de estribo que está particularmente bien adaptado al contorno de los elementos adyacentes, es decir, en particular, al contorno del codificador giratorio con cobertura. Se evitan de esta manera elementos sobresalientes que podrían ser críticos en relación con la fiabilidad operacional. El perfil de múltiples escalones, en particular, puede presentar cantos de escalón que tienen un recorrido transversal al estribo.

10 Preferentemente se trata en el caso del codificador giratorio de acuerdo con la invención de un codificador de valores absolutos. Dado que en el caso de un codificador de valores absolutos se conoce la posición absoluta debido a la estructura del sensor, no es necesario un recorrido de referencia que debería atravesar eventualmente también zonas de ángulo críticas en cuanto a vuelco.

20 La invención también se refiere a un método para operar un aparato de construcción de acuerdo con la invención, en el que mediante una unidad de control en caso de determinados ángulos de rotación del brazo de soporte en relación al chasis se contrarresta un ajuste excesivo del poste mediante al menos un accionamiento de ajuste. Particularmente puede estar previsto que se supriman mediante la unidad de control las entradas de control de aumento de ángulo en el accionamiento de ajuste si el ángulo de rotación detectado con el codificador giratorio alcanza o supera un valor límite.

25 La invención se explica a continuación con más detalle por medio de ejemplos de realización preferentes, que están representados esquemáticamente en las figuras adjuntas. En las figuras se muestra:

Figura 1 una vista lateral de un aparato de construcción de acuerdo con la invención con codificador giratorio;

30 Figura 2 el soporte medio del chasis del aparato de construcción de la figura 1 con el codificador giratorio dispuesto en el mismo en una vista en perspectiva ampliada;

Figura 3 una vista en perspectiva ampliada del codificador giratorio de la figura 2; y

35 Figura 4 una representación despiezada del codificador giratorio de la figura 2.

40 Un ejemplo de realización de un aparato de construcción de acuerdo con la invención, que está expuesto de forma ilustrativa como un aparato de perforación, está representado en la figura 1. El aparato de construcción representado presenta un poste 4, en el que está guiado un carro 42 con un accionamiento de taladro 41 de modo desplazable longitudinalmente. En el carro 42 con el accionamiento de taladro 41 está guiado a su vez un aparato para trabajar el suelo 9 configurado como taladro de modo desplazable longitudinalmente. El poste 4 se soporta por un mecanismo de soporte 6 ajustable que está dispuesto en un chasis 2 diseñado como un mecanismo de traslación de cadena sin fin. El mecanismo de soporte 6 presenta una cinemática de paralelogramo con dos brazos de soporte paralelos 61 y 62. A este respecto, el brazo de soporte 61 está articulado de forma rotatoria alrededor de un eje de rotación horizontal 71 en el chasis 2. Análogamente, el segundo brazo de soporte 62 está articulado de forma rotatoria alrededor de un segundo eje de rotación 72 que tiene un recorrido horizontal en el chasis 2. A este respecto, los dos ejes de rotación 71 y 72 tienen un recorrido paralelo entre sí, estando dispuesto el segundo eje de rotación 72 por debajo del eje de rotación 71 y teniendo un recorrido más cerca del poste.

50 En sus lados respectivamente opuestos del chasis 2, ambos brazos de soporte 61 y 62 están articulados en un elemento de acoplamiento 64, en el que a su vez está previsto el poste 4 de forma giratoria. Para rotar el poste 4 con relación al elemento de acoplamiento 64 está previsto un accionamiento de ajuste desarrollado como cilindro de brazo 65.

55 Para ajustar la cinemática de paralelogramo con los dos brazos de soporte 61, 62 está previsto un accionamiento de ajuste 66 diseñado como un cilindro hidráulico, que está articulado por un lado en el chasis 2 y por otro lado en el elemento de acoplamiento 64. Mediante el despliegue de este accionamiento de ajuste 66, el mecanismo de transporte 6 se puede mover desde una posición de transporte aproximadamente horizontal a la posición de funcionamiento vertical representada en la figura 1.

60 Como únicamente está indicado en la figura 1, en la zona de la articulación del lado del chasis del primer brazo de soporte 61 está previsto un codificador giratorio 1, con el que se puede detectar el ángulo de rotación  $\alpha$  del brazo de soporte 61 con relación al chasis 2. Este ángulo de rotación  $\alpha$  (compárese con la figura 2) representa una medida de la ubicación del mecanismo de soporte 6 y, por tanto, una medida de la posición de ajuste del poste 4.

65

La figura 2 muestra una vista en detalle ampliada del aparato de construcción de la figura 1 en la zona del codificador giratorio 1. Por motivos de claridad, en la figura 2 del chasis 2 está representado sólo un soporte medio 70, en el que está articulado el primer brazo de soporte 61. El segundo brazo de soporte 62 está únicamente indicado.

5 En el soporte medio 70, el chasis presenta dos placas de asiento 78, 78' que tienen un recorrido paralelo entre sí y entre las cuales están articulados los dos brazos de soporte 61 y 62. Estas placas de asiento 78 y 78' llevan al menos un perno de eje 75 sólo indicado en la figura 2, en el que el primer brazo de soporte 61 está alojado de forma rotatoria alrededor del eje de rotación 71, así como al menos un perno de eje 76 adicional que tiene un recorrido paralelo, en el que el segundo brazo de soporte 62 está alojado de forma rotatoria alrededor del eje de rotación 72.

10 Como se muestra en la figura 2, el codificador giratorio 1 está dispuesto coaxialmente en el eje de rotación matemático 71 del brazo de soporte 61 superior, alejado del poste, o sea, cerca de la parte trasera. A este respecto, el codificador giratorio 1 se encuentra en el lado exterior de la placa de asiento 78 alejado del brazo de soporte 61.

15 Como se indica en las figuras 1 y 2, también está prevista una unidad de control 20 para el control del accionamiento de ajuste 66 y preferentemente también del cilindro del brazo 65. Esta unidad de control 20 se encuentra con el codificador giratorio 1 en conexión de señal preferentemente eléctrica, de manera que el accionamiento de ajuste 66, y eventualmente también el cilindro de brazo 65, dependiendo del ángulo de rotación  $\alpha$  que se detecta por el codificador giratorio 1, se puede controlar, de manera que el poste 4 se puede mantener en una zona de ajuste 6 estable al vuelco.

20 La estructura detallada del codificador es particularmente evidente en las figuras 3 y 4. Como muestran estas figuras, el codificador giratorio 1 presenta una carcasa de codificador 10 aproximadamente cilíndrica, en cuya superficie de revestimiento está prevista una conexión eléctrica 19 para señales de datos angulares. En el lado frontal sobresale de esta carcasa de codificador 10 un árbol del codificador 11. El codificador giratorio 1 está equipado a este respecto de modo que el giro absoluto del árbol del codificador 11 en relación con la carcasa de codificador 10 se emite como señal.

25 El árbol del codificador 11 y la carcasa del codificador cilíndrica 10 están dispuestos coaxialmente al eje de rotación 71 en el lado exterior de la placa de asiento 78 para el brazo de soporte 61, de manera que el árbol del codificador 11 sobresale perpendicularmente de la placa de asiento 78. Para fijar con resistencia al giro la carcasa del codificador 10 en la placa de asiento 78 y con esto en el chasis 2 está presente una cobertura 21. Como muestra la figura 4 en particular, esta cobertura 21 presenta una sección de sujeción 23 cilíndrica. En la sección de sujeción 23 cilíndrica, la carcasa del codificador 10 puede fijarse con resistencia al giro mediante tornillos 29 dispuestos en el lado frontal a un conector 81 con un saliente 82 que sobresale radialmente. A este respecto, los tornillos 29 rodean una abertura de paso 28 en el lado frontal en la cobertura 21, que sirve para el pasaje del árbol del codificador 11.

30 Para la definición de la posición del conector 81, el saliente 82 encaja en un receptáculo 83 en forma de U que está dispuesto en una placa de sujeción 84 que está fijada a la placa de asiento 78 en una posición definida. Un perno roscado 80 dispuesto de forma concéntrica con respecto al eje de rotación 71 traspasa el conector 81 y la placa de sujeción 82 y está unido con el perno de eje 75.

35 En el lado orientado hacia la placa de asiento 78 se conecta a la sección de sujeción 23 de la cobertura 21 de forma coaxial una sección de brida 24 de mayor diámetro exterior. En esta sección de brida 24, la cobertura 21 presenta orificios 22 para establecer una conexión de perno, en particular una conexión de perno roscado, con el conector 81. Estos orificios 22 están dispuestos con una distribución asimétrica de orificios, de tal manera que la posición de la cobertura 21 en relación al chasis 2 está establecida claramente. Del mismo modo, para los tornillos 29 también puede estar prevista una distribución asimétrica de orificios.

40 Para la conexión eléctrica del codificador giratorio 1, la cubierta 21, como puede verse particularmente en la figura 3, presenta un rebaje 26 en forma de sector que se extiende tanto por la sección de sujeción 23 como por la sección de brida 24 y posibilita un acceso a la conexión 19.

45 El árbol del codificador 11 está acoplado a través de un estribo de activación 30 con resistencia al giro con el brazo de soporte 61. Este estribo de activación 30 está fijado en uno de sus extremos por medio de un perno roscado 51 en el brazo de soporte 61. En su otro extremo, el estribo 30 está conectado por medio de un perno roscado 52 con resistencia al giro con el árbol del codificador 11. A este respecto, el perno 52 tiene un recorrido transversal a través de un manguito de fijación 53, que está dispuesto para el refuerzo mecánico en el estribo 30, y que sirve para recibir el árbol del codificador 11. En el árbol del codificador 11 está previsto un orificio 54 correspondiente que tiene un recorrido transversal, a través del cual se introduce el perno 52 para una conexión con resistencia al giro. Para una fácil colocación, el árbol del codificador 11 por lo demás cilíndrico presenta en su superficie de revestimiento un aplanamiento 12, pudiendo estar previsto en el manguito de fijación 53 un resalte que se corresponde con el aplanamiento 12.

50

55

60

65

El estribo de activación 30 está configurado con un perfil de dos escalones, que reproduce el contorno de la placa de asiento 78 y la cubierta 21. Este perfil de dos escalones se forma por un primer escalón para la adaptación a la placa de asiento 78, que está configurada en ángulo recto, así como por un segundo escalón para la adaptación a la cubierta 21, que está configurada en ángulo oblicuo.

5

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato de construcción para ingeniería civil con

- 5 - un chasis (2),  
 - un poste (4) para guiar al menos un aparato para trabajar el suelo (9) y  
 - un mecanismo de soporte (6) para el poste (4), a través del cual el poste (4) está dispuesto de forma  
 ajustable en el chasis (2),  
 10 - presentando el mecanismo de soporte (6) al menos un brazo de soporte (61) que está articulado en uno de  
 sus lados de forma rotatoria alrededor de un eje de rotación (71) en el chasis (2) y que está acoplado en su  
 lado opuesto con el poste (4),  
**caracterizado**  
 - **por que** está previsto un codificador giratorio (1) para detectar el ángulo de rotación del brazo de soporte  
 (61) en relación con el chasis (2) como medida de una posición de ajuste del poste (4).

15 2. Aparato de construcción para ingeniería civil de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado**

- **por que** está previsto un accionamiento de ajuste (66) para ajustar el poste (4) con respecto al chasis (2) y  
 20 - **por que** está prevista una unidad de control (20) para controlar el accionamiento de ajuste (66), que está en  
 conexión de señal con el codificador giratorio (1).

3. Aparato de construcción para ingeniería civil de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** la unidad  
 de control (20) está equipada de tal manera que contrarresta con determinados ángulos de rotación del brazo de  
 soporte (61) con respecto al chasis (2) un ajuste excesivo del poste (4) mediante el accionamiento de ajuste (66).

25 4. Aparato de construcción para ingeniería civil de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, **caracterizado por que** con el  
 accionamiento de ajuste (66), que se puede controlar con la unidad de control, el brazo de soporte (61) se puede  
 rotar alrededor del eje de rotación (71).

30 5. Aparato de construcción para ingeniería civil de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que** el mecanismo de soporte (6) para formar una cinemática de paralelogramo presenta un  
 brazo de soporte (62) adicional que tiene un recorrido paralelo al primer brazo de soporte (61) y **por que** el primer  
 brazo de soporte (61), cuyo ángulo de rotación se detecta con el codificador giratorio (1), está articulado sobre el  
 brazo de soporte (62) adicional en el chasis (2).

35 6. Aparato de construcción para ingeniería civil de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que** el codificador giratorio (1) está dispuesto en la extensión del eje de rotación (71).

40 7. Aparato de construcción para ingeniería civil de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que** el codificador giratorio (1) presenta una carcasa de codificador (10) y un árbol del codificador  
 (11), estando acoplada la carcasa de codificador (10) con resistencia al giro con el chasis (2) y el árbol del  
 codificador (11), con resistencia al giro con el brazo de soporte (61).

45 8. Aparato de construcción para ingeniería civil de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el árbol  
 del codificador (11) del codificador giratorio (1) presenta en su revestimiento un aplanamiento (12) para una  
 conexión con resistencia al giro con un elemento de activación.

50 9. Aparato de construcción para ingeniería civil de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que** está prevista una cobertura (21) para el codificador giratorio (1), en la que el codificador  
 giratorio (1) está alojado con resistencia al giro.

55 10. Aparato de construcción para ingeniería civil de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** en la  
 cubierta (21) están configurados orificios (22) para una conexión de perno con el chasis (2) o el brazo de soporte  
 (61), presentando los orificios (22) una distribución asimétrica de orificios.

60 11. Aparato de construcción para ingeniería civil de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que** como elemento de activación para el codificador giratorio (1) está previsto un estribo de  
 activación (30), que está unido por un lado con el codificador giratorio (1) y por otro lado con el brazo de soporte  
 (61).

12. Aparato de construcción para ingeniería civil de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** el  
 estribo de activación (30) presenta un perfil de múltiples escalones.

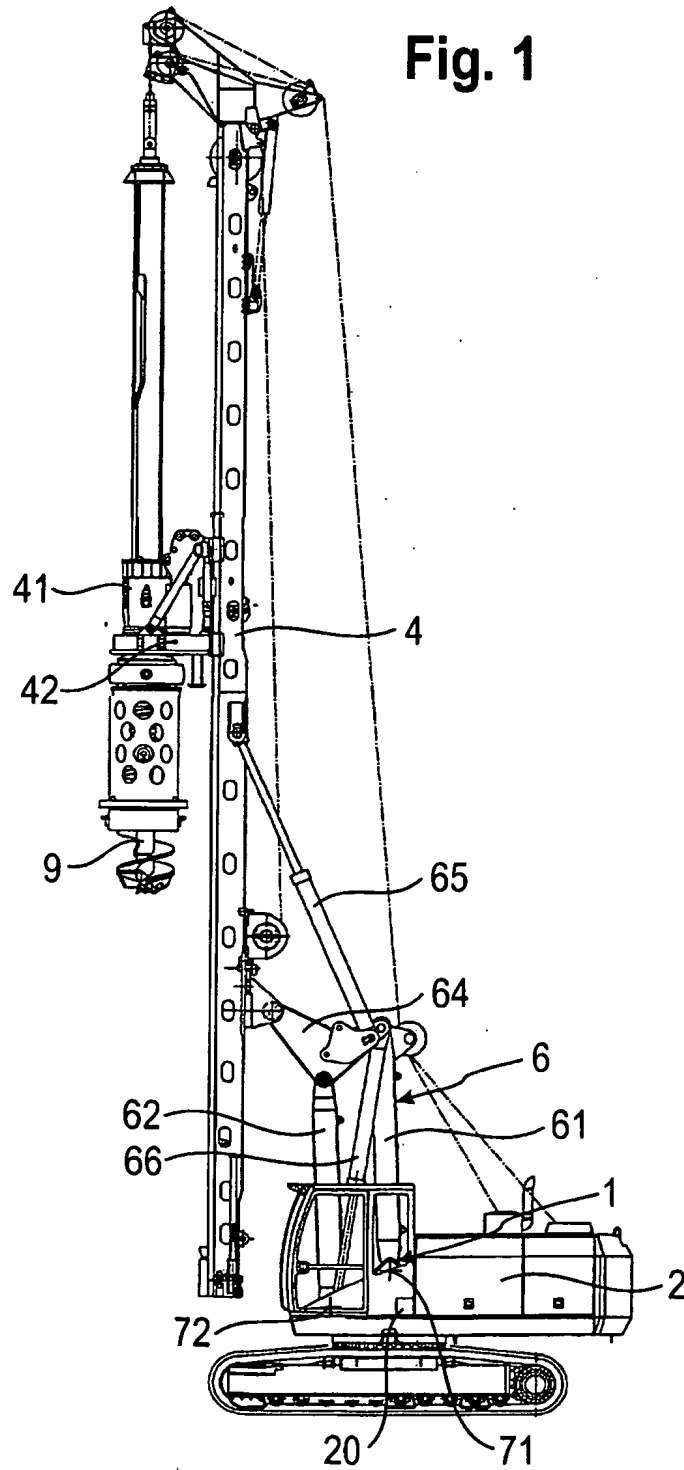
65 13. Aparato de construcción para ingeniería civil de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que** el codificador giratorio (1) es un codificador de valores absolutos.



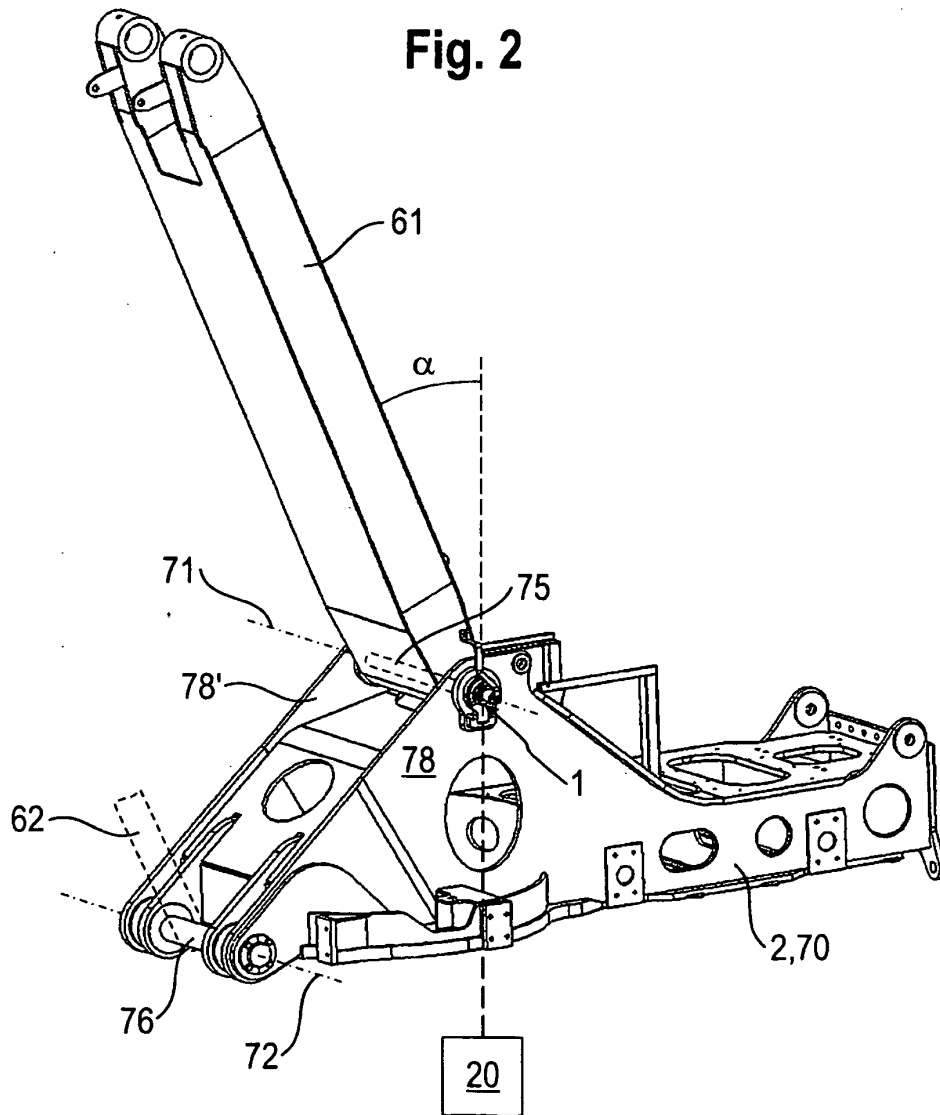
14. Método para operar un aparato de construcción para ingeniería civil de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que se contrarresta mediante una unidad de control (20) con determinados ángulos de rotación del brazo de soporte (61) en relación con el chasis (2) un ajuste excesivo del poste (4) mediante al menos un accionamiento de ajuste (66).

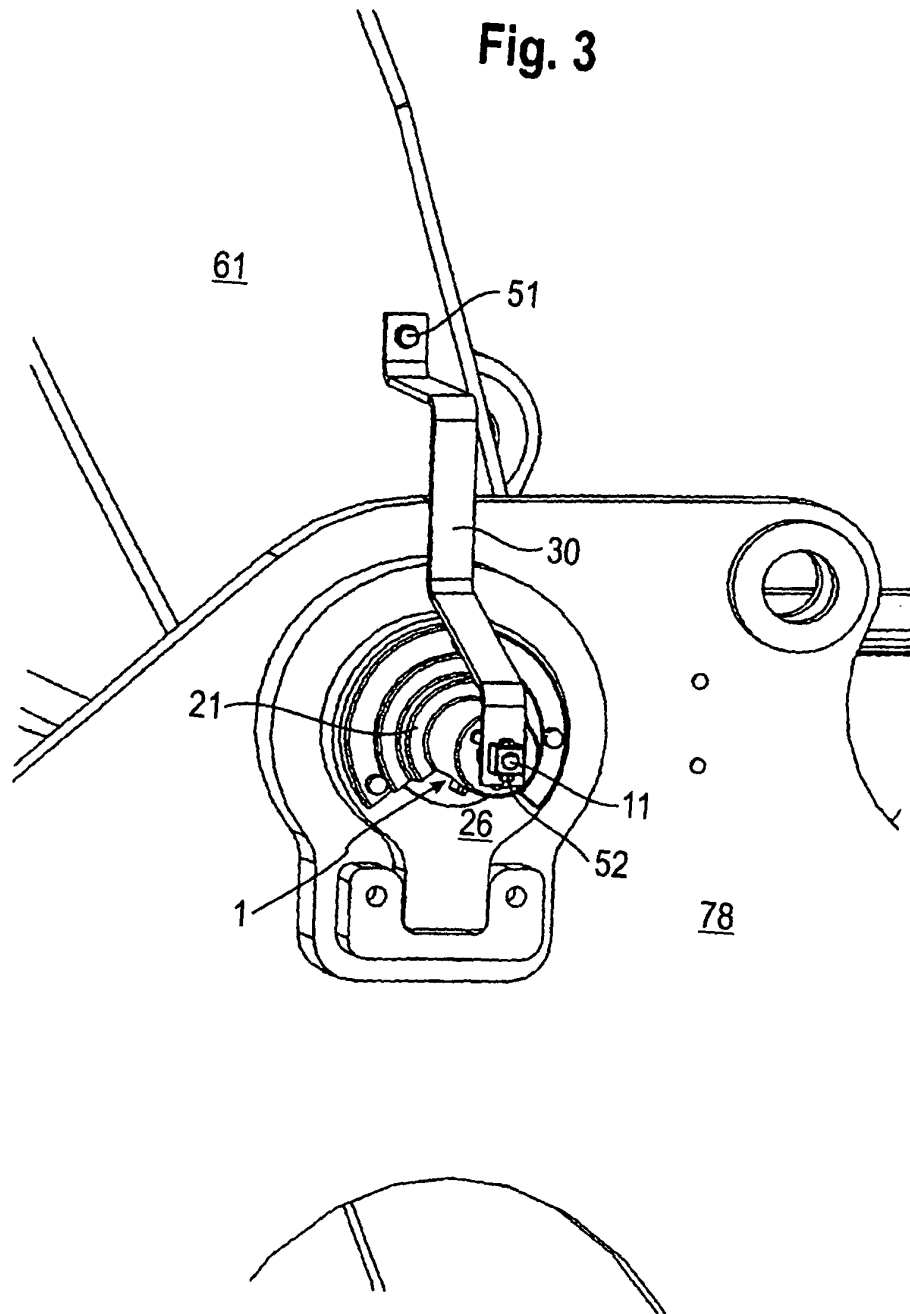
5

Fig. 1



**Fig. 2**





**Fig. 4**

