

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 887**

51 Int. Cl.:

**B62D 15/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2012 E 12007989 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.01.2015 EP 2634071**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para controlar el proceso de maniobras de una composición vehicular**

30 Prioridad:

**03.03.2012 DE 102012004440**

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

**29.04.2015**

73 Titular/es:

**WABCO GMBH (100.0%)  
Am Lindener Hafen 21  
30453 Hannover, DE**

72 Inventor/es:

**BREUER, KARSTEN;  
DIECKMANN, THOMAS;  
SCHADE, SVEN;  
STENDER, AXEL;  
STUMBERG, INGO;  
WIEHEN, CHRISTIAN;  
ZIELKE, FRANK y  
ZIMMERMANN, MARC**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 534 887 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento y dispositivo para controlar el proceso de maniobras de una composición vehicular.

5 La invención concierne a un procedimiento para controlar el proceso de maniobras de una composición vehicular que comprende un vehículo tractor motorizado y un vehículo remolque que están acoplados uno con otro a través de un acoplamiento articulado, en el que la composición vehicular presenta una sensórica de vehículo tractor y una sensórica de vehículo remolque para captar su posición real y su situación real, en el que al menos el vehículo remolque está provisto de una sensórica de campo circundante para captar el entorno trasero de la composición, y en el que, en un proceso de maniobras en el que se maniobra la composición vehicular sustancialmente hacia atrás en dirección a una posición de destino y situación de destino, se evalúan los datos de medida captados por la sensórica del campo circundante, se obtiene al menos una posición de destino y situación de destino de la composición vehicular y se determina una curva de trayectoria sobre la cual se puede maniobrar la composición vehicular para pasar de la posición real y situación real a la posición de destino y situación de destino. Además, la invención concierne a un dispositivo para realizar este procedimiento.

15 Una maniobra hacia atrás de la composición vehicular se realiza, por ejemplo, durante una aproximación a una rampa de carga o a un muelle de carga y descarga de un edificio logístico para la carga y descarga del vehículo remolque. Sin embargo, puede ser necesaria también una maniobra hacia atrás de una composición vehicular para recibir un contenedor de recambio o una plataforma de recambio, para lo cual el chasis vacío del remolque tiene que ser maniobrado hacia atrás hasta dejarlo debajo del contenedor de recambio izado o debajo de la plataforma de recambio izada. Además, la maniobra hacia atrás de una composición vehicular puede ser necesaria también para introducirlo hacia atrás en un hueco de estacionamiento de un aparcamiento de autovía o en un patio de expediciones.

25 La composición vehicular considerada en el presente caso puede consistir en un tren con remolque en el que el vehículo tractor está configurado como un camión con o sin superficie de carga propia o carrocería propia y el vehículo remolque está configurado como un remolque con lanza rígida o dirigible. El remolque está acoplado en este caso con su lanza al vehículo tractor a través de un acoplamiento articulado configurado como un acoplamiento de remolque. En el caso de la lanza dirigible ésta está unida rígidamente con el eje delantero rígido también dirigible del remolque o bien está unida, a través de un varillaje, con las ruedas delanteras individualmente dirigibles del remolque. Asimismo, la composición vehicular considerada en el presente caso puede consistir también en un tren con semirremolque en el que el vehículo tractor está configurado como una máquina tractora del semirremolque y el vehículo remolque está configurado como un semirremolque. En este caso, el semirremolque está acoplado al vehículo tractor a través de un acoplamiento articulado configurado como acoplamiento de semirremolque.

30 Mientras que una marcha hacia delante con una composición vehicular puede ser llevada a cabo sin problemas incluso por un conductor poco experimentado, una marcha hacia atrás con una composición vehicular representa una tarea difícil incluso para un conductor experimentado debido a las grandes dimensiones exteriores y a la visibilidad hacia atrás existente tan solo limitadamente a través de los espejos exteriores. Esto rige especialmente para un tren con remolque en el que el remolque está provisto de una lanza dirigible y, por tanto, el vehículo tractor está unido con el bastidor del remolque a través de dos articulaciones, con lo que es especialmente difícil el mantenimiento de una curva de trayectoria prefijada durante la maniobra hacia atrás.

35 Por tanto, para evitar accidentes y daños son necesarios en tales procesos de maniobras al menos un ayudante y/o medios auxiliares técnicos, como, por ejemplo, un sistema indicador de distancia de estacionamiento basado en emisores de ultrasonidos y sensores de ultrasonidos. Para hacer que ese proceso de maniobras de una composición vehicular sea aún más seguro y se pueda dominar por el conductor de manera más sencilla, se han ya desarrollado o al menos propuesto varios procedimientos y dispositivos.

40 Así, por ejemplo, en el documento DE 195 26 702 C2 se proponen un procedimiento y un dispositivo para maniobrar hacia atrás una composición vehicular, en los que una sensórica de campo circundante comprende una cámara CCD montada en la trasera del vehículo remolque y una sensórica de vehículo comprende un respectivo sensor de ángulo de giro en las ruedas dirigibles y en el acoplamiento de remolque del vehículo tractor, así como en el chasis auxiliar giratorio del vehículo remolque. Mediante la evaluación de las imágenes de la cámara CCD montada en la dirección del eje longitudinal del vehículo remolque se obtienen la distancia y la situación angular del vehículo remolque con respecto a la posición de destino y situación de destino determinada en el presente caso por la zona frontal de un contenedor de recambio izado. Mediante los sensores de ángulo de giro se capta la desviación de dirección de las ruedas dirigibles del vehículo tractor, el ángulo de acodamiento entre el vehículo tractor y la lanza del vehículo remolque en el acoplamiento del remolque, y el ángulo de dirección de la lanza en el chasis auxiliar giratorio del vehículo tractor, a partir de los cuales se pueden determinar la posición y situación del vehículo tractor con relación al vehículo remolque. Mediante la evaluación de los datos de la sensórica del campo circundante y la sensórica del vehículo en un aparato de control electrónico se obtienen una curva de trayectoria y la respectiva desviación de dirección necesaria de las ruedas dirigibles del vehículo tractor a lo largo de la curva de trayectoria para maniobrar la composición vehicular hacia atrás en dirección a la posición de destino y situación de destino del

vehículo remolque. Se ha previsto en este caso que la transmisión de dirección del vehículo tractor pueda ser accionada por medio de un servoaccionamiento activable de modo que, después de la aplicación de una marcha atrás, se accione automáticamente la dirección durante el proceso de maniobras y el conductor tenga que accionar aún solamente el freno de servicio al llegar a la posición de destino y situación de destino.

5 Un sistema de control de una composición vehicular conocido por el documento EP 1 625 455 B1 comprende una unidad de determinación de situación y posición para obtener la posición y situación actuales de la composición vehicular, un equipo de ingreso de destino para ingresar la posición de destino y situación de destino de la composición vehicular por parte del conductor y un ordenador de trayectoria para calcular la curva de trayectoria entre la posición y situación actuales, así como entre la posición de destino y situación de destino de la composición vehicular. La unidad de determinación de situación y posición puede presentar una respectiva brújula electrónicamente legible por cada vehículo de la composición y un respectivo sensor de ángulo de acodamiento en el acoplamiento de remolque del vehículo tractor para captar el ángulo de acodamiento entre el vehículo tractor y la lanza del vehículo remolque, o un respectivo sensor de ángulo de dirección en el chasis auxiliar giratorio del vehículo remolque para obtener el ángulo de dirección de la lanza. A partir de los datos de la unidad de determinación de situación y posición y del equipo de ingreso de destino el ordenador de trayectoria calcula una curva de trayectoria compuesta de vectores de trayectoria que puede ser recorrida de forma automatizada, en el caso de un vehículo tractor provisto de una línea de accionamiento electrónicamente activable, para llegar a la posición de destino y situación de destino de la composición vehicular.

20 En el documento EP 1 730 014 B1 se describe un sistema de control de una composición vehicular que está prevista para realizar maniobras hacia atrás al menos parcialmente automatizadas con miras a recoger por el vehículo remolque un contenedor de recambio izado o una plataforma de recambio izada. El sistema de control conocido comprende un primer equipo de ingreso para captar la posición real y situación real del chasis correspondiente, un segundo equipo de ingreso para captar la posición real y situación real del vehículo remolque y un ordenador de trayectoria para calcular una curva de trayectoria entre la posición y situación actuales y entre la posición de destino y situación de destino del vehículo remolque para recibir el contenedor de recambio o la plataforma de recambio. El primer equipo de ingreso puede consistir en una memoria de datos dispuesta en el chasis o en una memoria central dispuesta, por ejemplo, en un edificio de un patio de expediciones o de un centro logístico, en la cual están almacenadas la posición real y situación real del chasis y desde la cual se pueden transmitir estos datos por cable o por vía inalámbrica al ordenador de trayectoria de la composición vehicular. El segundo equipo de ingreso puede presentar un sensor de ángulo de acodamiento en el acoplamiento de remolque del vehículo tractor para captar el ángulo de acodamiento entre el vehículo tractor y la lanza del vehículo remolque y/o un sensor de ángulo de dirección en el chasis auxiliar giratorio del vehículo remolque para obtener el ángulo de dirección de la lanza. A partir de los datos del primer equipo de ingreso y del segundo equipo de ingreso el ordenador de trayectoria calcula una curva de trayectoria compuesta de vectores de trayectoria que puede ser recorrida en el caso de una transmisión de dirección - provista de un servoaccionamiento activable - del vehículo tractor con dirección accionada de manera automatizada.

40 Todos los procedimientos y dispositivos conocidos hasta ahora para controlar el proceso de maniobras de una composición vehicular tienen en común el hecho de que al menos el aparato de control para obtener la curva de trayectoria que tiene que ser recorrida hasta alcanzar la posición de destino y situación de destino está dispuesto siempre en el vehículo tractor. En consecuencia, todas las informaciones, es decir, los datos sobre la naturaleza, las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo tractor y del vehículo remolque, incluida la geometría de la lanza, los datos sobre la posición y situación absolutas y relativas del vehículo tractor y del vehículo remolque, o las señales de la sensórica del vehículo, así como la posición de destino y situación de destino del vehículo o las señales de la sensórica del campo circundante, tienen que ser conocidas del aparato de control o tienen que ser transmitidas a éste. Es cierto que esto es técnicamente factible, pero resulta relativamente engorroso e inflexible cuando las composiciones vehiculares, como es enteramente usual en una expedición, se constituyen con frecuencia alternativamente a base de vehículos tractores y remolques diferentes.

El estado de la técnica más próximo puede verse en el documento EP 1 730 014 B1.

50 Por tanto, la presente invención se basa en el problema de proponer un procedimiento y un dispositivo para controlar el proceso de maniobras de una composición vehicular de la clase citada al principio, con los cuales se pueda controlar de manera sencilla la maniobra hacia atrás de una composición vehicular en dirección a una posición de destino y situación de destino con independencia de la respectiva constitución de la composición vehicular.

55 La solución de este problema respecto de su parte técnica de procedimiento está definida en la reivindicación 1. Por consiguiente, la invención concierne a un procedimiento para controlar el proceso de maniobras de una composición vehicular que comprende un vehículo tractor motorizado y un vehículo remolque que están acoplados uno con otro a través de un acoplamiento articulado. Esta composición vehicular presenta una sensórica de vehículo tractor y una sensórica de vehículo remolque para captar su posición real y situación real por medio de sensores adecuados. Además, al menos el vehículo remolque presenta una sensórica de campo circundante con sensores adecuados para captar el entorno trasero de la composición. En un proceso de maniobras en el que la composición vehicular es

maniobrada sustancialmente hacia atrás en dirección a una posición de destino y situación de destino, se evalúan los datos de medida captados por la sensórica del campo circundante, se obtienen al menos una posición de destino y situación de destino de la composición vehicular y se determina una curva de trayectoria sobre la cual se puede maniobrar la composición vehicular para pasar de la posición real y situación real a la posición de destino y situación de destino.

El procedimiento prevé también que en un primer aparato de control electrónico dispuesto en el vehículo remolque se evalúen los datos de medida de la sensórica del campo circundante y los datos de medida de la sensórica del vehículo remolque presente en dicho vehículo remolque teniendo en cuenta las dimensiones, la geometría del mecanismo de rodadura y la geometría de la lanza del vehículo remolque, y se determine una curva de trayectoria nominal referida al eje de giro del acoplamiento articulado, que deberá ser recorrida para alcanzar la posición de destino y situación de destino del vehículo remolque, que los datos de la curva de trayectoria nominal sean transmitidos después por el primer aparato de control electrónico del vehículo remolque a un segundo aparato de control electrónico dispuesto en el vehículo tractor, que en el segundo aparato de control electrónico se evalúen luego los datos de medida de la sensórica del vehículo tractor teniendo en cuenta las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo tractor, y se determine la evolución - referida al trayecto - de la desviación de dirección nominal de las ruedas dirigibles del vehículo tractor que es necesaria durante el proceso de maniobras para recorrer la curva de trayectoria nominal transmitida, y que se controle entonces la composición vehicular en su marcha hacia atrás a lo largo de la curva de trayectoria nominal prefijada.

Ejecuciones y perfeccionamientos ventajosos de este procedimiento son objeto de las reivindicaciones subordinadas asociadas.

Por consiguiente, el procedimiento según la invención parte de una composición vehicular en sí conocida que comprende un vehículo tractor motorizado y un vehículo remolque que están acoplados uno con otro a través de un acoplamiento articulado. La composición vehicular presenta, además, una sensórica de vehículo para captar la posición real y situación real de la composición vehicular, y al menos el vehículo remolque presenta una sensórica de campo circundante para captar especialmente el entorno trasero de la composición. La sensórica del vehículo puede presentar sensores de ángulo de dirección en las ruedas dirigibles del vehículo tractor y el vehículo remolque, sensores de ángulo de giro en un acoplamiento de remolque y/o en un chasis auxiliar giratorio de vehículo y/o un aparato de navegación. La sensórica del vehículo puede presentar una cámara y/o sensores ultrasónicos.

La composición vehicular puede consistir en un tren con remolque en el que el vehículo tractor está configurado como un camión con o sin superficie de carga propia o carrocería propia y el vehículo remolque está configurado como un remolque con lanza rígida o basculable. Sin embargo, la composición vehicular puede consistir también en un tren con semirremolque en el que el vehículo tractor está configurado como una máquina tractora de semirremolque y el vehículo remolque está configurado como un semirremolque. En el caso del tren con remolque, el acoplamiento articulado mediante el cual el vehículo tractor y el vehículo remolque están acoplados uno con otro está formado por el acoplamiento de remolque que consiste en una boca de acoplamiento con bulón fijada al vehículo tractor y una argolla de acoplamiento situada en la lanza del remolque. En el caso del tren con semirremolque el acoplamiento articulado está formado por el acoplamiento de semirremolque que consiste en una placa de acoplamiento con mecanismo de cierre fijada sobre el bastidor de la máquina tractora de semirremolque y una placa de soporte con un pivote central montada debajo del semirremolque.

Por posición y situación de las dos partes de la composición, es decir, el vehículo tractor y el vehículo remolque, se entiende la respectiva posición de un punto de referencia del vehículo correspondiente en un sistema de coordenadas o con relación a la posición de destino del vehículo remolque, y por situación de las partes de la composición se entiende la respectiva orientación de un eje de referencia del vehículo correspondiente, por ejemplo del eje longitudinal del vehículo tractor o del vehículo remolque, con respecto a la dirección del Norte geográfico o con respecto a la posición del eje de referencia del vehículo remolque en la posición de destino.

En un proceso de maniobras, en el que se maniobra la composición vehicular sustancialmente hacia atrás en dirección a la posición de destino y situación de destino, se ha previsto de manera conocida que se evalúen los datos captados por la sensórica del campo circundante, se obtenga al menos una posición de destino y situación de destino de la composición vehicular y se determine una curva de trayectoria sobre la cual se puede maniobrar la composición vehicular para pasar de la posición real y situación real a la posición de destino y situación de destino. La sensórica del campo circundante puede comprender, por ejemplo, una cámara CCD dispuesta en la trasera del vehículo tractor o en la trasera del vehículo remolque y/o unos emisores de ultrasonidos y unos sensores de ultrasonidos de un sistema indicador de distancia de estacionamiento dispuestos en la trasera del vehículo tractor o en la trasera del vehículo remolque.

Mientras que en los procedimientos y dispositivos conocidos para controlar el proceso de maniobras de una composición vehicular está previsto solamente un único aparato de control dispuesto en el vehículo tractor, en el que se evalúan los datos de la sensórica del campo circundante y la sensórica del vehículo para determinar la posición de destino y situación de destino de la composición vehicular, así como la curva de trayectoria para maniobrar la

composición vehicular hacia allí, en el procedimiento según la invención el vehículo tractor y el vehículo remolque se tratan en principio como vehículos ampliamente autónomos.

Así, se ha previsto según la invención que se evalúen primero en un primer aparato de control electrónico del vehículo remolque los datos de medida de la sensórica del campo circundante y los datos de medida de la sensórica del vehículo dispuesta en el vehículo remolque teniendo en cuenta las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo remolque, incluida la geometría de la lanza, y se determine una curva de trayectoria nominal referida al eje de giro del acoplamiento articulado que deba ser recorrida para alcanzar la posición de destino y situación de destino del vehículo remolque. Seguidamente, se transmiten los datos de esta curva de trayectoria nominal a un segundo aparato de control electrónico en el vehículo tractor, en el que se evalúan los datos de medida de la sensórica de vehículo existente en el vehículo tractor teniendo en cuenta las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo tractor y se determina la evolución de la desviación de dirección nominal de las ruedas dirigibles del vehículo tractor que es necesaria durante el proceso de maniobras para recorrer la curva de trayectoria nominal prefijada.

Por consiguiente, se obtiene primeramente en el aparato de control del vehículo remolque una curva de trayectoria nominal sobre la cual tiene que moverse el eje de giro del acoplamiento articulado del vehículo remolque, es decir, en un remolque la argolla de acoplamiento de la lanza y en un semirremolque el pivote central, para maniobrar el vehículo remolque hacia la posición de destino y situación de destino. Sin embargo, dado que el vehículo remolque no dispone de un accionamiento propio, el vehículo remolque tiene que ser maniobrado desde el vehículo tractor hacia la posición de destino y situación de destino.

Dado que, estando acoplado el remolque o estando asentado el semirremolque, el acoplamiento articulado es parte integrante tanto del vehículo tractor como del vehículo remolque y describe una curva de trayectoria unitaria al producirse un movimiento de la composición vehicular con independencia del movimiento de las partes de la composición una con relación a otra, el eje de giro del acoplamiento articulado correspondiente es el punto de referencia adecuado al que se refiere la curva de trayectoria nominal. Por tanto, cuando el vehículo tractor mantiene durante el proceso de maniobras la evolución obtenida de la desviación de dirección de las ruedas dirigibles y, por tanto, guía al acoplamiento articulado a lo largo de la curva de trayectoria nominal prefijada, el vehículo remolque alcanza así forzosamente su posición de destino y situación de destino. Es en sí indiferente el vehículo tractor que cumpla con este cometido. El vehículo tractor tiene que estar únicamente en condiciones de recorrer con su articulación de acoplamiento, dicho más exactamente con el eje de giro geométrico del acoplamiento del remolque o del acoplamiento del semirremolque, la curva de trayectoria nominal prefijada por el aparato de control del vehículo remolque.

La ventaja esencial del procedimiento según la invención frente a procedimientos conocidos consiste en que la curva de trayectoria nominal para el vehículo remolque se determina con independencia del vehículo tractor elegido, y en que la evolución de la desviación de dirección de las ruedas dirigibles del vehículo tractor se obtiene en función de la curva de trayectoria nominal para el vehículo tractor con independencia del vehículo remolque. Por tanto, la composición vehicular puede constituirse a base de un vehículo tractor cualquiera y un vehículo remolque cualquiera, siempre que éstos estén provistos de un respectivo acoplamiento de remolque o semirremolque idóneo y presenten aparatos de control que se comuniquen uno con otro, es decir que puedan intercambiar datos. Por tanto, con el procedimiento según la invención se obtiene una alta flexibilidad en la constitución de composiciones vehiculares, la cual puede utilizarse, por ejemplo, en una expedición para la formación ajustada a demanda de las composiciones con remolque y de las composiciones con semirremolque, así como en un patio de expediciones para la utilización de una máquina tractora de maniobras especial para realizar las operaciones de maniobra de los vehículos remolques.

Dado que es posible que no se pueda mantener exactamente durante el proceso de maniobras la evolución obtenida de la desviación de dirección nominal de las ruedas dirigibles del vehículo tractor y, por tanto, la curva de trayectoria realmente recorrida del acoplamiento articulado diverja de la curva de trayectoria nominal, puede estar previsto ventajosamente que la obtención de la curva trayectoria nominal se repita continuamente en el aparato de control del vehículo remolque durante el proceso de maniobras y que los datos de la curva de trayectoria nominal actualizada de esta manera se transmitan siempre al aparato de control del vehículo tractor, en el que se evalúa la curva de trayectoria nominal actualizada para corregir, en caso necesario, la evolución de la desviación de dirección nominal de las ruedas dirigibles del vehículo tractor.

Para hacer posible que un conductor ajuste de manera correspondiente la dirección del vehículo tractor, puede estar previsto ventajosamente que durante el proceso de maniobras se indique ópticamente en la cabina del conductor del vehículo tractor la respectiva desviación de dirección nominal o la diferencia entre la desviación de dirección nominal y la desviación de dirección real de las ruedas dirigibles del vehículo tractor. La indicación de la desviación de dirección o la diferencia de desviación de dirección correspondiente puede efectuarse en una pantalla o en un instrumento de aguja.

Cuando el vehículo tractor dispone de una transmisión de dirección accionable por un servoaccionamiento activable,

se puede ajustar también de forma automatizada durante el proceso de maniobras la respectiva desviación de dirección nominal de las ruedas dirigibles del vehículo tractor.

5 Dado que un proceso de maniobras no tiene que realizarse continuamente hacia atrás de una manera forzosa, sino que puede ser necesario también mientras tanto el avance rectilíneo de la composición vehicular mediante un corto desplazamiento hacia delante, se prefiere que se indique ópticamente en la cabina del conductor del vehículo tractor, durante el proceso de maniobras, la dirección de marcha para recorrer la curva de trayectoria nominal a fin de señalarle al conductor que aplique una marcha hacia delante o hacia atrás adecuada en la transmisión de tracción.

10 Cuando el vehículo tractor dispone de una transmisión de tracción conmutable por un servoaccionamiento activable, se puede aplicar de manera automatizada la respectiva marcha de maniobra durante el proceso de maniobras. En caso contrario, esto tiene que ser realizado manualmente por el conductor.

Para señalarle al conductor a su debido tiempo un frenado necesario de la composición vehicular se ha previsto preferiblemente que, durante el proceso de maniobras, se indique óptica y/o acústicamente en la cabina del conductor del vehículo tractor la llegada a la posición de destino y situación de destino del vehículo remolque.

15 Siempre que el vehículo tractor disponga de un freno de servicio accionable por un servoaccionamiento activable, se puede accionar de forma automatizada el freno de servicio durante el proceso de maniobras al alcanzar la posición de destino y situación de destino del vehículo remolque. En caso contrario, el freno de servicio tiene que ser accionado entonces por el conductor.

20 Los datos de la curva de trayectoria nominal pueden transmitirse del aparato de control del vehículo remolque al aparato de control del vehículo tractor por cable, por ejemplo a través de un enlace de bus CAN, y/o por vía inalámbrica, por ejemplo a través de un enlace WLAN.

25 Siempre que la evaluación de la sensórica del campo circundante en el aparato de control del vehículo remolque dé como resultado varias posiciones de destino y situaciones de destino posibles del vehículo remolque, se obtiene la curva de trayectoria nominal preferiblemente para la posición de destino y situación de destino para la cual sea necesaria la menor variación de la situación actual del vehículo remolque y/o la menor variación del ángulo de dirección actual de la lanza del vehículo remolque. El conductor determina en este caso la posición de destino y situación de destino a la que debe llegar el vehículo remolque poniendo la composición vehicular, antes del proceso de maniobras hacia delante, en una posición de partida y situación de partida en la que el vehículo remolque y su lanza están correspondientemente alineados.

30 Sin embargo, como alternativa a esto, es posible también que, cuando la evaluación de la sensórica del campo circundante en el aparato de control del vehículo remolque da como resultado varias posiciones de destino y situaciones de destino posibles del vehículo remolque, estas posiciones de destino y situaciones de destino sean indicadas ópticamente de una forma adecuada en la cabina del conductor del vehículo tractor a través del enlace con el aparato de control del vehículo tractor el conductor pueda seleccionar, a través del equipo de ingreso, la posición de destino y situación de destino deseadas del vehículo remolque, y se transmitan la posición de destino y situación de destino seleccionadas al aparato de control del vehículo remolque, en el que se determina la curva de trayectoria nominal asociada.

35 La parte del problema planteado referida al dispositivo se resuelve en combinación con las características del preámbulo de la reivindicación de dispositivo independiente por el hecho de que en el vehículo remolque está presente un primer aparato de control electrónico en el que se pueden evaluar los datos de medida de la sensórica del campo circundante y la sensórica de vehículo remolque existente en el vehículo remolque teniendo en cuenta las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo remolque, incluida la geometría de la lanza, y se puede determinar una curva de trayectoria nominal referida al eje de giro del acoplamiento articulado que deberá ser recorrida para alcanzar la posición de destino y situación de destino del vehículo remolque, en el vehículo tractor está presente un segundo aparato de control electrónico al que se puedan transmitir por el primer aparato de control los datos de la curva de trayectoria nominal, en el segundo aparato de control electrónico se pueden evaluar los datos de medida de la sensórica del vehículo tractor teniendo en cuenta las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo tractor, y en el segundo aparato de control electrónico se puede determinar la evolución - referida al trayecto - de la desviación de dirección nominal de las ruedas dirigibles del vehículo tractor que es necesaria durante el proceso de maniobras para recorrer la curva de trayectoria nominal transmitida.

50 Ejecuciones y perfeccionamientos ventajosos del dispositivo según la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas asociadas.

55 Por consiguiente, se parte de un dispositivo para controlar el proceso de maniobras de una composición vehicular que comprende un vehículo tractor motorizado y un vehículo remolque que están acoplados uno con otro a través de un acoplamiento articulado, en el que la composición vehicular presenta una sensórica de vehículo tractor y una sensórica de vehículo remolque para captar su posición real y situación real, en el que al menos el vehículo

remolque está provisto de una sensórica de campo circundante para captar el entorno trasero de la composición, y en el que, en un proceso de maniobras en el que se maniobra la composición vehicular sustancialmente hacia atrás en dirección a una posición de destino y situación de destino, se pueden evaluar los datos de medida captados por la sensórica del campo circundante, se puede obtener al menos una posición de destino y situación de destino de la composición vehicular y se puede determinar una curva de trayectoria sobre la cual se puede maniobrar la composición vehicular para pasar de la posición real y situación real a la posición de destino y situación de destino.

Además, el dispositivo presenta según la invención dos aparatos de control electrónicos. Un primer aparato de control está asociado al vehículo remolque o está fijado en o sobre éste. Este primer aparato de control está concebido para que pueda recibir, con independencia del vehículo tractor, los datos de medida de la sensórica del campo circundante y los datos de medida de la sensórica de vehículo existente en el vehículo remolque y pueda evaluarlos teniendo en cuenta las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo remolque, incluida la geometría de la lanza. Además, este primer aparato de control está concebido para que pueda determinar una curva de trayectoria nominal referida al eje de giro del acoplamiento articulado que deberá ser recorrida para alcanzar la posición de destino y situación de destino del vehículo remolque.

El segundo aparato de control está asociado al vehículo tractor o está fijado en o sobre éste. Los datos de la curva de trayectoria nominal pueden ser transmitidos desde el primer aparato de control en el vehículo remolque hasta el segundo aparato de control en el vehículo tractor por medio de un equipo de transmisión de datos adecuado. En este segundo aparato de control del vehículo tractor pueden evaluarse, con independencia del vehículo remolque y su aparato de control, la sensórica de vehículo existente en el vehículo tractor teniendo en cuenta las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo tractor y la evolución de la desviación de dirección nominal de las ruedas dirigibles del vehículo tractor que es necesaria durante el proceso de maniobras para recorrer la curva de trayectoria nominal prefijada.

Dado que, por un lado, el aparato de control del vehículo remolque está concebido de modo que pueda obtener la curva de trayectoria nominal referida al eje de giro del acoplamiento articulado con independencia del vehículo tractor y sus sensores y su aparato de control, y, por otro lado, la evolución de la desviación de dirección de las ruedas dirigibles del vehículo tractor puede obtenerse en función de la curva de trayectoria nominal en el aparato de control del vehículo tractor con independencia del vehículo remolque y sus sensores y su aparato de control, la composición vehicular puede constituirse a base de un vehículo tractor cualquiera y un vehículo remolque cualquiera, siempre que estos vehículos estén provistos de un respectivo acoplamiento idóneo de remolque o semirremolque y presenten aparatos de control que se comuniquen uno con otro, es decir que puedan intercambiar datos. Por tanto, el dispositivo según la invención hace posible una alta flexibilidad al constituir composiciones vehiculares.

Para ampliar el volumen de funciones del dispositivo según la invención puede estar previsto que el segundo aparato de control electrónico esté unido con un dispositivo indicador en la cabina del conductor del vehículo tractor y/o con actuadores de dirección en las ruedas dirigibles del vehículo tractor y/o con actuadores de freno en el freno de marcha del vehículo tractor y del vehículo remolque y/o con un actuador de conmutación en una transmisión de tracción conmutable y/o con un acoplador de embrague en un embrague de tracción conmutable.

Los datos que contienen las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo remolque, incluida la geometría de la lanza, están almacenados preferiblemente en una memoria de datos no volátil asociada al vehículo remolque, tal como, por ejemplo, una EPROM, la cual está unida con el aparato de control del vehículo remolque y, por ejemplo, puede ser parte integrante de la sensórica citada del vehículo remolque. Esta memoria de datos puede ser grabada ya en el fabricante del vehículo remolque con los datos específicos de la geometría del remolque y seguidamente puede ser instalada en el vehículo remolque.

Asimismo, es conveniente que los datos que contienen las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo tractor estén almacenados en una memoria de datos no volátil asociada al vehículo tractor, tal como, por ejemplo, una EPROM, que esté unida con el aparato de control del vehículo tractor. Esta memoria de datos puede ser grabada ya en el fabricante del vehículo tractor con los datos específicos de la geometría del vehículo y seguidamente puede ser instalada en el vehículo tractor como parte integrante de la sensórica citada del vehículo tractor.

El aparato de control del vehículo remolque y el aparato de control del vehículo tractor pueden estar unidos uno con otro a través de un bus de datos, por ejemplo un bus CAN existente generalmente en todos los casos, el cual presenta una unión de enchufe soltable dispuesta cerca del acoplamiento articulado para efectuar el acoplamiento y desacoplamiento del vehículo remolque.

Además o como alternativa a esto, es posible también que el aparato de control del vehículo remolque y el aparato de control del vehículo tractor lleven sendas unidades de radioemisión y radiorrecepción a través de las cuales se puedan poner en comunicación los dos aparatos de control uno con otro por vía inalámbrica. El radioenlace empleado puede consistir, por ejemplo, en un barato enlace WLAN.

Para una ilustración adicional de la invención se adjunta a la descripción un dibujo con ejemplos de realización. Muestran en éste:

La figura 1a, una primera composición vehicular con un dispositivo para aplicar el procedimiento según la invención, en una vista en planta esquemática,

- 5 La figura 1b, el desarrollo del movimiento del vehículo remolque de la primera composición vehicular según la figura 1a entre una posición real y situación real, así como entre una posición de destino y situación de destino, en una vista en planta esquemática,

La figura 2a, una segunda composición vehicular con un dispositivo para aplicar el procedimiento según la invención, en una vista en planta esquemática,

- 10 La figura 2b, el desarrollo del movimiento del vehículo remolque de la segunda composición vehicular según la figura 2a entre una posición real y situación real, así como entre una posición de destino y situación de destino, en una vista en planta esquemática,

La figura 3a, una tercera composición vehicular con un dispositivo para aplicar el procedimiento según la invención, en una vista en planta esquemática, y

- 15 La figura 3b, el desarrollo del movimiento del vehículo remolque de la tercera composición vehicular según la figura 3a entre una posición real y situación real, así como entre una posición de destino y situación de destino, en una vista en planta esquemática.

En la figura 1a se ilustra en una vista en planta esquemática una primera composición vehicular 1.1 que está configurada como un tren con remolque. La composición vehicular 1.1 comprende un vehículo tractor 2.1 configurado como un camión de dos ejes con superficie de carga propia y un vehículo remolque 3.1 configurado como un remolque de tres ejes. El eje delantero 4 del vehículo tractor 2.1 presenta dos ruedas dirigibles 5a, 5b. El eje trasero 6 forma el eje de accionamiento del vehículo tractor 2.1 y es de doble bandaje. El eje delantero 8 del remolque 3.1 es giratorio juntamente con la lanza dirigible 9 alrededor del eje de giro 11 de un chasis auxiliar giratorio 12. Los dos ejes traseros 13, 14 del remolque 3.1 están dispuestos uno tras otro a poca distancia en una denominada disposición en tándem. El vehículo tractor 2.1 y el remolque 3.1 están acoplados uno con otro a través de un acoplamiento articulado 15.1 que está formado por un acoplamiento de remolque 16 fijado a la trasera del camión 2.1 y una argolla de acoplamiento 17 dispuesta en la lanza 9 del remolque 3.1.

En la trasera del remolque 3.1 está dispuesta, para captar especialmente el entorno trasero de la composición, una sensorica de campo circundante que en el presente caso comprende a modo de ejemplo una cámara CCD 19 dispuesta en el centro del eje medio longitudinal 18 del remolque 3.1 y dos respectivos sensores ultrasónicos 20a, 20b exteriormente dispuestos.

En el vehículo remolque 3.1 está dispuesto un primer aparato de control electrónico 26 que está unido, a través de líneas de datos y señales, con una memoria de datos no volátil 27, con los sensores 19, 20 de la sensorica del campo circundante y con sensores de una sensorica de vehículo 38. En la memoria de datos 27 están almacenadas las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del remolque 3.1, incluida la geometría de la lanza. La sensorica 38 del vehículo remolque 3.1 comprende un sensor de ángulo de dirección, no representado explícitamente en el presente caso, para captar el ángulo de dirección y entre el eje medio longitudinal 24 de la lanza 9 y el eje medio longitudinal 18 del remolque 3.1 en el eje de giro 11 del chasis auxiliar giratorio 12. Además, el aparato de control 26 del vehículo remolque 3.1 está unido, a través de líneas de control dibujadas a puntos, con unos actuadores de freno 42c, 42d en los frenos de servicio del vehículo remolque 3.1.

En el vehículo tractor 2.1 está dispuesto un segundo aparato de control electrónico 21 que está unido, a través de líneas de datos y señales, con una memoria de datos no volátil 22 y con sensores de una sensorica de vehículo 37. En la memoria de datos 22 están almacenadas las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo tractor 2.1. La sensorica 37 del vehículo tractor 2.1 comprende un sensor de ángulo de giro, no representado explícitamente en el presente caso, para captar la desviación de dirección  $\alpha$  de las ruedas dirigibles 5a, 5b del eje delantero 4 y un sensor de ángulo de giro, tampoco representado, para captar el ángulo de acodamiento  $\beta$  entre el eje medio longitudinal 23 del vehículo tractor 2.1 y el eje medio longitudinal 24 de la lanza 9 del remolque 3.1 en el eje de giro 25 del acoplamiento de remolque 16. Además, el aparato de control 21 del vehículo tractor 2.1 está unido, a través de líneas de control dibujadas a puntos, con unos actuadores de freno 42a, 42b en los frenos de servicio del vehículo tractor 2.1. Como se puede apreciar, el aparato de control 21 del vehículo tractor 2.1 está unido además, a través de líneas adecuadas, con un dispositivo indicador 39 para el conductor que está dispuesto en la cabina 40 del conductor del vehículo tractor 2.1. Finalmente, el aparato de control 21 del vehículo tractor 2.1 está unido, a través de líneas de control, con al menos un actuador de dirección 41 en las ruedas dirigibles 5a, 5b del eje delantero 4 del vehículo tractor 2.1. El ángulo de dirección o la desviación de dirección  $\alpha$  puede medirse de manera ventajosa directamente sobre o en la zona de al menos uno de estos actuadores de

dirección 41.

En el presente caso, los dos aparatos de control 21, 26 están unidos uno con otro por cable, a modo de ejemplo a través de una línea de un bus de datos 28 que puede consistir en un bus CAN. Para hacer posible el desacoplamiento del remolque 3.1, el bus de datos 28 presenta cerca del acoplamiento de remolque 16 una unión de enchufes soltable 29.

Según la invención, se ha previsto que en un proceso de maniobras en el que la composición vehicular 1.1 es maniobrada sustancialmente hacia atrás para pasar de una posición real y situación real 30.1 a una posición de destino y situación de destino 31.1, se evalúan primeramente en el aparato de control 26 del vehículo remolque 3.1 los datos de medida de los aparatos de la sensórica del campo circundante (cámara CCD 19, sensores de ultrasonidos 20a, 20b) y los datos de la sensórica de vehículo 38 existente en el vehículo remolque 3.1 teniendo en cuenta las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo remolque 3.1, incluida la geometría de la lanza, así como con independencia del vehículo tractor 2.1. En este caso, se determina una curva de trayectoria nominal 32.1 referida al eje de giro 25 del acoplamiento articulado 15.1, es decir del acoplamiento de remolque 16 o de la argolla de acoplamiento 17 de la lanza 9, cuya curva de trayectoria deberá ser recorrida para alcanzar la posición de destino y situación de destino 31.1 del vehículo remolque 3.1. A continuación, se transmiten los datos de la curva de trayectoria nominal 32.1 desde el aparato de control 26 del vehículo remolque 3.1 hasta el aparato de control 21 del vehículo tractor 2.1. En el aparato de control 21 del vehículo tractor 2.1 se evalúan los datos de medida de la sensórica de vehículo 37 allí existente teniendo en cuenta las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo tractor 2.1 y se determina la evolución de la desviación de dirección nominal  $\alpha_S$  de las ruedas dirigibles 5a, 5b del eje delantero 4 que es necesaria durante el proceso de maniobras para recorrer la curva de trayectoria nominal prefijada 32.1.

Para ilustrar un proceso de maniobras controlado según la invención se ilustra en la figura 1b solamente el vehículo remolque 3.1 en su posición real y situación real 30.1 a la que la composición vehicular 1.1 y, por tanto, el vehículo remolque 3.1 han sido trasladados previamente por el conductor. La posición de destino y situación de destino 31.1 que debe alcanzar el vehículo remolque 3.1, la cual puede consistir en la posición de carga en una rampa de carga o en un muelle de carga y descarga de un edificio logístico, se representa en la figura 1b por medio de los contornos de trazos del vehículo remolque 3.1. La curva de trayectoria nominal 32.1 a recorrer para el proceso de maniobras, referida al eje de giro 25 del acoplamiento articulado 15.1, se ha dibujado en la figura 1b como una curva de trazos y puntos. Ésta es de configuración relativamente complicada, ya que el bastidor del remolque 3.1 está unido con el vehículo tractor 2.1 a través de dos articulaciones, concretamente a través del eje de giro 11 del chasis auxiliar giratorio 12 y el eje de giro 25 del acoplamiento articulado 15.1.

Durante el proceso de maniobras se indica ópticamente la respectiva desviación de dirección nominal  $\alpha_S$  de las ruedas dirigibles 5a, 5b del vehículo tractor en un dispositivo indicador 39, en una forma de realización preferida en la cabina 40 del conductor, y, por tanto, esta desviación puede ser correspondientemente ajustada por el conductor en el volante. Sin embargo, siempre que, como se ilustra en la figura 1a, el vehículo tractor 2.1 disponga de una transmisión de dirección que pueda ser accionada por un actuador de dirección 41 activable por el segundo aparato de control 21, se puede ajustar también de manera automatizada durante el proceso de maniobras la respectiva desviación de dirección nominal  $\alpha_S$  de las ruedas dirigibles 5a, 5b del vehículo tractor 2.1.

Dado que, durante el proceso de maniobras, se pueden producir divergencias respecto de la evolución obtenida de la desviación de dirección nominal  $\alpha_S$  de las ruedas dirigibles 5a, 5b del vehículo tractor 2.1 y, por tanto, respecto de la curva de trayectoria nominal prefijada 32.1, se repite de preferencia continuamente la obtención de la curva de trayectoria nominal 32.1 en el aparato de control 26 del vehículo remolque 3.1 durante el proceso de maniobras. Los datos de la curva de trayectoria nominal 32.1 actualizados de esta manera se transmiten después al respectivo aparato de control 21 del vehículo tractor 2.1, en el que se evalúa la curva de trayectoria nominal actualizada 32.1 para corregir, en caso necesario, la evolución de la desviación de dirección nominal  $\alpha_S$  de las ruedas dirigibles 5a, 5b del vehículo tractor 2.1.

Una segunda composición vehicular 1.2 ilustrada en la figura 2a en una vista en planta esquemática está configurada también como un tren con remolque. Sin embargo, a diferencia de la composición vehicular 1.1 según la figura 1a, el vehículo remolque 3.2 carece ahora de un eje delantero y está equipado con una lanza rígida 10. El vehículo tractor 2.2 configurado como un camión con plataforma de carga propia es más largo que en la variante según la figura 1a y presenta un primer eje trasero accionado 6 y un segundo eje trasero no accionado 7. Una diferencia adicional con respecto a la composición vehicular 1.1 según la figura 1a consiste en que, en el presente caso, los dos aparatos de control 21, 26 están unidos uno con otro a modo de ejemplo por vía inalámbrica. A este fin, cada uno de los dos aparatos de control 21, 26 lleva asociada una respectiva unidad 33, 34 de radioemisión y radorrecepción y a través de la cual se puede efectuar el intercambio de datos entre los aparatos de control 21, 26.

Además, se puede apreciar en la figura 2a que el vehículo tractor 2.2 presenta en esta variante de realización una transmisión de tracción conmutable 44 que puede conmutarse automáticamente por medio de un actuador de conmutación 43 en base a una orden de control del aparato de control 21 del vehículo tractor 2.2. El actuador de

conmutación 43 está unido para ello con el aparato de control 21 del vehículo tractor 2.2 a través de una línea de control dibujada a puntos. De la misma manera, un actuador de un embrague de tracción dispuesto entre el motor de accionamiento del vehículo tractor 2.2 y la transmisión de tracción 44 está unido también con el aparato de control 21 del vehículo tractor 2.2 a través de una línea de control. El motor de accionamiento, el embrague de tracción, el actuador del embrague y la línea de control no se han representado en el dibujo por motivos de mayor claridad, pero son en sí conocidos para un experto. Con esta construcción se puede realizar un proceso de maniobras de desarrollo autónomo de la composición vehicular 1.2, incluyendo también la respetiva marcha óptima de la transmisión.

El desarrollo del procedimiento para controlar el proceso de maniobras es en principio idéntico al de la composición vehicular 1.1 según la figura 1a. En un proceso de maniobras en el que la composición vehicular 1.2 deberá ser maniobrada sustancialmente hacia atrás para pasar de una posición real y situación real 30.2 a una posición de destino y situación de destino 31.2, se evalúan primeramente en el aparato de control 26 del vehículo remolque 3.2, con independencia del vehículo tractor 2.2, los datos de medida de la sensórica del campo circundante (19, 20a, 20b) y los datos de medida de la sensórica de vehículo de vehículo 38 existente en el vehículo remolque 3.2 teniendo en cuenta las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo remolque 3.2, incluida la geometría de la lanza, y se determina una curva de trayectoria nominal 32.2 referida al eje de giro 25 del acoplamiento articulado 15.2, es decir, del acoplamiento 16 del remolque o la argolla 17 del acoplamiento de la lanza 10, que deberá recorrerse para alcanzar la posición de destino y situación de destino 31.2 del vehículo remolque 3.2. A continuación, se transmiten los datos de la curva de trayectoria nominal 32.2 al aparato de control 21 del vehículo tractor 2.2, en el que se evalúan los datos de medida de la sensórica de vehículo 37 allí existente teniendo en cuenta las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo tractor 2.2 y se determina la evolución de la desviación de dirección nominal  $\alpha_S$  de las ruedas dirigibles 5a, 5b del eje delantero 4 que es necesaria durante el proceso de maniobras para recorrer la curva de trayectoria nominal prefijada 32.2.

Análogamente a la figura 1b, para ilustrar el proceso de maniobras controlados según la invención se ilustra en la figura 2b solamente el remolque 3.2 en su posición real y situación real 30.2 a la que la composición vehicular 1.2 y, por tanto, el remolque 3.2 han sido trasladados previamente por el conductor. La posición de destino y situación de destino 31.2 que debe alcanzar el remolque 3.2 se representa nuevamente en la figura 2b por medio de los contornos de trazos del remolque 3.2. La curva de trayectoria nominal 32.2 a recorrer para el proceso de maniobras y referida al eje de giro 25 del acoplamiento articulado 15.2 se ha dibujado nuevamente en la figura 2b como una curva de trazos y puntos. Dado que en el presente caso el bastidor del remolque 3.2 está unido con el vehículo tractor 2.2 solamente a través de una única articulación, concretamente a través del eje de giro 25 del acoplamiento articulado 15.2, el trazado de la curva de trayectoria nominal 32.2 a mantener durante el proceso de maniobras está configurado ahora de una manera relativamente sencilla.

A diferencia de las composiciones vehiculares 1.1, 1.2 anteriormente descritas según la figura 1a y la figura 2a, una tercera composición vehicular 1.3 ilustrada en la figura 3a en una vista en planta esquemática está configurada ahora como un tren con semirremolque. En consecuencia, el vehículo tractor 2.3 está configurado ahora como una máquina tractora de semirremolque de dos ejes y el vehículo remolque 3.3 está configurado como un semirremolque de dos ejes. Asimismo, el acoplamiento articulado 15.3, a través del cual están acoplados el vehículo tractor 2.3 y el vehículo remolque 3.3 uno con otro, está formado ahora por el acoplamiento de semirremolque 35 fijado al bastidor de la máquina tractora de semirremolque 2.3 y el pivote central 36 fijado al bastidor del semirremolque 3.3. Además, los dos aparatos de control 21, 26 están unidos uno con otro en el presente caso, a modo de ejemplo, tanto a través de un bus de datos 28 como a través de una respectiva unidad combinada 33, 34 de radioemisión y radiorrecepción, de modo que el intercambio de datos entre los aparatos de control 21, 26 puede efectuarse discrecionalmente por cable o por vía inalámbrica.

El desarrollo del procedimiento para controlar el proceso de maniobras es en principio idéntico al de las composiciones vehiculares 1.1, 1.2 según la figura 1a y la figura 2a. En un proceso de maniobras en el que la composición vehicular 1.3 se maniobra sustancialmente hacia atrás para pasar de una posición real y situación real 30.3 a una posición de destino y situación de destino 31.3, se evalúan primero en el aparato de control 26 del vehículo remolque 3.3, independientemente del vehículo tractor 2.3, los datos de medida de la sensórica del campo circundante (19, 20a, 20b) y los datos de medida de la sensórica de vehículo 38 existente en el semirremolque 3.3 teniendo en cuenta las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo remolque 3.3, y se determina una curva de trayectoria nominal 32.3 referida al eje de giro 25 del acoplamiento articulado 15.3, es decir, del acoplamiento de semirremolque 35 o del pivote central 36, que deberá recorrerse para alcanzar la posición de destino y situación de destino 31.3 del vehículo remolque 3.3. A continuación, se transmiten los datos de la curva de trayectoria nominal 32.3 al aparato de control 21 del vehículo tractor 2.3, en el que se evalúan los datos de medida de la sensórica de vehículo 37 allí existente teniendo en cuenta las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo tractor 2.3 y se determina la evolución de la desviación de dirección nominal  $\alpha_S$  de las ruedas dirigibles 5a, 5b del eje delantero 4 que es necesaria durante el proceso de maniobras para recorrer la curva de trayectoria nominal prefijada 32.3.

Análogamente a la figura 1b y la figura 2b, para ilustrar el proceso de maniobras controlado según la invención se

5 representa en la figura 3b solamente el semirremolque 3.3 en su posición real y situación real 30.3 a la que la composición vehicular 1.3 y, por tanto, el semirremolque 3.3 han sido previamente trasladados por el conductor. La posición de destino y situación de destino 31.3 que debe alcanzar el semirremolque 3.3 se representa en la figura 3b por medio de los contornos de trazos del semirremolque 3.3. La curva de trayectoria nominal 32.3 a recorrer para el proceso de maniobras, referida al eje de giro 25 del acoplamiento articulado 15.3 está dibujada nuevamente en la figura 3b como una curva de trazos y puntos. Dado que, al igual que en el vehículo remolque 3.2 del tren 1.2 con remolque según la figura 2a, el bastidor del semirremolque 3.3 está unido con el vehículo tractor 2.3 solamente a través de una única articulación, concretamente a través del eje de giro 25 del acoplamiento articulado 15.3, el trazado de la curva de trayectoria nominal 32.3 a mantener durante el proceso de maniobras está configurado de nuevo de una manera relativamente sencilla.

10 Por tanto, el procedimiento según la invención prevé en todas las variantes que en el aparato de control 26 del vehículo remolque 3.1, 3.2, 3.3 se determine, con independencia del respectivo vehículo tractor existente 2.1, 2.2, 2.3, la curva de trayectoria nominal 32.1, 32.2, 32.3 referida al acoplamiento articulado 15.1, 15.2, 15.3 que deberá ser recorrida para alcanzar la posición de destino 31.1, 31.2, 31.3 del vehículo remolque 3.1, 3.2, 3.3, y que a continuación en el aparato de control 21 del vehículo tractor 2.1, 2.2, 2.3 se determine la evolución de la desviación de dirección nominal  $\alpha_S$  de las ruedas dirigibles 5a, 5b del vehículo tractor 2.1, 2.2, 2.3 que es necesaria durante el proceso de maniobras para mantener la curva de trayectoria nominal 32.1, 32.2, 32.3. De este modo, la respectiva composición vehicular 1.1, 1.2, 1.3 puede constar de un vehículo tractor cualquiera 2.1, 2.2, 2.3 y un vehículo remolque cualquiera 3.1, 3.2, 3.3, siempre que éstos dispongan, en cada caso, de un acoplamiento de remolque idóneo 16 o una argolla de acoplamiento idónea 17 de la lanza 9, 10 o de un acoplamiento de semirremolque idóneo 35 o un pivote central idóneo 36. Por tanto, el procedimiento según la invención ofrece, por ejemplo, a una expedición una alta flexibilidad en la constitución de la composición vehicular 1.1, 1.2, 1.3 y hace posible la utilización de una máquina tractora de maniobras especial para maniobrar vehículos remolques diferentes 3.1, 3.2, 3.3 en un patio de expediciones.

25 Como quiera que el aparato de control 21 del vehículo tractor 2.1 según el ejemplo de realización de la figura 1 está unido con los actuadores de dirección 41 ya citados en el eje delantero 4 del vehículo tractor y con actuadores de freno 42a, 42b en el vehículo tractor 2.1 y, a través del bus CAN 28, con actuadores de freno 42c, 42d en el vehículo remolque 3.1, la maniobra hacia atrás descrita puede desarrollarse de manera completamente automática, teniendo el conductor que vigilar solamente el proceso de maniobras con ayuda del dispositivo indicador 39 de la cabina 40 del conductor. En este caso, es posible en cualquier momento una intervención del conductor que sea activa y que anule la evolución automática, por ejemplo mediante un movimiento de dirección manual del volante del vehículo tractor y/o mediante un accionamiento manual del freno de servicio del vehículo por accionamiento del pedal del freno.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para controlar el proceso de maniobras de una composición vehicular (1.1, 1.2, 1.3) que comprende un vehículo tractor motorizado (2.1, 2.2, 2.3) y un vehículo remolque (3.1, 3.2, 3.3) que están acoplados uno con otro a través de un acoplamiento articulado (15.1, 15.2, 15.3), en el que la composición vehicular presenta una sensórica (37) de vehículo tractor y una sensórica (38) de vehículo remolque para captar la posición real y situación real (30.1, 30.2, 30.3), en el que al menos el vehículo remolque está provista de una sensórica de campo circundante (19, 20a, 20b) para captar el entorno trasero de la composición, y en el que, en un proceso de maniobras en el que se maniobra la composición vehicular (1.1, 1.2, 1.3) sustancialmente hacia atrás en dirección a una posición de destino y situación de destino (31.1, 31.2, 31.3), se evalúan los datos de medida captados por la sensórica de campo circundante (19, 20), se obtiene al menos una posición de destino y situación de destino de la composición vehicular y se determina una curva de trayectoria sobre la cual se puede maniobrar la composición vehicular para pasar de la posición real y situación real a la posición de destino y situación de destino, **caracterizado** por que en un primer aparato de control electrónico (26) dispuesto en el vehículo remolque (3.1, 3.2, 3.3) se evalúan los datos de medida de la sensórica de campo circundante (19, 20) y los datos de medida de la sensórica de vehículo (38) existente en el vehículo remolque (3.1, 3.2, 3.3) teniendo en cuenta las dimensiones, la geometría del mecanismo de rodadura y la geometría de la lanza del vehículo remolque, y se determina una curva de trayectoria nominal (32.1, 32.2, 32.3) referida al eje de giro (25) del acoplamiento articulado (15.1, 15.2, 15.3) que deberá ser recorrida para alcanzar la posición de destino y situación de destino (31.1, 31.2, 31.3) del vehículo remolque, por que se transmiten luego los datos de la curva de trayectoria nominal (32.1, 32.2, 32.3) desde el primer aparato de control electrónico (26) del vehículo remolque hasta un segundo aparato de control electrónico (21) dispuesto en el vehículo tractor (2.1, 2.2, 2.3), por que se evalúan entonces en el segundo aparato de control electrónico (21) los datos de medida de la sensórica (37) del vehículo tractor teniendo en cuenta las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo tractor y se determina la evolución - referida al trayecto - de la desviación de dirección nominal ( $\alpha_s$ ) de las ruedas dirigibles (5a, 5b) del vehículo tractor que es necesaria durante el proceso de maniobras para recorrer la curva de trayectoria nominal transmitida (32.1, 32.2, 32.3), y por que se controla luego la composición vehicular (1.1, 1.2, 1.3) durante su marcha hacia atrás a lo largo de la curva de trayectoria nominal prefijada (32.1, 32.2, 32.3).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que, durante el proceso de maniobras, se repite continuamente la obtención de la curva de trayectoria nominal (32.1, 32.2, 32.3) en el aparato de control (26) del vehículo remolque (3.1, 3.2, 3.3) y se transmiten los datos así actualizados de la curva de trayectoria nominal al respectivo aparato de control (21) del vehículo tractor (2.1, 2.2, 2.3), en el que se evalúa la curva de trayectoria nominal actualizada para corregir, en caso necesario, la evolución de la desviación de dirección nominal ( $\alpha_s$ ) de las ruedas dirigibles (5a, 5b) del vehículo tractor.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** por que, durante el proceso de maniobras, se indica ópticamente en la cabina (40) del conductor del vehículo tractor la respectiva desviación de dirección nominal ( $\alpha_s$ ) o la diferencia ( $\Delta\alpha_s$ ) entre la desviación de dirección nominal ( $\alpha_s$ ) y la desviación de dirección real ( $\alpha$ ) de las ruedas dirigibles (5a, 5b) del vehículo tractor (2.1, 2.2, 2.3).
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que en el caso de un vehículo tractor (2.1, 2.2, 2.3) que disponga de una transmisión de dirección accionable por un actuador de dirección activable (41), se ajusta de manera automatizada durante el proceso de maniobras la respectiva desviación de dirección nominal ( $\alpha_s$ ) de las ruedas dirigibles (5a, 5b) del vehículo tractor.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por que, durante el proceso de maniobras, se indica ópticamente en la cabina (40) del conductor del vehículo tractor (2.1, 2.2, 2.3) la dirección de marcha para recorrer la curva de trayectoria nominal (32.1, 32.2, 32.3).
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por que en el caso de un vehículo tractor (2.1, 2.2, 2.3) que disponga de una transmisión de tracción conmutable (44) con un actuador de conmutación activable (43), se aplica de forma automatizada la respectiva marcha de maniobra durante el proceso de maniobras.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por que, durante el proceso de maniobras, se indica óptica y/o acústicamente en la cabina (40) del conductor del vehículo tractor (2.1, 2.2, 2.3) la llegada a la posición de destino y situación de destino (31.1, 31.2, 31.3) del vehículo remolque (3.1, 3.2, 3.3).
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** por que en el caso de un vehículo tractor (2.1, 2.2, 2.3) que disponga de un freno de servicio accionable por un actuador de freno activable (42a, 42b, 42c, 42d), se acciona de manera automatizada el freno de servicio durante el proceso de maniobras al alcanzarse la posición de destino y situación de destino (31.1, 31.2, 31.3) del vehículo remolque (3.1, 3.2, 3.3).
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** por que los datos de la curva de trayectoria nominal (32.1, 32.2, 32.3) se transmiten por cable y/o por vía inalámbrica desde el aparato de control (26)

del vehículo remolque (3.1, 3.2, 3.3) hasta el aparato de control (21) del vehículo tractor (2.1, 2.2, 2.3).

5 10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** por que, cuando la evaluación de la sensórica de campo circundante (19, 20a, 20b) en el aparato de control (26) del vehículo remolque (3.1, 3.2, 3.3) da como resultado varias posibles posiciones de destino y situaciones de destino del vehículo remolque, se obtiene la curva de trayectoria nominal (32.1, 32.2, 32.3) para la posición de destino y situación de destino (31.1, 31.2, 31.3) para la cual son necesarias la más pequeña variación de la situación actual del vehículo remolque y/o la más pequeña variación del ángulo de dirección actual ( $\gamma$ ) de la lanza (9).

10 11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** por que, cuando la evaluación de la sensórica de campo circundante (19, 20a, 20b) en el aparato de control (26) del vehículo remolque (3.1, 3.2, 3.3) da como resultado varias posibles posiciones de destino y situaciones de destino de forma adecuada en la cabina (40) del conductor del vehículo tractor a través del enlace con el aparato de control (21) del vehículo tractor (2.1, 2.2, 2.3), el conductor puede seleccionar, a través de un equipo de ingreso de órdenes, la posición de destino y situación de destino (31.1, 31.2, 31.3) deseada del vehículo remolque, y se transmite la posición de destino y situación de destino seleccionada al aparato de control (26) del vehículo remolque (3.1, 3.2, 3.3), en el que se determina entonces la curva de trayectoria nominal asociada (32.1, 32.2, 32.3).

20 12. Dispositivo para controlar el proceso de maniobras de una composición vehicular (1.1, 1.2, 1.3) que comprende un vehículo tractor motorizado (2.1, 2.2, 2.3) y un vehículo remolque (3.1, 3.2, 3.3) que están acoplados uno con otro a través de un acoplamiento articulado (15.1, 15.2, 15.3), en el que la composición vehicular presenta una sensórica (37) del vehículo tractor y una sensórica (38) del vehículo remolque para captar su posición real y situación real (30.1, 30.2, 30.3), en el que el al menos un vehículo remolque está provisto de una sensórica de campo circundante (19, 20a, 20b) para captar el entorno trasero de la composición, y en el que, en un proceso de maniobras en el que se manobra la composición vehicular (1.1, 1.2, 1.3) sustancialmente hacia atrás en dirección a una posición de destino y situación de destino (31.1, 31.2, 31.3), se pueden evaluar los datos de medida captados por la sensórica de campo circundante (19, 20a, 20b), se puede obtener al menos una posición de destino y situación de destino de la composición vehicular y se puede determinar una curva de trayectoria sobre la cual se puede maniobrar la composición vehicular para pasar de la posición real y situación real a la posición de destino y situación de destino, **caracterizado** por que en el vehículo remolque (3.1, 3.2, 3.3) está presente un primer aparato de control electrónico (26) en el que se pueden evaluar los datos de medida de la sensórica de campo circundante (19, 20a, 20b) y los datos de medida de la sensórica (38) existente en el vehículo remolque teniendo en cuenta las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo remolque, incluida la geometría de la lanza, y se puede determinar una curva de trayectoria nominal (32.1, 32.2, 32.3) referido al eje de giro (25) del acoplamiento articulado (15.1, 15.2, 15.3) que deberá ser recorrida para alcanzar la posición de destino y situación de destino (31.1, 31.2, 31.3) del vehículo remolque, por que en el vehículo tractor (2.1, 2.2, 2.3) está presente un segundo aparato de control electrónico (21) al que se pueden transmitir por el primer aparato de control (26) los datos de la curva de trayectoria nominal (32.1, 32.2, 32.3), por que en el segundo aparato de control electrónico (21) se pueden evaluar los datos de medida de la sensórica (37) del vehículo tractor teniendo en cuenta las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo tractor, por que en el segundo aparato de control electrónico (21) se puede determinar la evolución - referida al trayecto - de la desviación de dirección nominal ( $\alpha_s$ ) de las ruedas dirigibles (5a, 5b) del vehículo tractor que es necesaria durante el proceso de maniobras para recorrer la curva de trayectoria nominal transmitida (32.1, 32.2, 32.3).

45 13. Dispositivo según la reivindicación 12, **caracterizado** por que el segundo aparato de control electrónico (21) está unido con un dispositivo indicador (39) en la cabina (40) del conductor del vehículo tractor (2.1, 2.2, 2.3) y/o con actuadores de dirección (41) en las ruedas dirigibles (5a, 5b) del vehículo tractor y/o con actuadores de freno (42a, 42b; 42c, 42d) en el freno de tracción del vehículo tractor (2.1, 2.2, 2.3) y del vehículo remolque (3.1, 3.2, 3.3) y/o con un actuador de conmutación (41) en una transmisión de tracción conmutable (41) y/o con un actuador de embrague en un embrague de tracción conmutable.

50 14. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado** por que unos datos que contienen las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo remolque (3.1, 3.2, 3.3), incluida la geometría de la lanza, están almacenados en una memoria de datos no volátil (27) que está asociada al vehículo remolque y que está unida con el aparato de control (26) del vehículo remolque.

55 15. Dispositivo según la reivindicación 12 ó 14, **caracterizado** por que unos datos que contienen las dimensiones y la geometría del mecanismo de rodadura del vehículo tractor (2.1, 2.2, 2.3) están almacenados en una memoria de datos no volátil (22) que está asociada al vehículo tractor y que está unida con el aparato de control (21) del vehículo tractor.

16. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, **caracterizado** por que el aparato de control (26) del vehículo remolque (3.1, 3.3) y el aparato de control (21) del vehículo tractor (2.1, 2.3) están unidos uno con otro a través de un bus de datos (28) que presenta un enlace de enchufe soltable (29) dispuesto cerca del acoplamiento

articulado (15.1, 15.3) para acoplar y desacoplar el vehículo remolque.

- 5 17. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16, **caracterizado** por que el aparato de control (26) del vehículo remolque (3.2, 3.3) y el aparato de control (21) del vehículo tractor (2.2, 2.3) llevan asociada una respectiva unidad (33, 34) de radioemisión y radiorrecepción a través de la cual se pueden unir los dos aparatos de control (21, 26) uno con otro por vía inalámbrica.



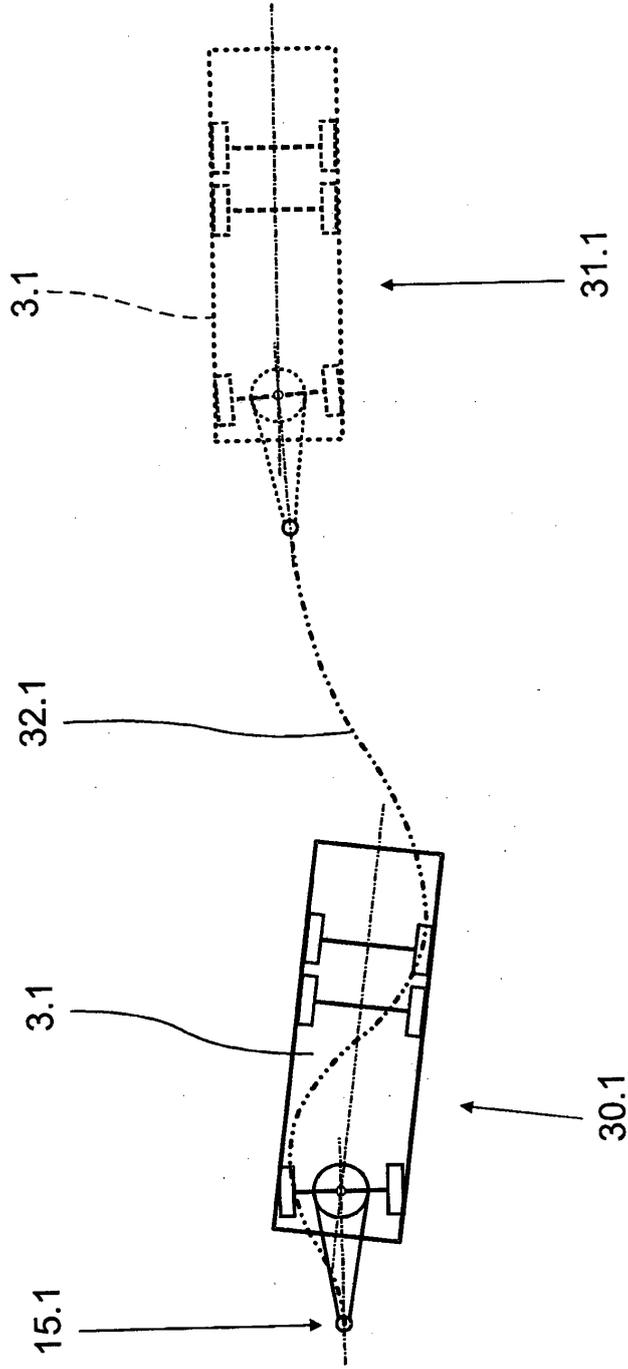


Fig.1b

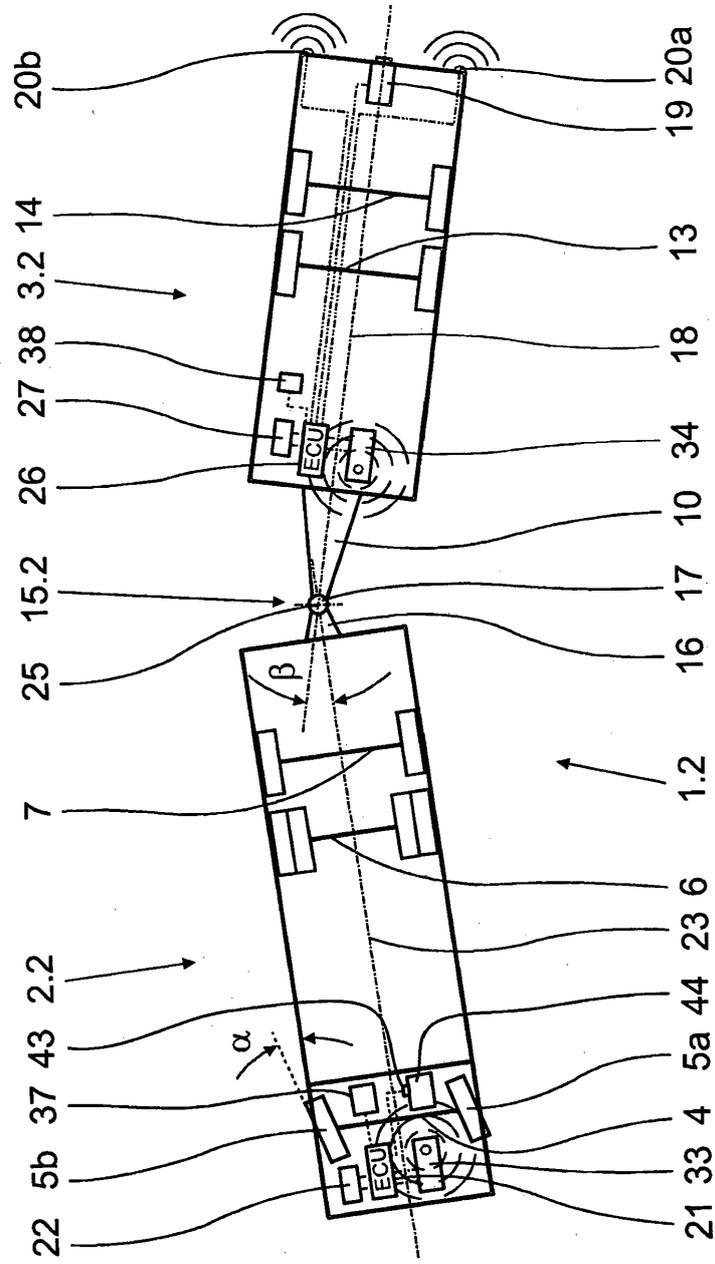


Fig.2a

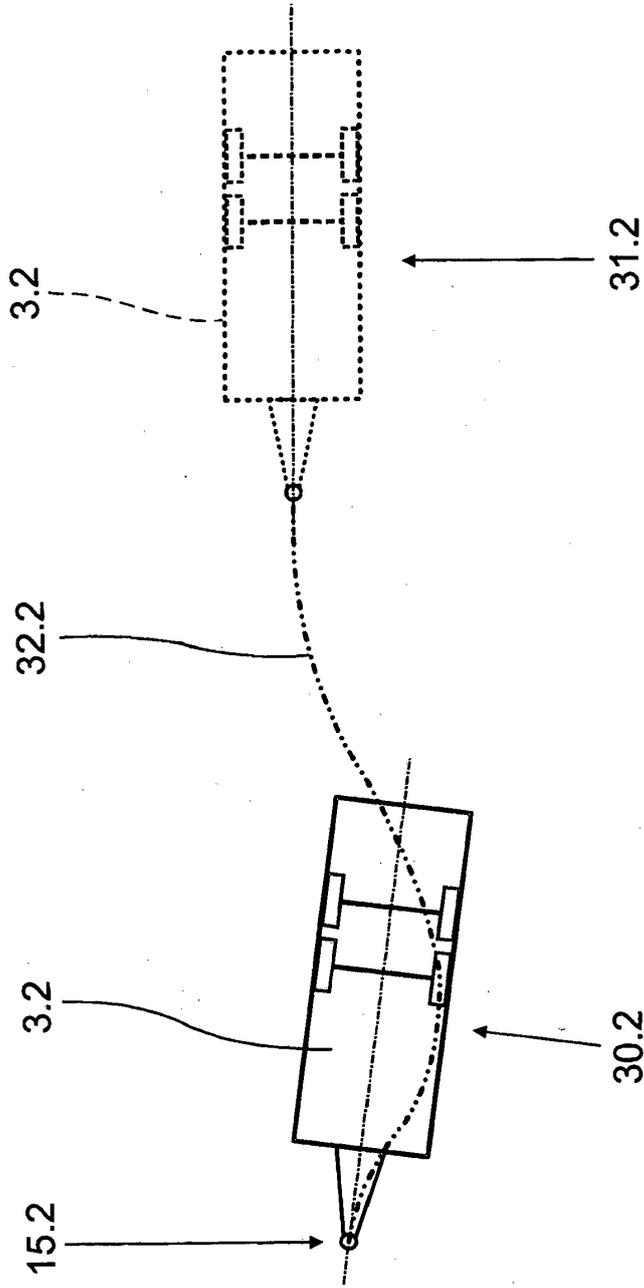


Fig.2b

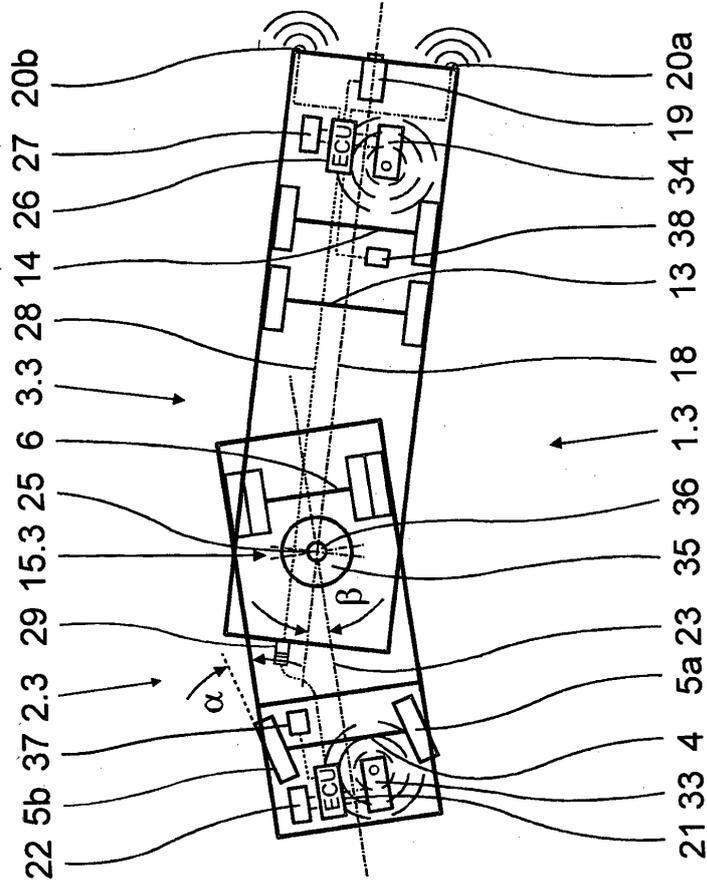


Fig.3a

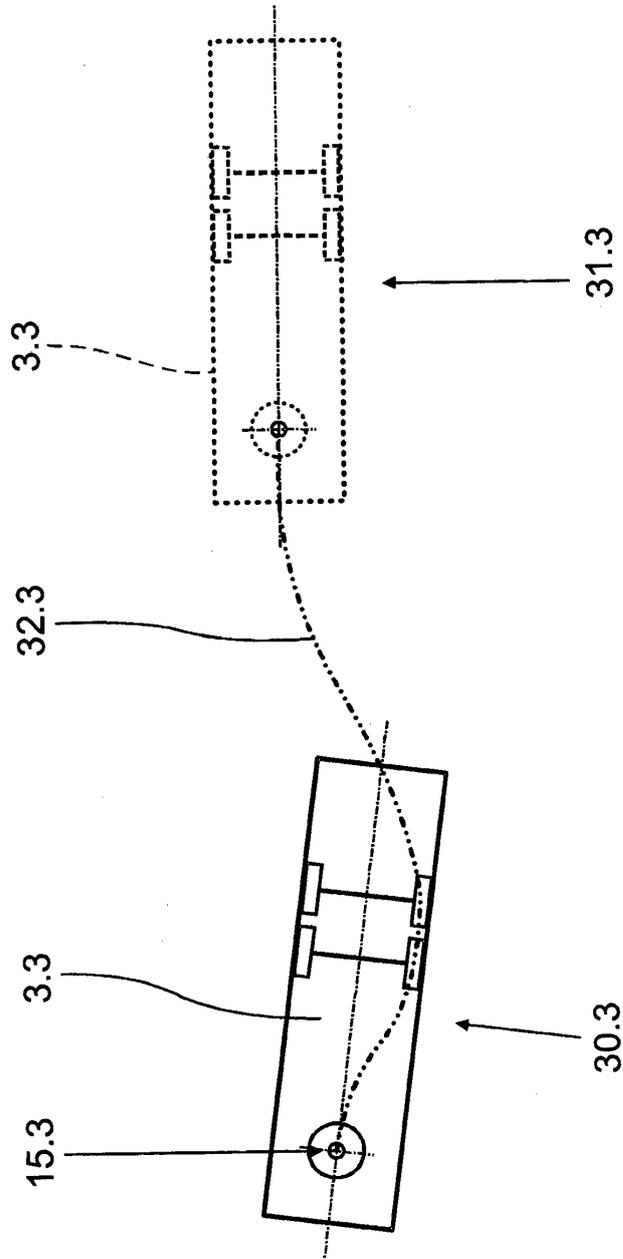


Fig.3b