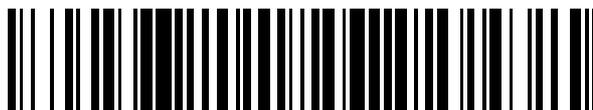


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 135**

51 Int. Cl.:

B60D 1/66 (2006.01)

B62D 13/02 (2006.01)

B62D 13/00 (2006.01)

B62D 53/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.02.2012 E 12157598 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014 EP 2634018**

54 Título: **Eje auxiliar para semirremolques**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.02.2015

73 Titular/es:

**FLIEGL, HELMUT (100.0%)
Oberpöllnitzer Strasse 8
07819 Triptis, DE**

72 Inventor/es:

FLIEGL, HELMUT

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 528 135 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

Eje auxiliar para semirremolques

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere en general a ejes auxiliares para semirremolques (dolly) con una lanza de tracción giratoria, una placa de quinta rueda dispuesta en el lado superior del bastidor para acoplar un semirremolque y por lo menos un juego de ruedas. Tales ejes auxiliares para semirremolques también son conocidos generalmente como chasis portantes de dolly.

Antecedentes

Los ejes auxiliares para semirremolques o chasis de dolly del tipo inicialmente mencionado se usan para acoplar semirremolques a un vehículo tractor. Adicionalmente, estos ejes auxiliares para semirremolques sirven para acoplar un semirremolque a un remolque. De esta manera se pueden componer trenes de vehículos en tándem de gran longitud.

Un eje auxiliar para semirremolques de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento DE 203 05 794 U1. El eje auxiliar para semirremolques que allí se desvela está configurado para permitir el menor círculo de viraje posible de un camión con remolque. Para ello, el eje auxiliar para semirremolques conocido presenta por lo menos un juego de ruedas dirigible y una lanza de tracción que está sujeta al bastidor de manera giratoria alrededor de un eje de giro vertical. Los movimientos de giro de la lanza de tracción se transmiten por medio de medios de transmisión mecánicos a palancas de dirección que a su vez actúan sobre el juego de ruedas dirigible.

También en el documento DE 10 2006 044 202 A1 se describe un eje auxiliar para semirremolques con por lo menos un juego de ruedas dirigible. Aquí la posición de una biela de cambio puede ser modificada por medios de ajuste accionados. Un eje auxiliar para semirremolques muy similar con un juego de ruedas dirigible se conoce del documento DE 10 2006 044 203 A1. Como complemento del eje auxiliar para semirremolques previamente mencionado, en este caso se provee una placa de quinta rueda apoyada de manera giratoria con topes de rotación integrados.

Por el documento DE 20 2006 015 113 U1 se conoce un eje auxiliar para semirremolques en el que el eje de giro de la lanza de tracción está ubicado delante del eje de rueda dirigible en la dirección de avance.

El eje auxiliar para semirremolques de acuerdo con el documento DE 20 2007 018 853 U1 presenta un bloqueo de retroceso que comprende una garra de bloqueo de retroceso cargada por resorte que puede ser conectada con la lanza de tracción y que puede ser bloqueada y desbloqueada con la lanza de tracción.

Por el documento DE 10 2006 044 204 A1 se conoce un eje auxiliar para semirremolques en el que la lanza de tracción puede ser apoyada en el bastidor mediante por lo menos un amortiguador.

El documento DE 10 2007 018 445 A1 desvela un vehículo con una unidad de dolly que presenta un primer bastidor y por lo menos dos ruedas dirigibles en relación con el primer bastidor. Adicionalmente, en el vehículo con la unidad de dolly está previsto un dispositivo de frenado que controla de manera separada la fuerza de frenado que actúa sobre las ruedas de la unidad de dolly para cada lado del vehículo en función de un cambio planeado en la dirección de marcha.

Adicionalmente, por el documento EP 2 181 915 A1 se conoce un eje auxiliar para semirremolques en el que por lo menos algunas ruedas están rodeadas por al menos una banda de oruga.

En el documento DE 10 2008 063 660 A1 se desvela un dolly para un semirremolque en el que por lo menos un eje está configurado como eje de dirección de seguimiento.

Adicionalmente, por el documento DE 199 42 034 A1 se conoce un dispositivo de dirección para un remolque agrícola. El aparato de enganche está enganchado de manera articulada en la parte posterior de un tractor por medio de una lanza de pandeo o una lanza de dirección de mangueta.

Por el documento EP 2 145 813 A1 se conoce un procedimiento y un dispositivo para la dirección de un remolque. El remolque comprende un eje rígido y por lo menos un eje dirigible. El eje dirigible se controla de tal manera que el punto central de curva del remolque se localiza sobre la prolongación del eje rígido.

El documento EP 1 897 790 A1 describe un eje auxiliar para semirremolques que está caracterizado por un par de juegos de ruedas dirigibles. Este par de juegos de ruedas dirigibles está acoplado de manera guiada a un larguero de tracción pivotante o giratorio para ser dirigido de manera correspondiente a la orientación del larguero de tracción. Sólo a través de dicho acoplamiento guiado se produce la dirección del eje auxiliar para semirremolques en

una determinada dirección.

Todos los ejes auxiliares para semirremolques previamente mencionados presentan uno o más juegos de ruedas dirigibles. Debido al gran número de piezas móviles requeridas, este tipo de ejes auxiliares para semirremolques son complejos y costosos.

Resumen de la invención

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se desvela un eje auxiliar para semirremolques que comprende un bastidor que presenta una dirección longitudinal y una placa de quinta rueda dispuesta en el bastidor. En el bastidor se provee por lo menos un juego de ruedas dispuesto de manera rígida. Una lanza de tracción se encuentra sujeta de manera giratoria en el bastidor. Por lo menos una unidad de ajuste regulable está configurada para ajustar un determinado ángulo o un ángulo nominal calculado de la lanza de tracción, respectivamente, que constituye el ángulo entre la lanza de tracción y la dirección longitudinal del eje auxiliar para semirremolques.

Un eje auxiliar para semirremolques de este tipo de acuerdo con la invención se puede fabricar de manera económicamente favorable y durante el uso puede ser menos susceptible a presentar fallos. La idea subyacente a la invención es que en lugar de proveer uno o varios juegos de ruedas dirigibles sólo se provean juegos de ruedas no dirigibles. Para lograr la dirigibilidad requerida del eje auxiliar para semirremolques, se provee por primera vez una lanza de tracción giratoria, cuyo ángulo en relación con la dirección longitudinal del eje auxiliar para semirremolques puede ser ajustado mediante el uso de una unidad de ajuste mecánica y adaptado a la dirección de marcha. A través de esta "dirección forzada" de la lanza de tracción está dada una fácil "dirigibilidad" del eje auxiliar para semirremolques.

Por ejemplo, el eje auxiliar para semirremolques o también un vehículo tractor puede estar provisto con la unidad de mando que controla a la unidad de ajuste regulable de tal manera que la lanza de tracción adopta el ángulo nominal de lanza de tracción entre la lanza de tracción y la dirección longitudinal del eje auxiliar para semirremolques. Mediante el uso de la unidad de mando se determina nuevamente el ángulo nominal de lanza de tracción entre la lanza de tracción y la dirección longitudinal del eje auxiliar para semirremolques adaptado a las respectivas condiciones de funcionamiento y se ajusta a través de la por lo menos una unidad de ajuste.

Una forma de realización a modo de ejemplo adicional de un eje auxiliar para semirremolques de acuerdo con la invención comprende una unidad procesadora que transmite una señal de ajuste a la unidad de mando que corresponde al ángulo nominal deseado de la lanza de tracción entre la lanza de tracción y la dirección longitudinal del eje auxiliar para semirremolques.

Si por ejemplo el eje auxiliar para semirremolques desvelado aquí está conectado de forma giratoria con un vehículo tractor por medio de un acoplamiento de boca de enganche, puede ser ventajoso controlar la unidad de mando de tal manera que a través del ajuste del ángulo nominal de lanza de tracción entre la lanza de tracción y la dirección longitudinal del eje auxiliar para semirremolques se obtenga un ángulo nominal de acoplamiento que corresponda al ángulo entre la lanza de tracción y la dirección longitudinal del vehículo tractor. El ángulo nominal de acoplamiento entre en la lanza de tracción y la dirección longitudinal del vehículo tractor puede controlarse mediante el ajuste de la unidad de ajuste. Con ello, el radio de curva del eje auxiliar para semirremolques se puede adaptar de la manera deseada al radio de curva del vehículo tractor que debe recorrer dicho vehículo tractor.

El eje auxiliar para semirremolques desvelado aquí puede presentar adicionalmente una pieza giratoria unida fijamente con la lanza de tracción, pudiendo girar alrededor de un eje de giro y pudiendo ser girada mecánicamente por la unidad de ajuste regulable, con lo que también se hace girar la lanza de tracción. Preferentemente se forma un brazo de palanca entre el eje de giro y el punto de articulación de la unidad de ajuste en la pieza giratoria o en la lanza de tracción, de tal manera que una o varias unidades de ajuste de longitud modificable hacen girar mecánicamente la pieza giratoria y con ello también la lanza de tracción.

De manera ventajosa se pueden proveer dos unidades de ajuste regulable es en el eje auxiliar para semirremolques. A este respecto, una unidad de ajuste puede estar sujeta en un primer extremo exterior de la pieza giratoria y la otra unidad de ajuste en un segundo extremo exterior de la pieza giratoria opuesto al primero. Las unidades de ajuste regulable es pueden ser, por ejemplo, actuadores neumáticos o hidráulicos. Preferentemente, los correspondientes sistemas de abastecimiento neumáticos o hidráulicos se encuentran dispuestos en el eje auxiliar para semirremolques. De esta manera se requiere solamente un suministro de corriente del vehículo tractor al eje auxiliar para semirremolques.

Un aspecto adicional de la presente invención se refiere a un procedimiento para la dirección de un eje auxiliar para semirremolques con un bastidor. El eje auxiliar para semirremolques comprende adicionalmente una lanza de tracción sujeta de manera giratoria en el bastidor y por lo menos un juego de ruedas no dirigible, es decir rígido. En el procedimiento de acuerdo con la invención se determina un ángulo a ser ajustado, es decir el ángulo nominal de la lanza de tracción, entre una dirección longitudinal del eje auxiliar para semirremolques y la lanza de tracción en función del ángulo nominal de acoplamiento entre la lanza de tracción y el eje longitudinal del vehículo de tracción.

Se produce entonces un ajuste mecánico del ángulo real de la lanza de tracción entre la lanza de tracción y la dirección longitudinal del eje auxiliar para semirremolques, de tal manera que el mismo corresponda al ángulo nominal de la lanza de tracción.

5 Adicionalmente, para la determinación del ángulo nominal de la lanza de tracción entre la lanza de tracción y la dirección longitudinal del eje auxiliar para semirremolques se puede usar el ángulo nominal de acoplamiento entre la lanza de tracción y el eje longitudinal del vehículo tractor. Mediante la unidad de ajuste, el ángulo real de la lanza de tracción entre la lanza de tracción y la dirección longitudinal del eje auxiliar para semirremolques se ajusta de tal manera que corresponde al ángulo nominal de la lanza de tracción. El ángulo nominal de acoplamiento entre la
10 lanza de tracción y el eje longitudinal del vehículo tractor se puede fijar en función del radio de curva actual del vehículo tractor. El radio de curva actual del vehículo tractor se puede determinar, por ejemplo, a partir de la velocidad angular actual del vehículo tractor y la velocidad de trayectoria actual del eje auxiliar para semirremolques.

15 Adicionalmente, por ejemplo, se puede determinar una señal de ajuste correspondiente al ángulo nominal de la lanza de tracción entre la dirección longitudinal del eje auxiliar para semirremolques y la lanza de tracción para la unidad de ajuste regulable. La señal de ajuste indica en qué medida se debe mover la unidad de ajuste regulable para que la lanza de tracción abarque el ángulo a ser ajustado con la dirección longitudinal del eje auxiliar para semirremolques.

20 De acuerdo con otro aspecto adicional de la presente invención, un conjunto de tracción presenta un vehículo tractor y un eje auxiliar para semirremolques como el desvelado aquí, conectado con el vehículo tractor a través de un acoplamiento de boca de enganche. El conjunto de tracción puede comprender además un sensor de velocidad de giro que determine la velocidad angular actual del vehículo tractor. Adicionalmente, se puede proveer un sensor de velocidad que determine la velocidad de trayectoria actual del vehículo tractor. Una unidad procesadora determina
25 preferentemente en función de la velocidad angular y la velocidad de trayectoria del vehículo tractor el radio de curva actual del vehículo tractor. A partir del radio de curva determinado del vehículo tractor, en la unidad procesadora se puede determinar el ángulo entre el eje longitudinal del vehículo tractor y la lanza de tracción. Dependiendo del ángulo deseado entre la lanza de tracción y la dirección longitudinal del vehículo tractor se podrá determinar entonces el ángulo entre la lanza de tracción y la dirección longitudinal del eje auxiliar para semirremolques. Sin embargo, el radio de curva también se puede determinar, por ejemplo, basándose en el ángulo de giro del vehículo tractor. Preferentemente, en estas determinaciones angulares también se toman en cuenta las relaciones geométricas y dimensiones reales del eje auxiliar para semirremolques.

35 La presente invención crea, entre otras cosas, una combinación de vehículos formada por un vehículo tractor, un eje auxiliar para semirremolques de acuerdo con la invención y un semirremolque, con la que es posible alcanzar propiedades especiales de marcha en curva. En particular, de acuerdo con la presente invención es posible cumplir un así llamado *BO-Kraftkreis* ("Círculo de fuerzas BO") de conformidad con el § 32d StVZO (Reglamento de homologación para la circulación de la República Federal de Alemania). Todas las explicaciones e indicaciones en relación con un conjunto de tracción de acuerdo con la presente invención obviamente son aplicables también a un
40 eje auxiliar para semirremolques de acuerdo con la invención. Por lo tanto, bajo este término debe incluirse también el término "conjunto de tracción".

Breve descripción de los dibujos

45 La Fig. 1 muestra una vista lateral de un conjunto de tracción que presenta un vehículo tractor y un eje auxiliar para semirremolques de acuerdo con la invención.
La Fig. 2 muestra una vista superior de un eje auxiliar para semirremolques de acuerdo con la invención.
La Fig. 3 muestra de manera ejemplar la trigonometría del conjunto de tracción de la Fig. 1 durante una marcha en curva.
50 La Fig. 4 muestra un diagrama de secuencia a modo de ejemplo de un procedimiento de acuerdo con la invención para el control de un eje auxiliar para semirremolques.

Descripción detallada

55 Una forma de realización a modo de ejemplo de la presente invención se puede ver en la Fig. 1. El conjunto de tracción 100 que allí se muestra comprende un vehículo tractor 102 y un eje auxiliar para semirremolques 2 de acuerdo con la invención.

60 El eje auxiliar para semirremolques 2 está enganchado en el vehículo tractor 102. El vehículo tractor 102 presenta un eje delantero 111 con un juego de ruedas dirigitas 113 y por lo menos un eje trasero 112 con por lo menos un juego de ruedas no dirigitas 114. Adicionalmente, el vehículo tractor 102 puede presentar un espacio de carga 110, por ejemplo un contenedor.

65 El vehículo tractor 102 puede estar conectado adicionalmente con un semirremolque a través de un acoplamiento de quinta rueda conocido. A este semirremolque puede estar acoplado un semirremolque adicional por medio de un eje auxiliar para semirremolques 2 de acuerdo con la invención.

5 El vehículo tractor 102 comprende además un volante 104 y una unidad de manejo y/o visualización 106. Un conductor del vehículo tractor 102 puede manejar y dirigir el vehículo tractor 102 y por consiguiente también el conjunto de tracción 100 a través del volante 104. El conductor puede introducir parámetros a través de la unidad de manejo y/o visualización 106 que pueden comprender, por ejemplo, las dimensiones geométricas del conjunto de tracción. Sin embargo, entre los parámetros también puede figurar, por ejemplo, el número de ejes del vehículo tractor 2. La unidad de manejo y/o visualización 106 puede ser, por ejemplo, un panel táctil, a través del cual el conductor puede ingresar manualmente los parámetros. Adicionalmente, en el volante 104 puede estar fijado un sensor que mide los movimientos de giro del volante 104, por ejemplo el ángulo de giro.

10 El eje auxiliar para semirremolques 2 puede estar conectado de manera giratoria con el vehículo tractor 102 a través de una lanza de tracción 6 y por medio de una unidad de acoplamiento. Según se insinúa en la Fig. 1, la unidad de acoplamiento puede estar realizada en forma de un acoplamiento de boca de enganche 120 conocido o mediante un acoplamiento de cabeza esférica. Cabe observar que el acoplamiento de boca de enganche 120 representa una conexión desprendible, de tal manera que el eje auxiliar para semirremolques 2 puede ser desacoplado del vehículo tractor 102.

15 El eje auxiliar para semirremolques 2 puede presentar un bastidor 4, una placa de quinta rueda 8 y un eje de rueda 10 con por lo menos un juego de ruedas 12. En una forma de realización, el eje auxiliar para semirremolques 2 también puede presentar dos o más de dos ejes de rueda dirigibles.

20 El juego de ruedas 12 puede tener una suspensión de rueda individual o, según se muestra en la forma de realización de acuerdo con la Fig. 2, estar conectado con el bastidor 4 a través del eje de rueda rígido 10.

25 La placa de quinta rueda 8, que por ejemplo está representada por una placa de quinta rueda conocida en el estado de la técnica, puede conectar un semirremolque (no representado), que puede estar provisto con una contrapieza correspondiente a la placa de quinta rueda 8, por ejemplo un pivote central, de manera pivotable con el eje auxiliar para semirremolques 2.

30 El eje auxiliar para semirremolques 2 puede presentar adicionalmente una pieza giratoria 14 que está conectada con la lanza de tracción 6 y que puede girar alrededor de un eje de giro 7. Mediante el giro de la pieza giratoria 14 alrededor del eje de giro 7 también se hace girar la lanza de tracción 6. La pieza giratoria presenta un primer extremo exterior 16 y un segundo extremo exterior 18. El eje auxiliar para semirremolques 2 presenta adicionalmente una unidad de ajuste regulable 20 que comprende un primer extremo 21 y un segundo extremo 23 (véase la Fig. 2). El primer extremo 21 de la unidad de ajuste 20 está sujetado en la pieza giratoria 14, mientras que el segundo extremo 23 está sujetado en el bastidor 4 del eje auxiliar para semirremolques. La unidad de ajuste regulable 20 hace girar la pieza giratoria 14 y por consiguiente también la lanza de tracción 6 alrededor del eje de giro 7.

35 El eje auxiliar para semirremolques 2 presenta adicionalmente un sistema de frenado electrónico (SFE) 50 que durante un procedimiento de frenado del vehículo tractor 102 frena el eje auxiliar para semirremolques 2, para apoyar así el frenado del conjunto de tracción 100 en su totalidad. Adicionalmente, el SFE 50 puede determinar la velocidad actual del eje auxiliar para semirremolques 2.

40 En la Fig. 2, que muestra una vista superior del eje auxiliar para semirremolques 2 de la Fig. 1, se puede ver que el eje auxiliar para semirremolques 2 comprende dos unidades de ajuste regulable es 20, 22. A este respecto, una unidad de ajuste 20, según se ha mencionado previamente, está sujetada en el primer extremo exterior 16 de la pieza giratoria 14 y la otra unidad de ajuste 22 está sujetada en un segundo extremo exterior 18 opuesto al primer extremo exterior 16 de la pieza giratoria 14. Ambas unidades de ajuste 20, 22 están configuradas para hacer girar a la pieza giratoria 14 alrededor del eje de giro 7.

45 El primero y el segundo extremo exterior 16, 18 de la pieza giratoria 14 están distanciados radialmente del eje de giro 7, de tal manera que entre el primer extremo exterior 16 y el eje de giro 7, pero también entre el segundo extremo exterior 18 y el eje de giro 7, se forma un brazo de palanca. Las unidades de ajuste 20, 22 están configuradas para aplicar una fuerza de presión y/o de tracción en los puntos de ataque de las unidades de ajuste 20, 22 en la pieza giratoria 14, de tal manera que se haga girar la pieza giratoria 14 y por lo tanto también la lanza de tracción 6.

50 En una forma de realización, el eje auxiliar para semirremolques 2 también puede presentar sólo una o más de dos unidades de ajuste regulables 20, 22 que pueden hacer girar a la pieza giratoria 14. A este respecto, la unidad de ajuste 20 puede aplicar fuerzas de presión y/o de tracción a la pieza giratoria 14 para que la misma pueda hacerse girar en ambas direcciones, por ejemplo en el sentido de las manecillas del reloj y en el sentido contrario a las manecillas del reloj.

55 Las unidades de ajuste 20, 22 están conectadas con el bastidor 4 en el lado opuesto a la conexión con la pieza giratoria 14, permitiéndose una cierta movilidad en relación con el bastidor, debido a que a causa de los movimientos giratorios de la pieza giratoria 14 también se pueden producir movimientos de las unidades de ajuste regulables 20,

60

65

22 en relación con el bastidor 4.

Las unidades de ajuste regulables 20, 22 son cilindros elevadores hidráulicos, según se muestra en la Fig. 2, que presentan un cilindro y un émbolo capaz de efectuar un movimiento de vaivén dentro del cilindro. A este respecto cabe señalar que los cilindros elevadores hidráulicos pueden formar parte de un sistema hidráulico (no representado) que puede comprender, por ejemplo, una bomba hidráulica, por ejemplo una bomba de engranajes, conductos hidráulicos y un tanque hidráulico. El sistema hidráulico puede comprender además un acumulador de energía que por ejemplo puede almacenar la energía producida por la bomba de engranajes en un momento en el que el control de la lanza de tracción 6 no está activo.

La aplicación de las fuerzas de presión y/o de tracción sobre la pieza giratoria 14 se efectúa a través de movimientos lineales de salida de los émbolos. Por lo tanto, la pieza giratoria 14 puede hacerse girar alrededor del eje de giro 7 por medio de los movimientos lineales de salida de los émbolos de las unidades de ajuste regulables 20, 22, de tal manera que también se haga girar la lanza de tracción 6. Por ejemplo, la unidad de ajuste 20 durante una marcha en curva hacia la izquierda del conjunto de tracción 100 puede aplicar una fuerza de presión sobre la pieza giratoria 14. Durante una marcha en curva hacia la derecha, por ejemplo la unidad de ajuste 22 puede aplicar una fuerza de presión sobre la pieza giratoria 14.

En una forma de realización adicional, las unidades de ajuste regulables 20, 22 pueden ser neumáticamente o eléctricamente accionables. Además, la lanza de tracción 6 también puede hacerse girar, por ejemplo, por medio de un engranaje angular, un engranaje helicoidal o un engranaje de rueda de fricción.

Las dos unidades de ajuste regulables 20, 22 son activadas por una unidad de mando 30 que se encuentra localizada en el eje auxiliar para semirremolques 2. La unidad de mando 30 envía una señal de ajuste a las unidades de ajuste 20, 22 para que éstas ejecuten los correspondientes movimientos de entrada o salida de los émbolos y de esa manera hagan girar la pieza giratoria 14 y por ende también la lanza de tracción 6. La señal de ajuste puede representar, por ejemplo, una señal dirigida a la bomba de engranajes (no representada) que a continuación bombea una determinada cantidad de líquido hidráulico dentro del cilindro hidráulico, a fin de que la pieza giratoria 14 gire de la manera deseada.

La unidad de mando 30 puede controlar las unidades de ajuste regulables 20, 22 de tal manera que la pieza giratoria 14 haga girar la lanza de tracción 6 de tal forma que se obtenga un ángulo a ser ajustado entre una dirección longitudinal LA del eje auxiliar para semirremolques 2 y la lanza de tracción 6. La unidad de mando 30 puede convertir una señal correspondiente al ángulo a ser ajustado entre la dirección longitudinal LA del eje auxiliar para semirremolques 2 y la lanza de tracción 6 a la señal de ajuste para las unidades de ajuste 20, 22. El envío de las señales y la recepción de los parámetros pueden realizarse, por ejemplo, a través de un sistema de bus CAN (no representado), pero también de forma inalámbrica, por ejemplo a través de WLAN o Bluetooth.

Por ejemplo, el control de la lanza de tracción 6 sólo está activo cuando el eje auxiliar para semirremolques avanza a una velocidad mínima, pero tampoco más rápido que a una velocidad máxima. De esta manera, por ejemplo, durante una marcha hacia atrás el reajuste de la lanza de tracción 6 del eje auxiliar para semirremolques no estaría activo. Alternativamente, sin embargo, también es posible que durante una marcha hacia atrás esté previsto un reajuste activo de la lanza de tracción del eje auxiliar para semirremolques. En este caso, por ejemplo, el reajuste de la lanza de tracción es otro que durante una marcha hacia adelante.

La velocidad mínima es, por ejemplo, de 2-4 km/h y la velocidad máxima puede ser, por ejemplo, de 40-50 km/h. En particular, este intervalo de velocidad se puede indicar con el límite inferior de 2 km/h, preferentemente 4 km/h, y el límite superior de 45 km/h, preferentemente 40 km/h. Si la velocidad del eje auxiliar para semirremolques 2, que por ejemplo puede determinarse a través del SFE 50, se ubica dentro del intervalo de velocidad descrito, el control de la lanza de tracción 6 está activo.

Sin embargo, si la velocidad del eje auxiliar para semirremolques 2 se ubica fuera del intervalo de velocidad mencionado, entonces el control de la lanza de tracción 6 no está activo. En este caso, la unidad de mando 30 puede estar configurada para enviar una señal correspondiente a las unidades de ajuste 20, 22. Esta señal hace que las unidades de ajuste 20, 22 giren en la lanza de tracción 6 a una posición de reposo, en la que la lanza de tracción 6 encierra un ángulo de por ejemplo 180° (por ejemplo 175° - 185°) con la dirección longitudinal LA del eje auxiliar para semirremolques 2 y la fijen en esa posición. Sólo cuando la velocidad del eje auxiliar para semirremolques 2 vuelve a ubicarse dentro del alcance de velocidad previamente mencionado, se vuelve a activar el reajuste de la lanza de tracción 6.

Para el caso de presentarse un fallo en el mando de la lanza de tracción 6, el eje auxiliar para semirremolques puede presentar adicionalmente un mecanismo de bloqueo (no representado). El mecanismo de bloqueo bloquea el giro de la lanza de tracción 6 y la bloquea en su posición de reposo. Por ejemplo, el mecanismo de bloqueo puede estar configurado en forma de un cilindro neumático cargado por resorte que en la posición sin presión bloquea la lanza de tracción 6. En cuanto se active el sistema de reajuste con las unidades de ajuste 20, 22, es decir que la velocidad de marcha se ubica dentro del intervalo de velocidad mencionado, el cilindro neumático acumula presión

y desbloquea la lanza de tracción 6, volviendo a permitir así el giro de la lanza de tracción 6.

El eje auxiliar para semirremolques 2 puede conectarse con el vehículo tractor a través de la lanza de tracción 6 y el acoplamiento de boca de enganche 120. La forma de la lanza de tracción 6 no se limita a la forma mostrada en el ejemplo de realización, sino que también puede ser otro tipo de lanza de tracción, tal como por ejemplo una lanza de tracción de cuello de cisne o una lanza de tracción triangular.

El eje auxiliar para semirremolques 2 presenta adicionalmente por lo menos un tope 40 que limita los movimientos de giro de la lanza de tracción 6 alrededor del eje de giro 7. El tope 40 puede ser ajustable para permitir movimientos de giro de diferente magnitud de la lanza de tracción 6. Tal como se muestra en la Fig. 2, se pueden proveer dos topes 40, 42, para que los giros se puedan limitar en ambas direcciones de giro, por ejemplo en el sentido de las manecillas del reloj y en el sentido contrario a las manecillas del reloj.

En una forma de realización, los topes 40 y 42 pueden estar configurados de tal manera que la lanza de tracción 6 pueda ser girada afuera de su posición de reposo por un máximo de aproximadamente 20° en ambas direcciones.

Haciendo referencia nuevamente a la Fig. 1, se puede ver que el conjunto de tracción 100 comprende adicionalmente una unidad procesadora 200 que puede recibir parámetros, basándose en los que se puede calcular el radio de curva actual del vehículo tractor 102. La unidad procesadora 200 también puede estar dispuesta, por ejemplo, en el eje auxiliar para semirremolques 2. Entre dichos parámetros figuran, por ejemplo, la velocidad angular actual ω del vehículo de tracción 102, la velocidad de trayectoria v del vehículo tractor 102 y/o el ángulo de giro del volante del vehículo tractor 102. Cabe señalar que la unidad procesadora 200 también puede recibir otros parámetros con los que se pueda calcular el radio de curva del vehículo tractor 102. Entre estos también pueden figurar, por ejemplo, los parámetros introducidos por el conductor en la unidad de manejo y/o la unidad de visualización 106.

La velocidad angular ω del vehículo de tracción 102 se puede determinar, por ejemplo, con un giroscopio o con un sensor de velocidad de giro 202. En una forma de realización, la velocidad de trayectoria actual v del vehículo tractor y/o la velocidad de trayectoria del eje auxiliar para semirremolques 2 también se puede determinar mediante datos de GPS. La velocidad de trayectoria v del vehículo tractor 102 puede ser determinada, por ejemplo, por medio de un sensor de velocidad 204 en las ruedas del vehículo tractor 102, aunque también puede ser determinado, por ejemplo, a través de una medición de la velocidad sobre el suelo, por ejemplo mediante una medición de radar. El ángulo de giro del volante del vehículo tractor 102 puede determinarse, por ejemplo, mediante sensores de ángulo aplicados sobre el volante 104. Adicionalmente, un ángulo actual entre la dirección longitudinal ZA del vehículo tractor 102 y la lanza de tracción 6 del eje auxiliar para semirremolques 2 también se podría determinar directamente mediante el uso de un sensor de ángulo 206 aplicado en el acoplamiento de boca de enganche 120.

El eje auxiliar para semirremolques 2 presenta adicionalmente un sensor de ángulo 208 localizado en el eje de giro 7, por ejemplo una corona giratoria angular, que puede determinar el ángulo actual entre la lanza de tracción 6 y la dirección longitudinal LA del eje auxiliar para semirremolques 2 y transmitirlo a la unidad de mando 30.

La unidad procesadora 200 puede determinar el radio de curva actual del vehículo tractor 2 basándose en los parámetros recibidos para calcular subsiguientemente el ángulo a ser ajustado entre la lanza de tracción 6 y el eje longitudinal LA del eje auxiliar para semirremolques 2. A continuación se envía una señal correspondiente al ángulo a ser ajustado a la unidad de mando 30 que basándose en esta señal calcula la señal de ajuste previamente mencionada y la envía a las unidades de ajuste 20, 22 para que así se ajuste el ángulo deseado entre la lanza de tracción 6 y la dirección longitudinal ZA del vehículo de tracción.

Cabe observar que el ángulo a ser ajustado entre la dirección longitudinal LA del eje auxiliar para semirremolques 2 puede ser determinado trigonométricamente por medio del ángulo deseado entre la dirección longitudinal ZA del vehículo tractor 102. De manera correspondiente, las unidades de ajuste regulables 20, 22 pueden controlar el ángulo deseado entre la dirección longitudinal ZA del vehículo tractor 102 y de la lanza de tracción 6 a través de un ajuste directo del ángulo a ser ajustado entre la dirección longitudinal LA del eje auxiliar para semirremolques 2 y la lanza de tracción 6.

Aplicabilidad industrial

A continuación se describe el funcionamiento del eje auxiliar para semirremolques 2 de acuerdo con la invención con referencia a las Figs. 3 y 4.

El control del eje auxiliar para semirremolques 2 se describe con referencia a una forma de realización en la que el eje auxiliar para semirremolques 2 de acuerdo con la presente invención presenta una lanza de tracción 6 conectada de forma articulada con el bastidor 4 y por lo menos un juego de ruedas 12 dispuesto de manera rígida en el bastidor 4.

La Fig. 3 muestran esquemáticamente la trigonometría de un conjunto de tracción 100 durante una marcha en curva, comprendiendo un eje auxiliar para semirremolques 2 de acuerdo con la invención acoplado a un vehículo tractor 102. La Fig. 3 muestra el eje trasero 112 del vehículo tractor 102 y el eje de ruedas 10 del eje auxiliar para semirremolques 2. A este respecto, las letras usadas como símbolos de referencia tienen los siguientes significados:

- 5 A: Centro de la trayectoria circular del vehículo tractor 102 y del eje auxiliar para semirremolques 2.
- B: Centro del eje trasero rígido del vehículo tractor 102.
- C: Unidad de acoplamiento 120, en la que el eje auxiliar para semirremolques 2 está acoplado con el vehículo tractor 102.
- 10 D: Eje de giro 7 de la lanza de tracción 6 del eje auxiliar para semirremolques 2.
- E: Centro del eje de rueda 10 del eje auxiliar para semirremolques 2.
- α : Ángulo entre la prolongación del eje trasero 112 del vehículo tractor 102 y la prolongación del eje de rueda 10 del eje auxiliar para semirremolques 2.
- 15 β : Ángulo entre el eje trasero rígido 112 del vehículo tractor 102 y la dirección longitudinal ZA del vehículo tractor 102.
- γ : Ángulo (deseado) entre la lanza de tracción 6 del eje auxiliar para semirremolques 2 y la dirección longitudinal ZA del vehículo tractor 102.
- δ : Ángulo (a ser ajustado) entre la lanza de tracción 6 del eje auxiliar para semirremolques 2 y la dirección longitudinal LA del eje auxiliar para semirremolques 2.
- 20 ϵ : Ángulo entre el eje de rueda 10 del eje auxiliar para semirremolques 2 y la dirección longitudinal LA del eje auxiliar para semirremolques 2.
- R: Radio de curva (actual) del vehículo tractor 102, y
- r: Radio de curva (actual) del eje auxiliar para semirremolques 2.
- ω : Velocidad angular (actual) del vehículo tractor 102.
- 25 v: Velocidad de trayectoria (actual) del vehículo tractor 102.

La distancia AB corresponde al radio de curva R del vehículo tractor 102. La distancia BC corresponde a la distancia constante entre el eje trasero rígido del vehículo tractor 102 y la unidad de acoplamiento 120. La distancia CD corresponde a la longitud de la lanza de tracción 6. La distancia DE corresponde a la distancia constante entre el eje de giro 7 de la lanza de tracción 6 y el eje de rueda 12 del eje auxiliar para semirremolques 2. La distancia DA corresponde al radio de curva r del eje auxiliar para semirremolques 2.

Una condición previa para una marcha en curva de un vehículo tractor 102 con eje auxiliar para semirremolques 2 acoplado puede ser que las prolongaciones del eje trasero 102 del vehículo tractor y el eje de rueda 10 del eje auxiliar para semirremolques 2 se crucen en el centro de curva A. Con esta condición previa se puede realizar una marcha en curva del conjunto de tracción 100 con valores favorables de desgaste por abrasión lateral.

Debido a la forma de construcción del eje trasero 112, el ángulo β puede ser constante en relación con la dirección longitudinal del vehículo tractor, por ejemplo de 90° . El ángulo ϵ también puede ser constante en relación con la dirección longitudinal del eje auxiliar para semirremolques 2, por ejemplo de 90° , debido a la forma de construcción del eje de rueda 10.

El ángulo γ deseado se puede mantener dentro de un intervalo angular predeterminado, por ejemplo de 160° a 200° . Sin embargo, el mando 30 también puede estar configurado para mantener dicho ángulo γ constante en 180° . No obstante, cabe señalar que el ángulo deseado γ también puede ser determinado y adaptado, por ejemplo, en función del radio de curva actual R. El ángulo γ deseado también puede ser especificado, por ejemplo, por el operador o conductor que para ello se efectúa una correspondiente introducción en la unidad de manejo y/o visualización 106.

La unidad procesadora 200 puede estar configurada para determinar el ángulo γ deseado. A partir del ángulo γ deseado, y también del radio de curva R determinado del vehículo tractor 102, se puede calcular el ángulo α . El ángulo α también puede depender, por ejemplo, de las medidas geométricas del conjunto de tracción 100, tales como por ejemplo las longitudes BC, CD y DE.

Según se ha mencionado previamente, durante una marcha en curva se puede determinar la velocidad angular actual ω y la velocidad de trayectoria actual v del vehículo tractor para suministrar esos datos a la unidad procesadora 200. La unidad procesadora 200 podrá determinar entonces el radio de curva actual R del vehículo tractor 102. Por ejemplo, el radio de curva R del vehículo tractor se puede calcular de la siguiente manera:

$$R = \frac{v}{\omega}$$

La velocidad de trayectoria actual v del vehículo tractor eventualmente también puede ser sustituida por la velocidad de trayectoria del eje auxiliar para semirremolques. La velocidad de marcha del eje auxiliar para semirremolques es suministrada por el SFE 50 que es facultativa mente está presente en el eje auxiliar para semirremolques. Este tipo de cálculo del radio R con la velocidad de marcha del eje auxiliar para semirremolques es posible en la práctica, debido a que la diferencia entre la velocidad de trayectoria v del vehículo tractor 102 y la velocidad de trayectoria del eje auxiliar para semirremolques 2 es insignificante.

En una forma de realización alternativa, adicionalmente al sensor del ángulo de giro en el vehículo tractor se encuentra instalado un sensor del ángulo de giro en el eje auxiliar para semirremolques. Por lo tanto, a partir de la velocidad angular y la velocidad de trayectoria del eje auxiliar para semirremolques se puede calcular el radio de curva actual r del eje auxiliar para semirremolques. En esta forma de realización, el radio de curva actual r del eje auxiliar para semirremolques y el radio de curva actual R del vehículo tractor se pueden suministrar a la unidad procesadora. La unidad procesadora puede calcular entonces el ángulo nominal de la lanza de tracción en función de la relación predeterminada de los dos radios de curva y enviar una señal correspondiente a la unidad de mando.

Cabe observar que el radio de curva R del vehículo tractor 102 también puede ser determinado, por ejemplo, basándose en el ángulo de giro del volante 104 o basándose en los parámetros que pueden ser introducidos por el conductor del vehículo tractor 102 en la unidad de manejo y/o visualización 106, tales como las medidas geométricas del conjunto de tracción 100.

La unidad procesadora 200 puede estar configurada adicionalmente para determinar el ángulo α en función del radio de curva actual R del vehículo tractor 102 a través de la siguiente fórmula de ejemplo:

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{BC + CD}{R}\right) + \sin^{-1}\left(\frac{DE}{\sqrt{R^2 + (BC + CD)^2}}\right)$$

En una forma de realización de este tipo, por ejemplo, el ángulo γ deseado se mantiene constante en 180° mediante la adaptación del ángulo δ a ser ajustado.

La unidad procesadora 200 puede generar un diagrama, por ejemplo usando la fórmula arriba representada, en donde el ángulo α se aplica en función del radio de curva R . A partir de este diagrama, la unidad procesadora 200 puede obtener el ángulo α que corresponde al radio de curva actual R . El ángulo α , por ejemplo, puede ser indirectamente proporcional al radio de curva del vehículo tractor 102, es decir que mientras mayor sea el radio de curva R del vehículo tractor 102, menor será el ángulo α . De manera correspondiente, un diagrama como éste puede representar una curva hiperbólica.

Como se muestra en la Fig. 3, el ángulo α puede ser una suma de los ángulos α_1 y α_2 . El ángulo α_1 puede describir aquellos ángulos que son abarcados por la prolongación del eje trasero 112 del vehículo tractor 102 y la conexión entre el punto de giro D y el centro de curva A . El ángulo α_2 puede ser definido por la conexión del eje de giro D y la prolongación del eje de rueda 10. Estos dos ángulos se pueden determinar por trigonometría, siempre y cuando se haya determinado el radio de curva R del vehículo tractor.

En la forma de realización mostrada en la Fig. 3, en la que el ángulo deseado γ se mantiene constante en 180° , ahora se puede calcular trigonométricamente el ángulo a ser ajustado δ a partir del ángulo α , el ángulo γ deseado, el radio de curva R y las medidas geométricas BC , CD y DE .

A continuación, la unidad procesadora 200 puede transmitir una señal correspondiente al ángulo δ a ser ajustado a la unidad de mando 30, que por su parte determina una señal de ajuste correspondiente al ángulo δ a ser ajustado y la transmite a las unidades de ajuste 20, 22. Las unidades de ajuste 20, 22 podrán causar entonces que la lanza de tracción 6 gire de tal manera que la misma encierre el ángulo γ a ser ajustado con la dirección longitudinal del eje auxiliar para semirremolques, y de tal manera que resulte el ángulo deseado γ . Mediante el uso del sensor de ángulo 208, que mide el ángulo actual δ (= ángulo real), la unidad de mando 30 puede controlar y regular las unidades de ajuste 20, 22 de tal manera que el ángulo δ a ser ajustado (= ángulo nominal) corresponde al ángulo actual δ (= ángulo real).

Usando la velocidad angular y la velocidad de trayectoria del eje auxiliar para semirremolques 2, es posible adicionalmente calcular el radio de curva actual r del eje auxiliar para semirremolques 2. La unidad procesadora 200 de esta manera podrá determinar adicionalmente los ángulos γ y δ en función de una relación entre el radio de curva R del vehículo tractor 102 y el radio de curva r del eje auxiliar para semirremolques.

En la Fig. 4 se representa como ejemplo un diagrama de secuencia de un procedimiento de acuerdo con la presente invención para controlar el eje auxiliar para semirremolques 2 de acuerdo con la invención.

En una primera etapa se determina en primer lugar la velocidad angular actual ω (etapa tres 102) del vehículo tractor y la velocidad de trayectoria actual v (etapa 304) del eje auxiliar para semirremolques 2. Basándose en estos dos parámetros, la unidad procesadora 200 puede calcular el radio de curva R (etapa 306) del vehículo tractor.

5 El ángulo nominal de acoplamiento γ se especifica como un valor fijo, por ejemplo 180° (como se muestra en la Fig. 3).

10 La unidad procesadora puede entonces determinar, a partir del ángulo nominal de acoplamiento γ y por ejemplo las medidas geométricas del conjunto de tracción 100, el ángulo nominal de la lanza de tracción ω a ser ajustado (etapa 310) que deberá ser ajustado por las unidades de ajuste 20, 22.

15 Una señal correspondiente al ángulo nominal de acoplamiento γ es enviada por la unidad procesadora 200 a la unidad de mando 30 que basándose en esta señal determina la señal de ajuste para las unidades de ajuste 20, 22 (etapa 312).

La señal de ajuste se suministra entonces a las unidades de ajuste 20, 22, para que éstas se puedan mover con traslación por un valor que corresponda a la señal de ajuste, a fin de que se ajuste el ángulo nominal de la lanza de tracción δ a ser ajustado (etapa 314).

20 En los ejemplos de realización mostrados en las Figs. 1 a 4, el eje auxiliar para semirremolques 2 presenta una lanza de tracción giratoria 6 y ejes de rueda rígidos 10. Cabe observar que en un ejemplo de realización adicional un eje auxiliar para semirremolques puede presentar una configuración cinemáticamente invertida. Este eje auxiliar para semirremolques presenta una lanza de tracción fijada de manera rígida en un bastidor y por lo menos un juego de ruedas dispuesto de manera dirigible en el bastidor. En esta forma de realización, una unidad de ajuste regulable
25 puede estar configurada para controlar el juego de ruedas dirigible de tal manera que se obtenga un ángulo deseado predeterminado entre la dirección longitudinal del vehículo tractor y la lanza de tracción.

30 En una forma de realización de este tipo, la unidad de ajuste regulable puede controlar el ángulo entre la lanza de tracción y la dirección longitudinal del vehículo tractor por medio de un control directo del ángulo entre la rueda y la dirección longitudinal del eje auxiliar para semirremolques.

35 Por ejemplo, en la forma de realización con lanza de tracción giratoria y ruedas no dirigibles, el ángulo deseado entre la lanza de tracción y la dirección longitudinal del eje auxiliar para semirremolques corresponde al ángulo deseado entre la rueda dirigible y la dirección longitudinal del eje auxiliar para semirremolques en la forma de realización con lanza de tracción rígida y ruedas dirigibles, si el punto de giro de la lanza de tracción y el centro del eje de rueda del eje auxiliar para semirremolques coinciden.

REIVINDICACIONES

1. Eje auxiliar para semirremolques (2) con:

- 5 - un bastidor (4) que determina una dirección longitudinal (LA) del eje auxiliar para semirremolques (2); y
 - una placa de quinta rueda (8) dispuesta en el bastidor (4), **caracterizado por**
 - por lo menos un juego de ruedas (12) dispuesto de forma rígida en el bastidor (4);
 - una lanza de tracción (6) sujeta de manera giratoria en relación con el bastidor (4); y
 10 - por lo menos una unidad de ajuste regulable (20) que está configurada para ajustar un ángulo predeterminado
 (δ) entre la lanza de tracción (6) y la dirección longitudinal (LA) del eje auxiliar para semirremolques (2).

2. Eje auxiliar para semirremolques (20) de acuerdo con la reivindicación 1, además con una unidad de mando (30) que está configurada para controlar la unidad de ajuste regulable (20) de tal manera que la lanza de tracción (6) adopta el ángulo predeterminado (δ) entre la lanza de tracción (6) y la dirección longitudinal (LA) del eje auxiliar para semirremolques (2).
 15

3. Eje auxiliar para semirremolques (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, además con una unidad procesadora (200) que está configurada para suministrar a la unidad de mando (30) una señal que corresponde al ángulo predeterminado (δ), estando la unidad de mando (30) configurada para transformar la señal que corresponde al ángulo predeterminado (δ) en una señal de ajuste para la unidad de ajuste regulable (20).
 20

4. Eje auxiliar para semirremolques (2) de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el eje auxiliar para semirremolques (2) está configurado para ser conectado de manera giratoria a un vehículo tractor (102) que determina una dirección longitudinal (ZA) y en donde la unidad de mando (30) está configurada adicionalmente para ajustar un ángulo nominal (γ) entre la lanza de tracción (6) del eje auxiliar para semirremolques (2) y la dirección longitudinal (ZA) del vehículo tractor (102) mediante el control del ángulo a ser ajustado (δ) entre la lanza de tracción (6) y la dirección longitudinal (LA) del eje auxiliar para semirremolques (2).
 25

5. Eje auxiliar para semirremolques (2) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el ángulo nominal (γ) entre la lanza de tracción (6) del eje auxiliar para semirremolques (2) y la dirección longitudinal (ZA) del vehículo tractor (102) durante una marcha hacia adelante se mantiene constante, siendo por ejemplo de 180°, o varía en función del radio de curva actual (R) del vehículo tractor (102).
 30

6. Eje auxiliar para semirremolques (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, además con una pieza giratoria (14) conectada a la lanza de tracción (6) que puede girar alrededor de un eje de giro (7) y está configurada para ser girada por la unidad de ajuste regulable (20).
 35

7. Eje auxiliar para semirremolques (2) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el eje auxiliar para semirremolques (2) presenta dos unidades de ajuste regulables (20, 22) y una unidad de ajuste regulable (20) está sujeta en un primer extremo exterior (16) de la pieza giratoria (14) y la otra unidad de ajuste (18) está sujeta en un segundo extremo exterior (16), opuesto al primer extremo exterior (16), de la pieza giratoria (14).
 40

8. Conjunto de tracción (100) con:

- 45 - un vehículo tractor (102); y
 - un eje auxiliar para semirremolques (2) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores que está conectado de forma giratoria al vehículo tractor (2) a través de un acoplamiento de boca de enganche (120).

9. Conjunto de tracción (100) de acuerdo con la reivindicación 8, además con un sensor de velocidad de giro (202) que está configurado para determinar la velocidad angular actual (ω) del vehículo tractor (102) y un sistema de frenado electrónico (50) que está configurado para facilitar la velocidad de trayectoria actual del eje auxiliar para semirremolques (2).
 50

10. Conjunto de tracción (100) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la unidad procesadora (200) adicionalmente está configurada para:
 55

- determinar un radio de curva actual (R) del vehículo tractor (102) a partir de la velocidad angular actual (ω) y la velocidad de trayectoria actual (v) del vehículo tractor (102);
 - determinar el ángulo deseado (γ) entre el eje longitudinal (ZA) del vehículo tractor (102) y la lanza de tracción (6) a partir del radio de curva actual (R) del vehículo tractor; y
 60 - determinar el ángulo a ser ajustado (δ) entre la lanza de tracción (6) y el eje longitudinal (LA) del eje auxiliar para semirremolques (2) a partir del ángulo deseado (γ) entre el eje longitudinal (ZA) del vehículo tractor (102) y la lanza de tracción (6).

11. Procedimiento para controlar un eje auxiliar para semirremolques (2) que presenta un bastidor (4) que determina una dirección longitudinal (LA) del eje auxiliar para semirremolques (2), una lanza de tracción (6) sujeta de forma
 65

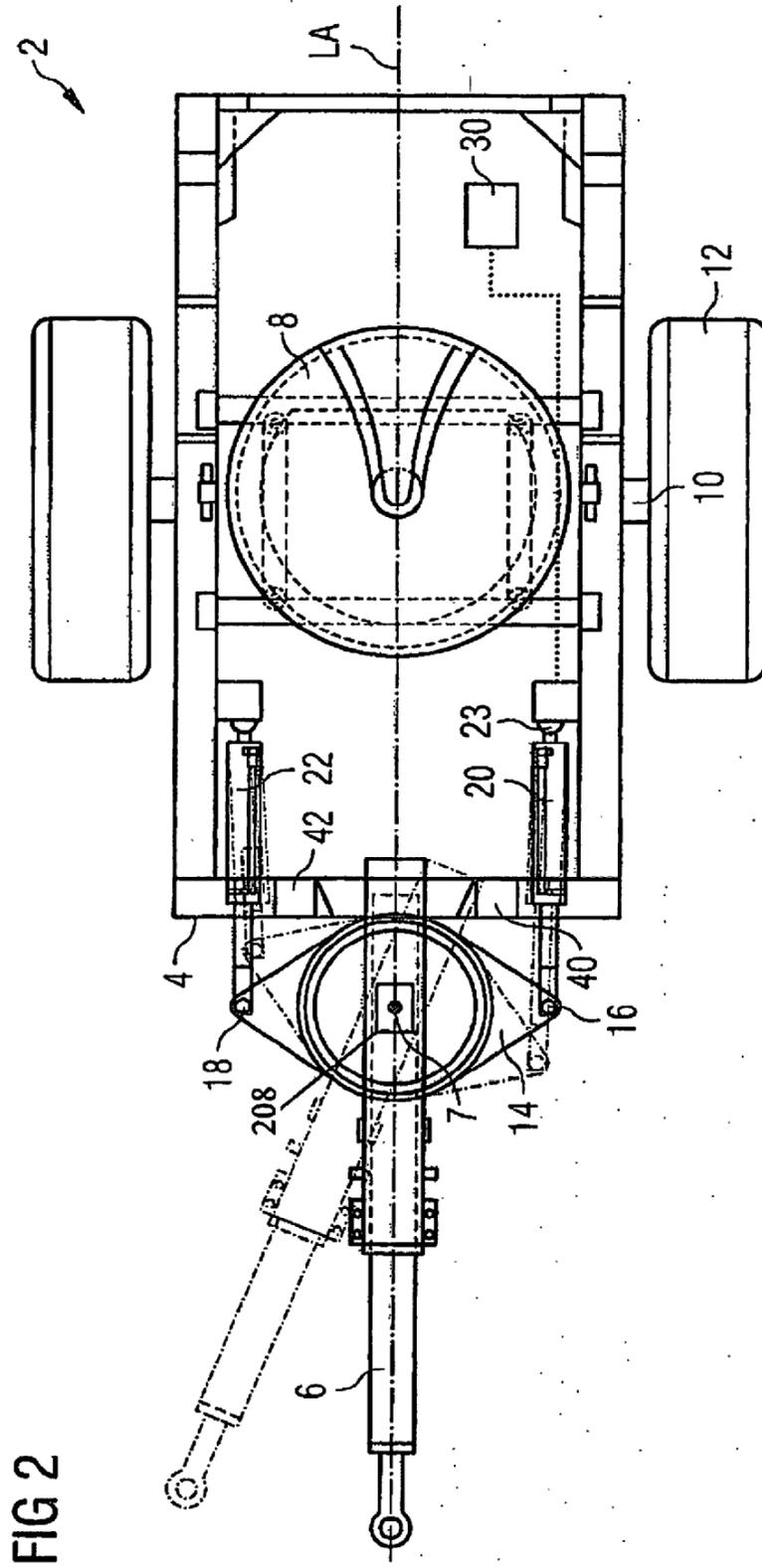


FIG 4

