



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 340 960**

51 Int. Cl.:
B62D 13/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07122500 .7**

96 Fecha de presentación : **06.12.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1932747**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.06.2008**

54

Título: **Procedimiento y dispositivo de mando de las ruedas directrices de un remolque.**

30

Prioridad: **07.12.2006 FR 06 10682**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.06.2010

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.06.2010

73

Titular/es: **Monroc
Lieu-dit la Martinière
85670 Saint Etienne du Bois, FR**

72

Inventor/es: **Croix, Olivier**

74

Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 340 960 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).

ES 2 340 960 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de mando de las ruedas directrices de un remolque.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de mando de las ruedas directrices de un remolque unido por una articulación a un vehículo tractor. La misma se refiere asimismo a un dispositivo para la realización de este procedimiento.

10 Los constructores de remolques, y muy particularmente de remolques agrícolas, equipan un cierto número de estos vehículos con un sistema de pilotaje de ejes.

15 Este sistema tiene en cuenta el ángulo de viraje del tractor con respecto al remolque y, por lo menos un gato hidráulico que une este tractor al remolque, actúa sobre la orientación de las ruedas directrices asociadas a uno, incluso a dos ejes de dirección del remolque.

Se trata de un sistema exclusivamente hidráulico que, según el principio de los “vasos comunicantes” pilota la orientación de las ruedas del remolque. Se mejora así netamente la maniobrabilidad del remolque, reduciendo al mismo tiempo el desgaste de los neumáticos que lo equipan.

20 Sin embargo, este sistema necesita una regulación precisa, y está sujeto a fugas hidráulicas y su utilización es onerosa.

Se describe en el documento EP-A-0 282 426, un dispositivo de mando de las ruedas directrices de un remolque, según el preámbulo de la reivindicación 3.

25 En el seno de este dispositivo, la presencia de sensores y de una unidad de mando electrónica permite solucionar los problemas enumerados anteriormente, relacionados con la utilización del “todo hidráulico”.

30 Sin embargo, los medios específicos de este dispositivo están destinados a un par vehículo tractor/remolque pre-determinado. En particular, este dispositivo necesita un montaje particular, según una geometría particular, en la parte posterior del tractor.

35 Ahora bien, cada vez está más extendido que unos agricultores se agrupen en cooperativas de utilización de material agrícola (CUMA), lo que significa por ejemplo que el agricultor tomará prestado, al volante de su vehículo, un remolque disponible en la CUMA durante un tiempo determinado.

40 La presente invención prevé por tanto en particular perfeccionar el dispositivo del documento citado, para que pueda ser plenamente funcional, incluso en la situación que acaba de ser descrita, es decir, en la que un mismo remolque es susceptible de ser enganchado a unos vehículos tractores diferentes.

Así, la presente invención se refiere en primer lugar a un procedimiento de mando de las ruedas directrices de un remolque unido por una articulación a un vehículo tractor que comprende:

45 - por lo menos un medio de conexión hidráulica del remolque a un circuito hidráulico a presión del vehículo tractor;

- un mecanismo de dirección que actúa sobre las ruedas directrices del remolque por lo menos por un gato hidráulico, por medio de una unidad de mando hidráulica conectada al medio de conexión;

50 - una unidad electrónica para mandar dicha unidad de mando hidráulico en función de señales proporcionadas por unos sensores;

- por lo menos un sensor de ángulo que proporciona a dicha unidad electrónica un valor de señal representativo del ángulo formado por los ejes longitudinales respectivos del vehículo tractor y del remolque;

55 - un sensor de control que suministra a la unidad electrónica un valor de señal representativo de la posición de las ruedas directrices del remolque.

Este procedimiento es particularmente destacable por el hecho de que consiste en efectuar las etapas siguientes:

60 a) en un primer modo -denominado modo de aprendizaje- en el que la alimentación hidráulica del remolque está cortada:

65 - medir y registrar las señales proporcionadas por dichos sensores, por una parte cuando el vehículo y remolque están alineados y, por otra parte, cuando el vehículo está en posición de viraje máximo con respecto al remolque,

- a partir de estas señales, establecer para cada sensor, la relación valor de la señal = f (ángulo);

ES 2 340 960 T3

b) después en un segundo modo -denominado modo de regulación- en el que la alimentación hidráulica del remolque está restablecida:

- 5 - comparar regularmente los valores de las señales proporcionadas por dichos sensores y, en la eventualidad en que son diferentes, asignar al sensor de control el mismo valor que el del sensor de ángulo para corregir este ángulo teniendo en cuenta dicha relación y mandar la unidad de mando hidráulica con vistas a modificar la orientación de las ruedas directrices del remolque.

10 Gracias al procedimiento de la invención, cada vez que un vehículo tractor diferente será asociado al remolque, será suficiente que el usuario realice las etapas que acaban de ser descritas para que el par vehículo/remolque sea plenamente funcional. El remolque no está por tanto destinado a un vehículo, e inversamente.

15 Otro aspecto de la invención se refiere a un dispositivo de mando de ruedas directrices de un remolque unido por una articulación a un vehículo tractor, para la realización del procedimiento descrito anteriormente, comprendiendo este dispositivo:

- por lo menos un medio de conexión hidráulica del remolque a un circuito hidráulico a presión del vehículo tractor;
- 20 - un mecanismo de dirección que actúa sobre las ruedas directrices del remolque por lo menos por un gato hidráulico, por medio de una unidad de mando hidráulico conectada al medio de conexión;
- una unidad electrónica para mandar dicha unidad de mando hidráulico en función de señales proporcionadas por unos sensores;
- 25 - por lo menos un sensor de ángulo que proporciona a dicha unidad electrónica un valor de señal representativo del ángulo formado por los ejes longitudinales respectivos del vehículo tractor y del remolque;
- un sensor de control que suministra a la unidad electrónica un valor de señal representativo de la posición de las 30 ruedas directrices del remolque.

Según la invención, dicha unidad electrónica comprende unos medios:

35 a) en un primer modo -denominado modo de aprendizaje- en el que la alimentación hidráulica del remolque está cortada:

- de medición y registro de unas señales proporcionadas por dichos sensores por una parte cuando el vehículo y el remolque están alineados y, por otra parte, cuando el vehículo está en posición de viraje máximo con respecto al remolque;
- 40 - de establecimiento, a partir de estas señales y para cada sensor, de la relación valor de la señal = f (ángulo);

b) en un segundo modo -denominado modo de regulación- en el que la alimentación hidráulica del remolque está 45 restablecida:

- de comparación regular de los valores de las señales proporcionadas por dichos sensores y, en la eventualidad de que sean diferentes, asignar al sensor de control el mismo valor que el del sensor de ángulo para corregir este ángulo teniendo en cuenta dicha relación y mandar la unidad de mando hidráulico con vistas a modificar la orientación de las 50 ruedas directrices del remolque.

Según otras características ventajosas y no limitativas de la invención:

- 55 - dichos sensores son unos potenciómetros de efecto Hall;
- dicho sensor de ángulo está fijado sobre un timón solidario del remolque, de articulación sobre el vehículo tractor y está unido, por una unión articulada en paralelogramo deformable, a dicho vehículo;
- 60 - dicho sensor de control está montado en el pivote del eje de las ruedas directrices del remolque;
- comprende una caja soportada por dicho vehículo tractor, a disposición de su conductor, y conectada a dicha unidad electrónica, comprendiendo esta caja unos medios de conmutación del modo de aprendizaje al modo de regulación e inversamente, así como unos medios de validación de las mediciones de las señales leídas en dicho estado de 65 aprendizaje;
- dicha unidad de mando hidráulico comprende unos distribuidores hidráulicos proporcionales;

ES 2 340 960 T3

- dicha unidad electrónica comprende unos medios apropiados, en caso de detección de un error, para mandar la orientación de las ruedas directrices bloqueadas en posición recta, es decir paralelas al eje longitudinal del remolque.

5 Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la lectura de la descripción detallada siguiente. La misma hará referencia a los planos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es un esquema que muestra un tractor al cual está enganchado un remolque con ejes directores, equipado con el dispositivo según la invención;

10

- las figuras 2 y 3 son unas vistas que representan esquemáticamente la implantación del sensor de ángulo del dispositivo y que ilustran la manera en la que funciona;

15

- la figura 4 es una vista por encima de un eje director del remolque y del dispositivo de mando que le está asociado;

- las figuras 5 y 6 son unas curvas representativas de los valores de señal registrados por los sensores del dispositivo, en función del ángulo de viraje.

20 En la figura 1 está representado un tractor 1 llevado a desplazarse en el sentido de la flecha f. Este tractor comprende un eje delantero director 10, asociado a dos ruedas 100, así como un eje posterior no director 11, provisto de ruedas 110.

25 Cuando las ruedas delanteras 100 son giradas con respecto al eje longitudinal 12 del tractor, estas ruedas forman con dicho eje longitudinal un ángulo α .

En la parte posterior de este tractor está dispuesto un remolque agrícola 2, que, en el ejemplo ilustrado en este caso, comprende tres ejes 20, 21 y 22.

30 Los ejes delantero 20 y posterior 22 son directores y están provistos de ruedas 200 y 220. El eje central 21 está provisto, a su vez, no director. Sus ruedas están por tanto siempre orientadas paralelamente al eje longitudinal del remolque.

35 Evidentemente, en otras formas de realización no representadas, el remolque podría estar provisto de un número diferente de ejes, pudiendo los ejes directores ocupar cualquier lugar en el conjunto rodante (delantero, posterior, central). Así, en la continuación de la descripción y con fines de simplificación y de claridad, se considerará que el remolque comprende dos ejes, siendo el colocado en la parte delantera director (aunque, en la práctica, es el eje posterior el que es más a menudo director).

40 Este remolque está provisto de un chasis rígido, es decir no articulado, que comprende en la parte delantera un timón fijo 24 que se extiende según el eje 23. Este timón está ideado de manera que sea enganchado, por una articulación adecuada de tipo bien conocido, sobre un dispositivo de enganche clásico, fijado a la parte posterior del tractor 1, según el eje 12.

45 De acuerdo con la invención, se busca que el ángulo formado por las ruedas de los ejes directores/del eje director del remolque formen/forme con el eje longitudinal 23 de este remolque, un ángulo β tal que las ruedas sean paralelas a la tangente del círculo de centro O, que pasa por el punto de contacto rueda/suelo.

50 Evidentemente, el tractor comprende, de forma conocida, por lo menos un circuito hidráulico a presión al cual pueden ser conectados los elementos a presión que equipan el remolque, a través de un medio de conexión.

Así, el remolque 2 comprende un mecanismo de dirección que actúa sobre las ruedas directrices por lo menos por un gato hidráulico, a través de una unidad de mando hidráulico conectada al medio de conexión que ha sido mencionado anteriormente. Este aspecto será descrito más adelante, haciendo referencia a la figura 4.

55

Según la invención, el dispositivo de mando comprende por lo menos un sensor de ángulo que proporciona a una unidad electrónica un valor de señal representativo del ángulo formado por los ejes longitudinales respectivos del vehículo tractor y del remolque.

60 Haciendo referencia a las figuras 2 y 3, se ha representado un ejemplo de montaje de este sensor de ángulo.

Voluntariamente y con un fin de simplificación, se han representado en forma de rectángulos el tractor 1 y su remolque 2. Además, se ha representado por un círculo de gran tamaño 13, la articulación del timón 24 del remolque sobre la parte posterior del tractor 1.

65

Bajo este timón está fijada una caja estanca 30, que contiene un sensor de ángulo C_1 . Este sensor es preferentemente un potenciómetro de efecto Hall.

ES 2 340 960 T3

El árbol de salida vertical del sensor C_1 está asociado a un juego de tirantes que lleva la referencia general 3. Este juego de tirantes comprende un primer vástago 31 que está fijado a dicho árbol y unido, por una articulación 32 de eje vertical, sobre un segundo vástago 33. Este vástago está por otra parte articulado sobre un pivote 34 montado en la parte posterior del tractor, no lejos de la articulación 13.

5

Cuando el tractor y su remolque están perfectamente alineados, se produce la situación de la figura 2, en la que el juego de tirantes 3, el sensor C_1 y la articulación 13 constituyen en cierto modo un paralelogramo.

En cuanto el conductor del tractor gira las ruedas, el juego de tirantes 3 se deforma en la posición ilustrada, y hace sufrir al sensor C_1 una rotación alrededor de su eje, de manera que el sensor C_1 registra entonces una diferencia de señal, que es directamente característica del ángulo de orientación de las ruedas delanteras del tractor.

El ángulo detectado por el tractor no debe ser forzosamente estrictamente igual al ángulo de viraje de las ruedas del tractor. En estas condiciones, el pivote 34 citado puede ser colocado en la parte posterior del tractor, en un emplazamiento próximo a la articulación 13.

El esquema del dispositivo de mando de las ruedas directrices del remolque 2 está ilustrado en la figura 4, a saber las asociadas al eje 20.

El sensor C_1 , que suministra una señal representativa del ángulo de orientación de las ruedas del tractor, está unida, por medio de una línea 42, a una unidad electrónica UE instalada sobre el eje director 20.

Mediante una línea 43, la unidad electrónica UE está conectada y es apropiada para mandar una unidad de mando hidráulico UH que, a su vez, está conectada al circuito hidráulico del tractor por unos conductos 46.

25

Esta unidad UH, manda, por medio de conductos hidráulicos 44 y 45, un gato de dirección 5 que orienta las ruedas directrices del eje 20 gracias a un varillaje de dirección clásico.

Como se ha indicado más arriba, el dispositivo de la invención comprende asimismo un sensor de control que suministra a la unidad electrónica UE un valor de señal representativo de la posición de las ruedas directrices del remolque 2. Este sensor, referenciado C_2 , está alojado en el interior del pivote de una de las ruedas que equipa el eje. Este sensor, que es asimismo preferentemente un potenciómetro de efecto Hall, está conectado a la unidad electrónica UE por una línea 40.

Por último, esta unidad electrónica está conectada por una línea 41 a una caja embarcada BE. Esta caja está prevista para ser desplazada en la proximidad del conductor del tractor, en particular en su cabina.

La unidad electrónica UE contiene un circuito impreso asociado a un microcontrolador para el pilotaje del eje 20, en función de las informaciones transmitidas por los dos sensores.

40

En cuanto a la caja BE, está ventajosamente provista de un conmutador de tres posiciones, una para un modo de aprendizaje, la segunda para un modo de regulación y la tercera para un modo "línea recta".

De acuerdo con la invención, la unidad electrónica UE comprende por tanto unos medios que permitirán que el sistema, en un primer tiempo, funcione por aprendizaje.

45

Esto significa que el usuario del tractor podrá memorizar los puntos extremos de desplazamiento del tractor 1 y de su remolque 2.

Para ello, el sensor C_1 , asociado al juego de tirantes 3 instalado sobre el timón 24, así como el potenciómetro C_2 instalado en el eje 20 permiten la medición de los dos ángulos, a saber el formado por los ejes longitudinales respectivos del tractor y del remolque y β , que son traducidos ambos en forma de señales eléctricas.

En una primera etapa, el usuario pone en marcha el dispositivo, y después se sirve de la caja embarcada BE para conmutarlo a una posición de aprendizaje. La alimentación hidráulica del gato 5 está entonces libre. Las ruedas del eje 20 pueden entonces evolucionar y orientarse libremente.

55

La segunda etapa consiste entonces en colocar el tractor 1 y su remolque 2 en línea recta.

Cuando este convoy está bien posicionado, el usuario presiona sobre un botón pulsador del cual está equipada la caja BE. Esto provoca la medición mediante la unidad electrónica UE de las dos señales detectadas para cada uno de los dos potenciómetros C_1 y C_2 . La misma asigna a estas señales el valor cero. Preferentemente, un piloto previsto en la caja BE comienza entonces a parpadear para señalar que las dos mediciones han sido bien registradas.

En una tercera etapa, el usuario posiciona el remolque en posición máxima de viraje del eje 10 del tractor. Para señalar al usuario que este ángulo de viraje es máximo, el piloto de la caja puede encenderse durante algunos segundos.

65

ES 2 340 960 T3

Entonces, una nueva presión sobre el botón pulsador memorizará los dos valores máximos medidos por los dos sensores.

La fase de aprendizaje finaliza entonces.

5

Con la ayuda de las cuatro mediciones detectadas, la unidad electrónica UE establecerá la relación valor de la señal medida = f (ángulo), para cada uno de los sensores.

10

Esto se traduce por las curvas de las figuras 5 y 6. En estas figuras, los ejes de las abscisas son idénticos y de igual escala.

La curva relativa del sensor C_1 (figura 5) permitirá definir durante la fase de regulación del remolque cuál es el ángulo a aplicar al eje 20 del remolque para seguir la mejor trayectoria.

15

La segunda curva (figura 6), trazada con las dos mediciones detectadas sobre el eje 20 por el sensor C_2 , permitirá corregir el movimiento de este eje si no corresponde al valor de ángulo deseado.

Así, el sistema podrá pilotar el giro del eje 20, en función de las dos curvas memorizadas.

20

Por último, en una última etapa, el usuario puede entonces abrir la alimentación hidráulica de la unidad UH con el fin de pilotar el eje 20. Para ello, pasa el conmutador de la caja embarcada UE a la posición de regulación.

En el plano práctico, el presente dispositivo permite utilizar el convoy en cuatro situaciones diferentes.

25

En una primera situación, el usuario corta la alimentación hidráulica UH y corta también la alimentación eléctrica de la unidad electrónica. Las ruedas del eje del remolque 2 están entonces en posición "seguidor libre". Las mismas seguirán por tanto libremente el movimiento del tractor, incluso en las curvas.

30

En una segunda situación, el usuario alimenta la unidad hidráulica del remolque y corta la alimentación de la unidad electrónica. El eje 20 está entonces en posición "bloqueada", lo que significa que las ruedas están bloqueadas en posición recta y que no pueden girar sobre sí mismas. Este estado puede ser utilizado por ejemplo cuando el convoy se desplaza sobre una carretera, a velocidad elevada.

35

Se puede prever que la unidad electrónica, si detecta un error, por ejemplo debido al arrancado de un cable, mande el eje 20 en posición "bloqueada".

Una tercera situación corresponde a un corte de la alimentación hidráulica y a la alimentación de la unidad electrónica. Esto corresponde a la fase de aprendizaje del sistema, tal como acaba de ser descrita más arriba.

40

Por último, una cuarta situación corresponde a la alimentación del circuito y a la alimentación de la unidad electrónica. Se trata de la fase real de utilización del sistema. El usuario puede entonces arrancar si desea conservar los parámetros de utilización registrados anteriormente.

45

Evidentemente, cuando el remolque esté asociado a otro tractor, será suficiente que su usuario ponga de nuevo en marcha el procedimiento de aprendizaje para que el convoy sea completamente operativo.

Preferentemente, el mando hidráulico se realiza mediante unos distribuidores hidráulicos proporcionales, que tienen la ventaja de ser flexibles y precisos.

50

Por otra parte, el manejo del gato 5 está regido aplicando un coeficiente que tiene en cuenta las variaciones de sección de su vástago, de manera que no presente ninguna diferencia de reactividad, cualquiera que sea el sentido de desplazamiento de dicho vástago.

55

60

65

ES 2 340 960 T3

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de mando de las ruedas directrices (200, 220) de un remolque (2) unido por una articulación (13) a un vehículo tractor (1) que comprende:

- por lo menos un medio de conexión hidráulica del remolque (2) a un circuito hidráulico a presión del vehículo tractor;

- un mecanismo de dirección que actúa sobre las ruedas directrices del remolque por lo menos por un gato hidráulico, por medio de una unidad de mando (UH) hidráulica conectada al medio de conexión;

- una unidad electrónica (UE) para mandar dicha unidad de mando hidráulico (UH) en función de señales proporcionadas por unos sensores (C_1 , C_2);

- por lo menos un sensor de ángulo (C_1) que proporciona a dicha unidad electrónica (UE) un valor de señal representativo del ángulo formado por los ejes longitudinales (12, 23) respectivos del vehículo tractor (1) y del remolque (2);

- un sensor de control (C_2) que suministra a la unidad electrónica (UE) un valor de señal representativo de la posición de las ruedas directrices (200, 220) del remolque (2);

caracterizado porque consiste en realizar las etapas siguientes:

a) en un primer modo -denominado modo de aprendizaje- en el que la alimentación hidráulica del remolque (2) está cortada:

- medir y registrar las señales proporcionadas por dichos sensores (C_1 , C_2), por una parte cuando el vehículo (1) y el remolque (2) están alineados y, por otra parte, cuando el vehículo (1) está en posición de viraje máximo con respecto al remolque (2);

- a partir de estas señales, establecer para cada sensor, la relación valor de la señal =f (ángulo); y

b) después en un segundo modo -denominado modo de regulación- en el que la alimentación hidráulica del remolque (2) está restablecida:

- comparar regularmente los valores de las señales proporcionadas por dichos sensores (C_1 , C_2) y, en la eventualidad de que sean diferentes, asignar al sensor de control (C_2) el mismo valor que el del sensor de ángulo (C_1) para corregir este ángulo teniendo en cuenta dicha relación y mandar la unidad de mando hidráulico (UH) con el fin de modificar la orientación de las ruedas directrices (200, 220) del remolque (2).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se utiliza una unidad de mando hidráulico (UH) que comprende unos distribuidores hidráulicos proporcionales.

3. Dispositivo de mando de las ruedas directrices (200, 220) de un remolque (2) unido por una articulación (13) a un vehículo tractor (1), para la realización del procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, comprendiendo este dispositivo:

- por lo menos un medio de conexión hidráulica del remolque (2) a un circuito hidráulico a presión del vehículo tractor;

- un mecanismo de dirección que actúa sobre las ruedas directrices del remolque por lo menos por un gato hidráulico, a través de una unidad de mando (UH) hidráulico conectada al medio de conexión;

- una unidad electrónica (UE) para mandar dicha unidad de mando hidráulico en función de señales proporcionadas por unos sensores (C_1 , C_2);

- por lo menos un sensor de ángulo (C_1) que proporciona a dicha unidad electrónica (UE) un valor de señal representativo del ángulo formado por los ejes longitudinales (12, 23) respectivos del vehículo tractor (1) y del remolque (2);

- un sensor de control (C_2) que suministra a la unidad electrónica (UE) un valor de señal representativo de la posición de las ruedas directrices (200, 220) del remolque (2),

ES 2 340 960 T3

caracterizado porque dicha unidad electrónica (UE) integra unos medios:

a) en un primer modo- denominado modo de aprendizaje- en el que la alimentación hidráulica del remolque (2) está cortada:

5

- de medición y registro de las señales proporcionadas por dichos sensores (C_1 , C_2) por una parte cuando el vehículo (1) y el remolque (2) están alineados y, por otra parte, cuando el vehículo (1) está en posición de viraje máximo con respecto al remolque (2);

10

- de establecimiento, a partir de estas señales y para cada sensor, la relación valor de la señal = f (ángulo);

b) en un segundo modo -denominado modo de regulación- en el que la alimentación hidráulica del remolque (2) está restablecida:

15

- de comparación regular de los valores de las señales proporcionados por dichos sensores (C_1 , C_2) y, en la eventualidad de que sean diferentes, asignar al sensor de control (C_2) el mismo valor que el del sensor de ángulo (C_1) para corregir este ángulo teniendo en cuenta dicha relación y mandar la unidad de mando hidráulico con vistas a modificar la orientación de las ruedas directrices (200, 220) del remolque (2).

20

4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado** porque dichos sensores (C_1 , C_2) son unos potenciómetros de efecto Hall.

25

5. Dispositivo según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado** porque dicho sensor de ángulo (C_1) está fijado sobre un timón (24) solidario del remolque (2), de articulación sobre el vehículo tractor (1) que está unido, por una unión articulada (3) de paralelogramo deformable, a dicho vehículo.

30

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado** porque dicho sensor de control (C_2) está montado en el pivote del eje (20) de las ruedas (200, 220) directrices del remolque (2).

35

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado** porque comprende una caja (BE) soportada por dicho vehículo tractor (1), a disposición de su conductor, y conectada a dicha unidad electrónica (UE), comprendiendo esta caja (BE) unos medios de conmutación del modo de aprendizaje al modo de regulación e inversamente, así como unos medios de validación de las mediciones de las señales leídas en dicho estado de aprendizaje.

40

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizado** porque dicha unidad de mando hidráulico (UH) comprende unos distribuidores hidráulicos proporcionales.

45

9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 3 a 8, **caracterizado** porque dicha unidad electrónica (UE) comprende unos medios apropiados, en caso de detección de un error, para mandar la orientación de las ruedas directrices (200, 220) bloqueadas en posición recta, es decir paralelas al eje longitudinal (23) del remolque (2).

50

55

60

65

70

FIG. 1

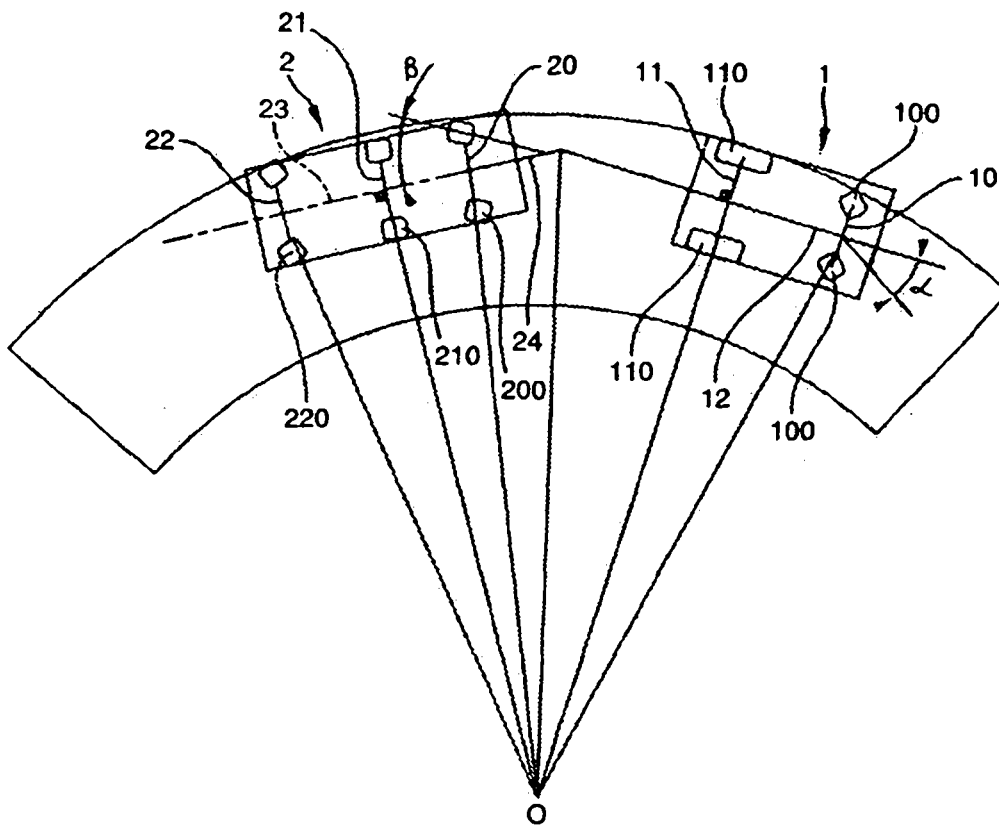


FIG. 2

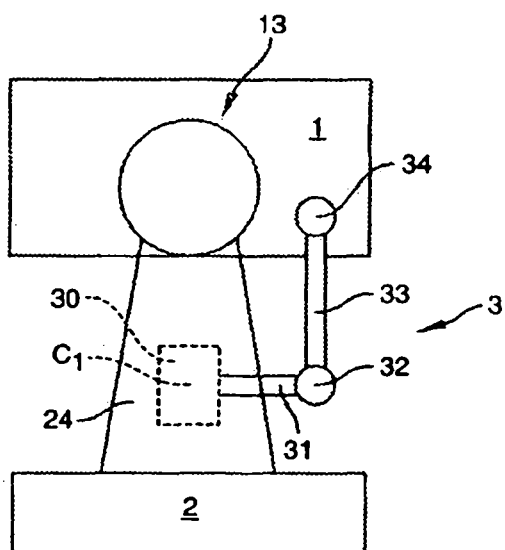


FIG. 3

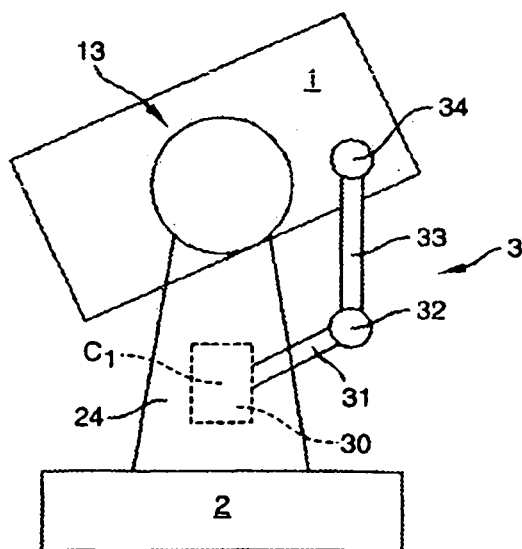


FIG. 4

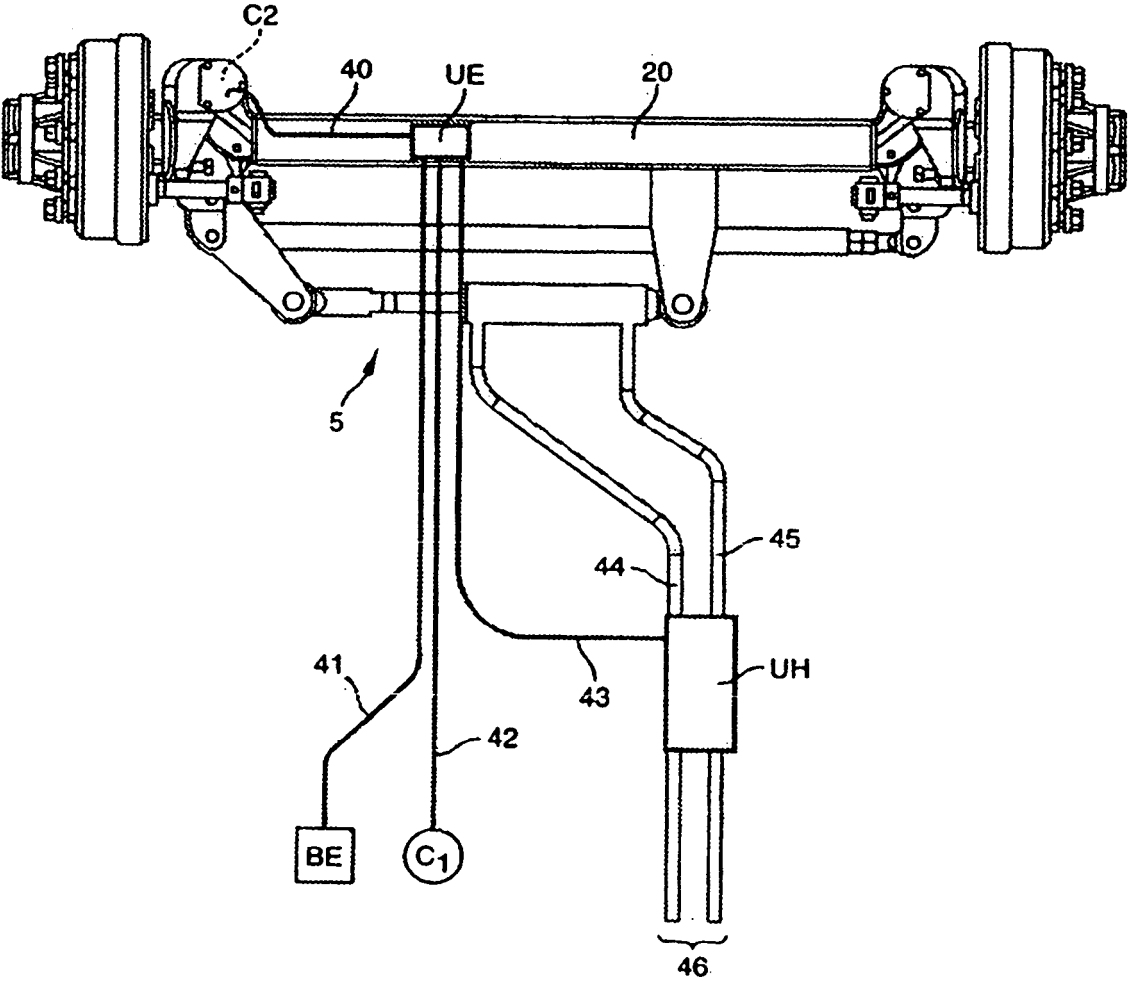


FIG. 5

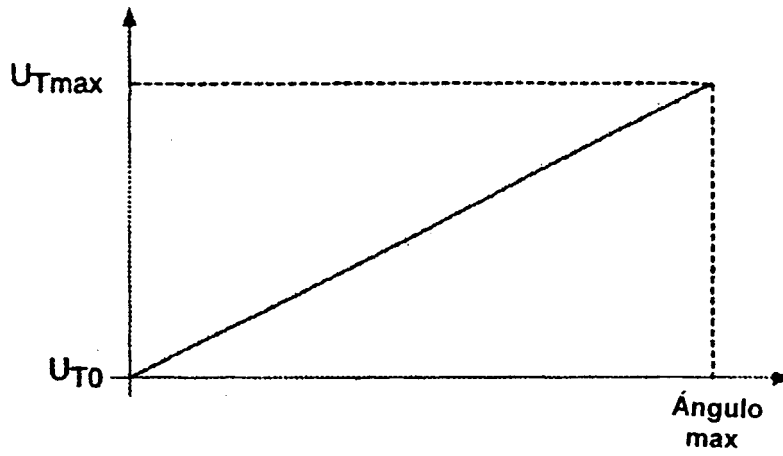


FIG. 6

