

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 768 271**

51 Int. Cl.:

**B60P 1/04** (2006.01)

**B60G 17/017** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2014 E 14153252 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 2829438**

54 Título: **Vehículo de caja basculante**

30 Prioridad:

**14.02.2013 DE 102013202415**

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

**22.06.2020**

73 Titular/es:

**FRANZ XAVER MEILLER FAHRZEUG- UND  
MASCHINENFABRIK-GMBH & CO KG (100.0%)  
Untermenzinger Strasse 1  
80997 München, DE**

72 Inventor/es:

**HAMMERS, PETER**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 768 271 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

Vehículo de caja basculante

5 La invención se refiere a un vehículo de caja basculante como vehículo articulado formado por un vehículo tractor y un semirremolque, que comprende una plataforma basculante y un mecanismo de basculamiento controlable mediante un dispositivo de control para el basculamiento reversible de la plataforma basculante desde una posición base de marcha a una posición basculada elevada alrededor de un eje de basculamiento, estando prevista una disposición de sensores de orientación conectada por transmisión de señales con el dispositivo de control para  
10 detectar la orientación longitudinal del vehículo tractor respecto a la orientación longitudinal del remolque.

Se conocen camiones, en particular vehículo articulados, también vehículos articulados con caja basculante, que están equipados con un llamado sistema de soporte de estabilidad antivuelco (en inglés: Roll-Stability-Support (RSS)). En particular, el semirremolque (remolque) de un vehículo articulado puede sufrir fácilmente un vuelco lateral en situaciones críticas en cuanto a la dinámica de la marcha, sin que el conductor pueda intervenir a tiempo y tomar  
15 contramedidas. Las situaciones críticas en cuanto a la dinámica de marcha pueden presentarse por ejemplo en curvas con un radio de curva pequeño o en caso de maniobras evasivas bruscas. En estos momentos pueden producirse aceleraciones transversales, que hacen volcar el semirremolque alrededor de un eje que se extiende en su dirección longitudinal lo que conduce a accidentes graves. El sistema RSS sirve para detectar a tiempo  
20 situaciones críticas en cuanto a la dinámica de marcha de este tipo e iniciar contramedidas compensatorias. Los sistemas RSS conocidos están integrados habitualmente en sistemas de frenado electrónicos EBS y evalúan informaciones como datos acerca de la carga, de la velocidad de la rueda y de la aceleración transversal, para detectar la tendencia al vuelco de vehículos o remolques e intervenir de forma compensatoria mediante un frenado selectivo.

25 No obstante, el sistema RSS también puede suministrar señales en situaciones estáticas, pudiendo detectarse por ejemplo mediante sensores de aceleración transversal fuerzas transversales que actúan sobre el vehículo. Las fuerzas transversales de este tipo actúan sobre el vehículo cuando está parado en un terreno escarpado transversalmente respecto a la pendiente del terreno y presenta una inclinación lateral.

30 En un vehículo de caja basculante que está parado con inclinación lateral en un terreno escarpado, sube fuertemente el riesgo del vuelco lateral, cuando la plataforma basculante cargada con la carga se mueve alrededor del eje de basculamiento a la posición basculada elevada. Durante este proceso, el centro de gravedad del vehículo se mueve hacia arriba y en dirección a la pendiente de inclinación lateral, de modo que puede producirse un  
35 momento de vuelco lateral peligroso, que puede llevar a un vuelco del vehículo.

La presente invención se refiere a la problemática de que en un vehículo de caja basculante del tipo indicado al principio puede producirse un estado crítico respecto a la estabilidad del vehículo de caja basculante ya en terreno horizontal, cuando ya puede producirse un ángulo crítico entre el eje longitudinal del vehículo tractor y el eje  
40 longitudinal del semirremolque, cuando la plataforma basculante cargada en particular con una carga se mueve alrededor del eje de basculamiento en un proceso de basculamiento normal en el funcionamiento en dirección hacia la posición basculada elevada.

45 Por el documento WO 2007/013990 A1 se conoce un vehículo articulado con una disposición de eje tándem en la parte trasera un y sistema de estabilización para suprimir tendencias al vuelco del vehículo, presentando el sistema de estabilización un sistema de sensores para vigilar el estado del vehículo, que vigila en particular el ángulo de oblicuidad de las ruedas delanteras, es decir, el ángulo de la orientación longitudinal de la parte delantera del vehículo respecto a la orientación longitudinal de la parte trasera del vehículo, por ejemplo en curvas. Al rebasarse un valor determinado del ángulo de oblicuidad de las ruedas delanteras, el sistema de estabilización reduce la  
50 flexibilidad de la disposición de eje tándem para estabilizar el vehículo. Esto puede realizarse según una variante del sistema de estabilización adicionalmente en función de la velocidad del vehículo.

55 En el documento GB 2 448 691 A se da a conocer un vehículo de caja basculante con una plataforma basculante y un mecanismo de basculamiento controlable mediante un dispositivo de control para bascular la plataforma basculante. Una disposición de sensores para detectar una inclinación lateral del vehículo está conectada por transmisión de señales con el dispositivo de control. El dispositivo de control está configurado para limitar la posibilidad de basculamiento de la plataforma basculante en función del estado de señalización de la disposición de sensores de la inclinación lateral.

60 También el documento AU 2009 100 034 A4 da a conocer un vehículo de caja basculante de este tipo con una plataforma basculante y con una disposición de sensores conectada por transmisión de señales con un dispositivo de control correspondiente para detectar una inclinación lateral del vehículo de caja basculante. El dispositivo de control está configurado para limitar las posibilidades de basculamiento de la plataforma basculante en función del estado de señalización de la disposición de sensores, definiendo en función de la inclinación lateral del vehículo de  
65 caja basculante un ángulo de basculamiento máximo admisible de la plataforma basculante y emitiendo una señal de aviso al alcanzarse el ángulo de basculamiento máximo admisible o impidiendo un basculamiento más allá del

ángulo de basculamiento máximo admisible.

El objetivo de la presente invención es configurar un vehículo de caja basculante del tipo indicado al principio de forma más segura y de reducir el peligro de vuelco en procesos de basculamiento normales durante el funcionamiento.

Para conseguir este objetivo, el dispositivo de control del vehículo de caja basculante está configurado de acuerdo con la reivindicación 1 para emitir una señal de aviso en función del estado de señalización de la disposición de sensores de orientación y/o para limitar las posibilidades de basculamiento de la plataforma basculante.

La disposición de sensores de orientación puede ser por ejemplo una disposición de transductores angulares en la zona de la quinta rueda que detecta el ángulo entre el eje longitudinal del vehículo tractor y del eje longitudinal del semirremolque. Cuando el vehículo tractor y el semirremolque están en su posición extendida en línea recta, presentan la misma orientación longitudinal y el ángulo que ha de ser medido en la proyección en vista en planta desde arriba entre sus ejes longitudinales tiene el valor 0. Por supuesto, en una variante de la invención también podría detectarse y tenerse en cuenta un ángulo de articulación entre el vehículo tractor y el semirremolque en la proyección vertical, es decir, visto desde el lado.

Para evitar un vuelco del vehículo de caja basculante, en particular del semirremolque en caso de un ángulo demasiado grande entre las orientaciones longitudinales del vehículo tractor y del semirremolque, el dispositivo de control está configurado preferentemente para impedir/limitar un proceso de basculamiento cuando la disposición de sensores de orientación señala que se rebasa un valor límite del ángulo entre el eje longitudinal del vehículo tractor y el eje longitudinal del semirremolque.

Como alternativa, en un proceso de basculamiento normal en el funcionamiento puede estar prevista la posibilidad de limitar el ángulo de basculamiento de la plataforma basculante respecto a la posición base de marcha de forma continua o en escalones tanto más cuanto mayor es el ángulo señalado por la disposición de sensores de orientación entre el eje longitudinal del vehículo tractor y el eje longitudinal del semirremolque.

De acuerdo con una variante preferible de la invención está previsto que una disposición de sensores para detectar y señalar una inclinación lateral del vehículo de caja basculante esté conectada por transmisión de señales con el dispositivo de control, estando configurado el dispositivo de control para limitar las posibilidades de basculamiento de la plataforma basculante en función del estado de señalización de la disposición de sensores.

Inclinación lateral se refiere a una posición inclinada del vehículo de caja basculante alrededor de un eje longitudinal del vehículo de caja basculante. En el marco de la invención también es posible que en un vehículo articulado la disposición de sensores vigila y señala la inclinación lateral del semirremolque, pudiendo limitar el dispositivo de control electrónico del vehículo articulado con caja basculante las posibilidades de basculamiento de la plataforma basculante dispuesta en el semirremolque en función del estado de señalización de la disposición de sensores.

De acuerdo con una variante de la invención que permite una instalación sencilla y económica, el dispositivo de control electrónico está configurado y programado para impedir el basculamiento normal en el funcionamiento de la plataforma basculante alrededor del eje de basculamiento en dirección hacia la posición basculada elevada cuando la disposición de sensores señala que se rebasa un valor límite de la inclinación lateral del vehículo de caja basculante. El término "limitar" debe comprender por lo tanto también que se impide completamente el proceso de basculamiento normal en el funcionamiento en caso de una inclinación lateral excesiva del vehículo de caja basculante.

En una variante menos preferible de la invención, en el crítico caso de la inclinación lateral excesiva del vehículo de caja basculante solo se emite una señal de aviso óptica y/o acústica, que induce al conductor del vehículo de caja basculante a detener el proceso de basculamiento. Pero también el impedimento automático de un proceso de basculamiento puede ser acompañado por una señal de aviso acústica y/u óptica para el conductor. Para ello, en la cabina del conductor puede estar previsto por ejemplo un dispositivo de señalización correspondiente.

Otra forma de realización del vehículo de caja basculante de acuerdo con la invención está caracterizada por que el dispositivo de control está configurado para limitar en un proceso de basculamiento el ángulo de basculamiento alrededor del eje de basculamiento de la plataforma basculante respecto a la posición base de marcha de forma continua o en escalones tanto más cuanto mayor es la inclinación lateral del vehículo de caja basculante señalizada por la disposición de sensores. En caso de una inclinación lateral relativamente reducida, puede admitirse en este caso un proceso de basculamiento hasta un ángulo de basculamiento correspondientemente grande. Por lo general, en el marco de la invención también puede estar prevista una disposición de sensores conectada por transmisión de señales con el dispositivo de control para detectar el peso de la plataforma basculante con carga, de modo que además de la inclinación lateral también se tiene en cuenta la carga al determinarse el peligro de vuelco.

De acuerdo con una variante especialmente preferible de la invención, el vehículo de caja basculante comprende un sistema de frenado electrónico EBS con un sistema de soporte de estabilidad antivuelco RSS que está configurado

5 para contrarrestar durante la marcha un vuelco lateral del vehículo de caja basculante mediante un frenado controlado, comprendiendo la disposición de sensores unos sensores del RSS. Esto pueden ser sensores de aceleración lateral o sensores de fuerza lateral, como dado el caso también sensores de carga. Un vehículo de caja basculante equipado de por sí con EBS y RSS puede reequiparse por lo tanto de forma muy sencilla para obtener un vehículo de caja basculante de acuerdo con la invención, adaptándose el software del control de basculamiento correspondientemente, de modo que impide/limita un proceso de basculamiento normal en el funcionamiento de la forma anteriormente descrita cuando el vehículo de caja basculante presenta una inclinación lateral.

10 En muchos vehículos de caja basculante, el mecanismo de basculamiento comprende una válvula magnética controlable para el control de elevar y bajar la plataforma basculante, estando configurado de acuerdo con una forma de realización de la invención el dispositivo de control para mandar la válvula magnética de un vehículo de caja basculante de este tipo en función del estado de señalización de la disposición de sensores.

15 En vehículos de caja basculante con un mando neumático de las válvulas, es posible en particular una intervención en el sistema neumático para impedir/limitar las posibilidades de basculamiento normales en el funcionamiento en caso de una inclinación lateral del vehículo de caja basculante.

20 Un aspecto de la invención es prever una pantalla a bordo controlable mediante el dispositivo de control electrónico en el vehículo de caja basculante, en particular para representar en imágenes estados de la posición del vehículo, como la inclinación lateral del vehículo de caja basculante, la inclinación hacia adelante-hacia atrás del vehículo de caja basculante, el ángulo entre el eje longitudinal del vehículo tractor y el eje longitudinal del remolque en un camión articulado con caja basculante, en particular un vehículo articulado con caja basculante. La pantalla a bordo puede ser parte de un sistema de información del vehículo que indica al conductor con ayuda de pictogramas o desarrollos de movimiento representados gráficamente los estados de la posición del vehículo en la pantalla a borde, en particular cuando estos estados de la posición del vehículo podrían conducir a situaciones críticas que podrían requerir contramedidas, como por ejemplo una detención inmediata de un proceso de basculamiento de la plataforma basculante alrededor del eje de basculamiento. Este sistema de información del vehículo puede evaluar informaciones de las disposiciones de sensores del vehículo de caja basculante mediante el dispositivo de control y/o puede recibir dado el caso informaciones adicionales, por ejemplo de sistemas de navegación GPS a bordo y/o cámaras a bordo. Dicho sistema de información del vehículo también puede comprender emisores de señales acústicas, que al producirse el peligro de un estado crítico de la posición del vehículo advierten al conductor de modo que puede ver inmediatamente en la pantalla a bordo de qué estado de la posición del vehículo se trata.

35 A continuación, la invención se describirá haciéndose referencia a los dibujos.

La Figura 1 y la Figura 2 muestran en una representación esquemática un semirremolque con caja basculante con una plataforma basculante en la posición base de marcha (Figura 1) y en la posición basculada elevada (Figura 2).

40 La Figura 3 muestra en una representación esquemática un semirremolque con caja basculante con plataforma basculante elevada en una vista frontal en suelo horizontal.

45 La Figura 4 muestra el semirremolque con caja basculante en una vista frontal con plataforma basculante elevada en un terreno con pendiente, indicando el tachado con X un estado inadmisibles del vehículo de caja basculante, es decir, la elevación de la plataforma basculante con una inclinación lateral del vehículo de caja basculante.

50 La Figura 5 muestra en una representación esquemática un semirremolque con caja basculante de acuerdo con la Figura 1 a la Figura 4 con la plataforma basculante elevada en una vista en planta desde arriba, estando orientado el semirremolque con caja basculante de forma alineada con el vehículo tractor en la posición extendida.

55 La Figura 6 muestra el semirremolque con caja basculante de la Figura 5 en una vista en planta desde arriba con la plataforma basculante elevada, ya no coincidiendo la orientación longitudinal del semirremolque con la orientación longitudinal del vehículo tractor, de modo que se ha formado entre los ejes longitudinales un ángulo desigual a 0 en la posición en la vista en planta desde arriba, debiendo indicar el tachado en la Figura 6 un estado inadmisibles del vehículo, concretamente que la plataforma basculante está en su posición basculada elevada con una desviación excesiva de la orientación longitudinal del semirremolque de la orientación longitudinal del vehículo tractor.

60 Como es conocido en general por el estado de la técnica, hay diversas configuraciones de los semirremolques con caja basculante (vehículos articulados con caja basculante) del tipo mostrado en las Figuras. El vehículo tractor 3 apoya el semirremolque (remolque) provisto de ruedas traseras en la zona delantera del mismo, estableciendo una quinta rueda 7 una unión articulada entre el vehículo tractor y el semirremolque 5, que permite en curvas un giro del vehículo tractor 3 respecto al semirremolque 5 alrededor de un eje vertical 9 (pivote de acoplamiento de la quinta

rueda 7).

En el semirremolque 5 está prevista una plataforma basculante 11 como recipiente de carga basculante alrededor de un eje de basculamiento 13 en la parte trasera. Puede ser elevada desde la posición base de marcha representada en la Figura 1 mediante un sistema hidráulico a la posición basculada elevada de acuerdo con la Figura 2. El sistema hidráulico comprende el cilindro telescópico 15 hidráulico representado de forma esquemática, que para elevar y bajar la plataforma basculante 11 puede desplegarse o retirarse de forma telescópica. El vehículo de caja basculante comprende un dispositivo de control 17, en particular también para el control del mecanismo de basculamiento para el basculamiento reversible de la plataforma basculante 11 alrededor del eje de basculamiento 13. El dispositivo de control 17 comprende en el caso representado como ejemplo también un sistema de frenado electrónico EBS con un sistema de soporte de estabilidad antivuelco RSS integrado, que comprende sensores no detalladamente representados para detectar una tendencia al vuelco del vehículo con semirremolque, en particular del semirremolque 11. El sistema RSS presenta una disposición de sensores que reacciona a fuerzas laterales que actúan en caso de la inclinación lateral del vehículo sobre el semirremolque con caja basculante 11. Las informaciones de esta disposición de sensores son procesadas por el dispositivo de control 17, para detectar si el vehículo presenta una inclinación lateral (véase la Figura 4). Si el ángulo de inclinación lateral  $\alpha$  es mayor que un ángulo de un valor límite predeterminado, el dispositivo de control impide el basculamiento de la plataforma basculante 11 alrededor del eje de basculamiento 13 en dirección hacia la posición basculada elevada, para que no pueda producirse el estado inadmisibles del vehículo esbozado en la Figura 4. Además del ángulo de inclinación lateral  $\alpha$ , el dispositivo de control también puede procesar informaciones de sensores de carga que señalizan datos respecto al peso de la plataforma basculante cargada. El valor límite del ángulo de inclinación lateral puede modularse en este caso de acuerdo con una variante de la invención en función del estado de carga de la plataforma basculante.

El ejemplo de realización mostrado de la invención crea por lo tanto un mayor grado de seguridad para vehículos de caja basculante impidiéndose que en caso de una inclinación lateral excesiva del vehículo se eleve la plataforma basculante alrededor del eje de basculamiento.

En las representaciones en vista en planta desde arriba del semirremolque con caja basculante según la Figura 5 y la Figura 6 se parte de que el vehículo de caja basculante está parado en un suelo sustancialmente horizontal, aunque esto no debe considerarse de ningún modo restrictivo, sino que solo pretende simplificar las explicaciones. El eje longitudinal 19 del semirremolque 5 se extiende en la Figura 5 en paralelo al eje longitudinal 21 del vehículo tractor 3, de modo que el vehículo se encuentra en la posición extendida en línea recta normal. En esta posición, en un suelo horizontal es admisible el basculamiento de la plataforma basculante alrededor del eje de basculamiento 13. En caso de una desviación grande de la orientación del eje longitudinal 19 del semirremolque 5 de la orientación del eje longitudinal 21 del vehículo tractor 3, como puede verse en la proyección en vista en planta desde arriba con ayuda del ángulo  $\beta$  en la Figura 6, no debe poder realizarse un proceso de basculamiento de la plataforma basculante 11 alrededor del eje de basculamiento 13. De acuerdo con la invención, se vigila una desviación de la orientación de este tipo mediante una disposición de sensores de orientación 23. Se trata aquí preferentemente de un transductor angular 23, que detecta la medida del giro del vehículo tractor 3 respecto al semirremolque 5 alrededor del eje vertical 9. El dispositivo de control 17 está configurado para impedir el basculamiento de la plataforma basculante 11 alrededor del eje de basculamiento 13 cuando el ángulo  $\beta$  así detectado rebasa un ángulo de un valor límite.

En el ejemplo de realización de acuerdo con las Figuras 1 a 6, el dispositivo de control 17 vigila tanto la inclinación lateral del vehículo como también la desviación de la orientación longitudinal del vehículo tractor 3 respecto a la orientación longitudinal del semirremolque 5 para vigilar cuando se producen estados críticos del vehículo y para impedir en caso de peligro un proceso de basculamiento de la plataforma basculante 11 alrededor del eje de basculamiento 13.

## REIVINDICACIONES

1. Vehículo de caja basculante como vehículo articulado formado por un vehículo tractor (3) y un semirremolque (5), que comprende una plataforma basculante (11) y un mecanismo de basculamiento controlable mediante un dispositivo de control (17) para el basculamiento reversible de la plataforma basculante (11) desde una posición base de marcha a una posición basculada elevada alrededor de un eje de basculamiento (13), **caracterizado por** una disposición de sensores de orientación (23) conectada por transmisión de señales con el dispositivo de control (17) para detectar la orientación longitudinal del vehículo tractor (3) respecto a la orientación longitudinal del remolque (5), estando configurado el dispositivo de control (17) para emitir una señal de aviso en función del estado de señalización de la disposición de sensores de orientación (23) y/o para limitar las posibilidades de basculamiento de la plataforma basculante (11).
2. Vehículo de caja basculante de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** está prevista una disposición de sensores para detectar y señalar una inclinación lateral del vehículo de caja basculante, que está conectada por transmisión de señales con el dispositivo de control (17), estando configurado el dispositivo de control (17) para limitar las posibilidades de basculamiento de la plataforma basculante (11) en función del estado de señalización de la disposición de sensores.
3. Vehículo de caja basculante de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el dispositivo de control (17) está configurado para impedir el basculamiento de la plataforma basculante (11) en dirección hacia la posición basculada elevada cuando la disposición de sensores señala que se rebasa un valor límite de la inclinación lateral del vehículo de caja basculante.
4. Vehículo de caja basculante de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, **caracterizado por que** el dispositivo de control (17) está configurado para limitar en un proceso de basculamiento alrededor del eje de basculamiento (13) el ángulo de basculamiento de la plataforma basculante respecto a la posición base de marcha de forma continua o en escalones tanto más cuanto mayor es la inclinación lateral del vehículo de caja basculante señalizada por la disposición de sensores.
5. Vehículo de caja basculante de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado por que** comprende un sistema de frenado electrónico EBS con un sistema de soporte de estabilidad antivuelco RSS, que está configurado para impedir durante la marcha un vuelco lateral del vehículo de caja basculante mediante un frenado controlado, comprendiendo la disposición de sensores unos sensores del RSS.
6. Vehículo de caja basculante de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado por que** el mecanismo de basculamiento comprende una válvula magnética controlable para el control de elevar y bajar la plataforma basculante y por que el dispositivo de control (17) está configurado para mandar la válvula magnética en función del estado de señalización de la disposición de sensores.
7. Vehículo de caja basculante de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de control (17) está configurado para impedir el basculamiento de la plataforma basculante (11) en dirección hacia la posición basculada elevada cuando la disposición de sensores de orientación (23) señala que se rebasa un valor límite de un ángulo (13) entre un eje longitudinal (21) del vehículo tractor (3) y un eje longitudinal (19) del remolque (5).
8. Vehículo de caja basculante de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de control (17) está configurado para limitar en un proceso de basculamiento alrededor del eje de basculamiento (13) el ángulo de basculamiento de la plataforma basculante (11) respecto a la posición base de marcha de forma continua o en escalones tanto más cuanto mayor es el ángulo entre el eje longitudinal (21) del vehículo tractor (3) y el eje longitudinal (19) del remolque (5) señalizado por la disposición de sensores de orientación (23).
9. Vehículo de caja basculante de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** está prevista una pantalla a bordo controlable mediante el dispositivo de control (17), en particular para representar en imágenes estados de la posición del vehículo, como la inclinación lateral del vehículo de caja basculante, la inclinación hacia adelante-hacia atrás del vehículo de caja basculante, el ángulo entre el eje longitudinal del vehículo tractor y el eje longitudinal del remolque en un camión articulado con caja basculante.

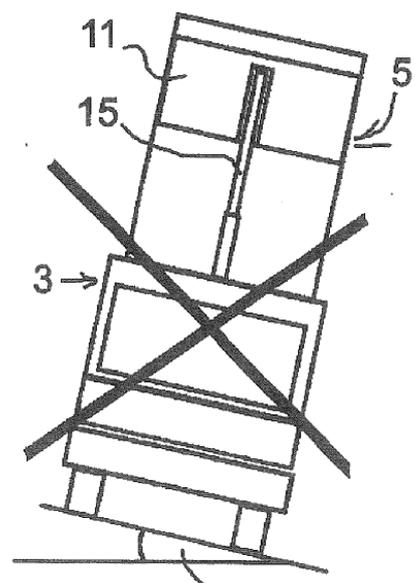
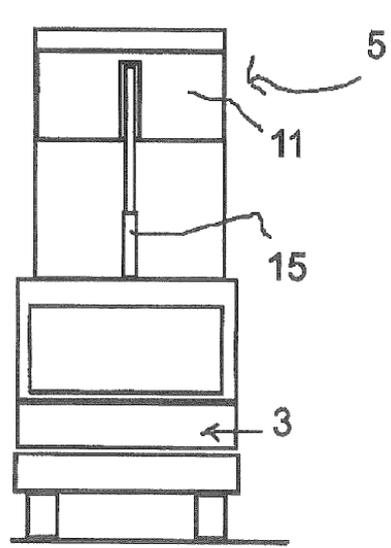
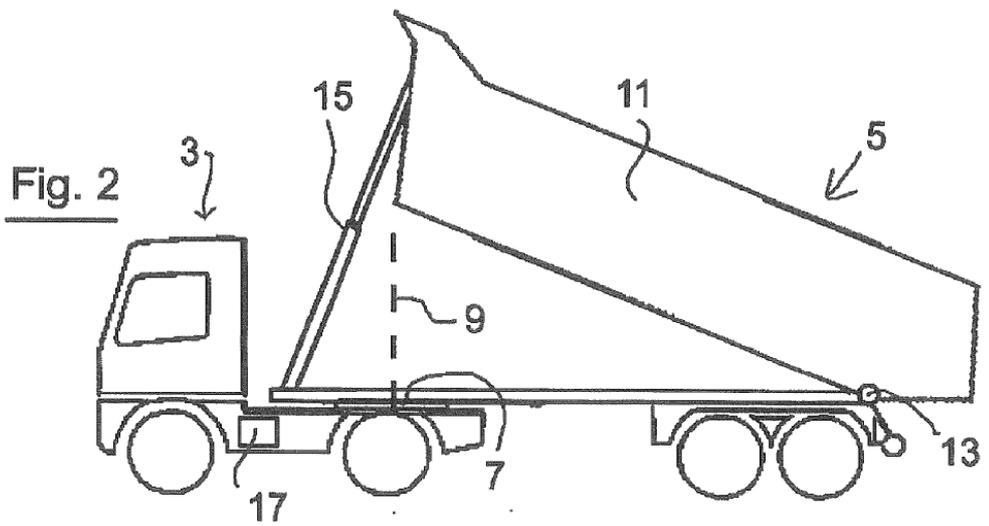
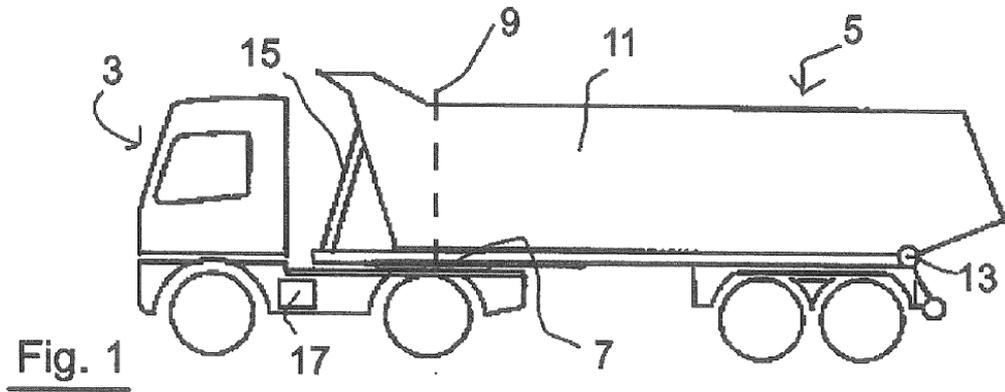


Fig. 3

Fig. 4

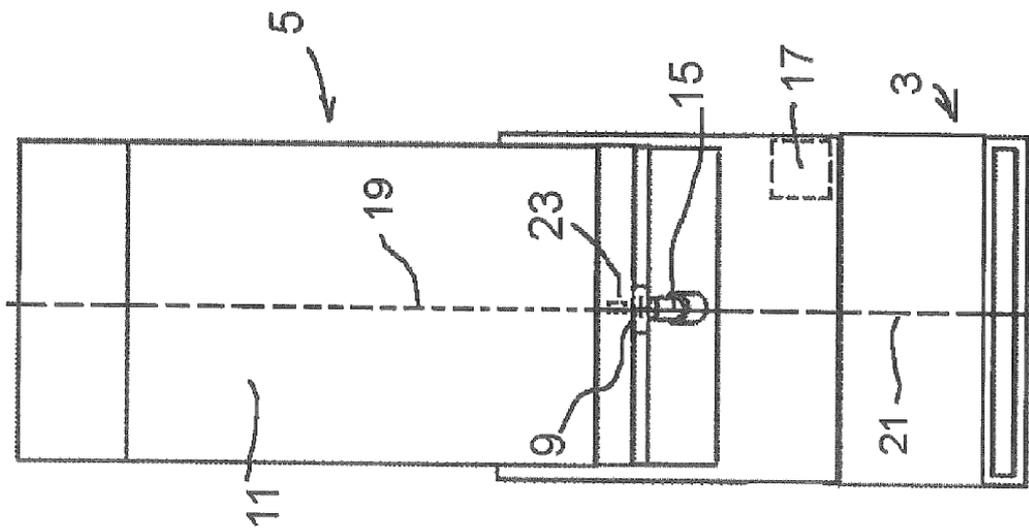


Fig. 5

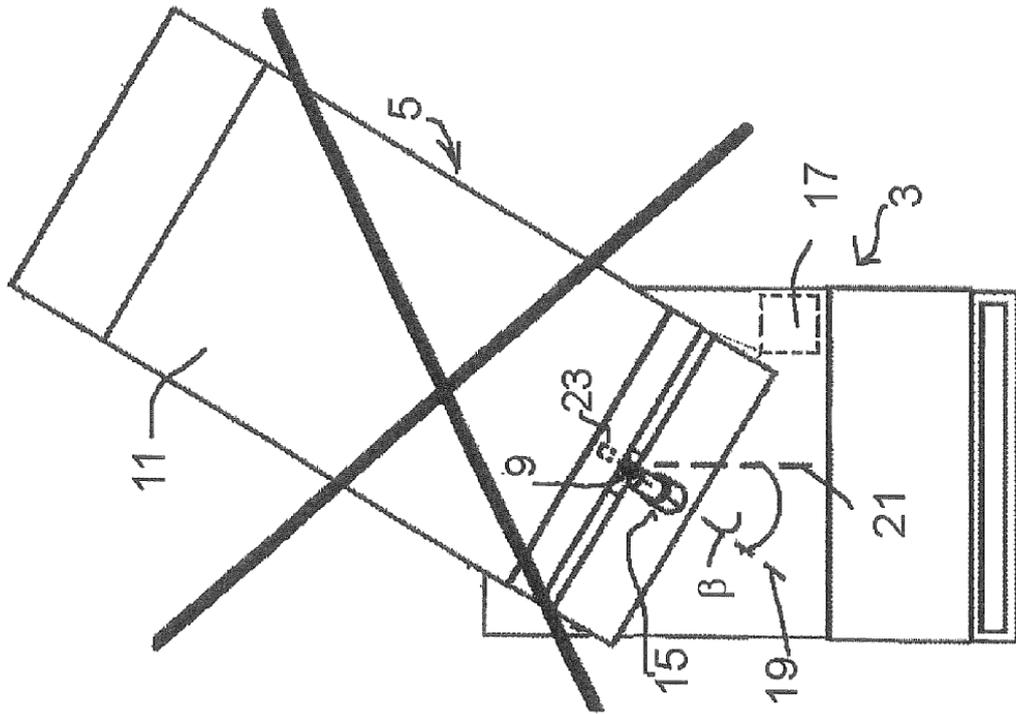


Fig. 6