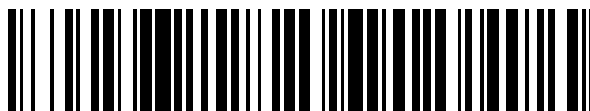


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 561**

51 Int. Cl.:

B66F 9/065 (2006.01)

B66F 17/00 (2006.01)

B66C 23/90 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2016** **E 16155169 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019** **EP 3059202**

54 Título: **Vehículo de elevación con un sistema de control de estabilidad transversal**

30 Prioridad:

18.02.2015 IT TO20150108

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

25.02.2020

73 Titular/es:

MERLO PROJECT S.R.L. (100.0%)

Via Nazionale, 9/A

I-12020 S. Defendente di Cervasca (Cuneo), IT

72 Inventor/es:

MERLO, AMILCARE

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 744 561 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 elevación con un sistema de control de estabilidad transversal

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un vehículo de elevación que comprende:

- 5 - un bastidor que soporta un eje delantero y un eje trasero, que soportan, respectivamente, un par de ruedas delanteras y un par de ruedas traseras,
- un brazo elevador articulado en una sección trasera del bastidor, y
- un sistema de control de estabilidad configurado para controlar las condiciones de estabilidad operativas del vehículo.

10 Descripción de la técnica anterior

La legislación de referencia para los sistemas de control de estabilidad de vehículos elevadores es la disposición legal EN 15000. Una de las características de seguridad principales suministradas por la disposición legal EN 15000 para vehículos con brazos elevadores es la función de control del riesgo de un vuelco longitudinal. Para desarrollar esta función de seguridad, se utilizan unos microconmutadores dispuestos sobre el eje trasero, los cuales detectan cuándo la carga del eje trasero cae por debajo de un umbral predeterminado. Una unidad de control electrónico alerta al operario de una situación de riesgo del vuelco y bloquea los movimientos que agravan el riesgo de vuelco.

El documento EP-A-2520536, del mismo Solicitante, describe un vehículo elevador equipado con un sistema de control de estabilidad que incluye una unidad de control electrónico que recibe las informaciones suministradas por: un sensor de longitud, que detecta la longitud de extensión del brazo; un sensor angular, que detecta el ángulo de inclinación del brazo telescópico y unos sensores que suministran informaciones sobre el tipo de equipo aplicado al brazo. La unidad de control electrónico está programada para actuar sobre una válvula de limitación con el fin de limitar la velocidad máxima de descenso del brazo dependiendo del tipo de equipo, del valor de la carga aplicada sobre el brazo y de la longitud y el ángulo de inclinación del brazo.

Las informaciones sobre el tipo de equipo montado sobre el brazo, junto con las informaciones recogidas de los diversos sensores de control de la geometría del brazo y de los sensores del peso de la carga que el brazo incorpora permiten recoger un diagrama de la estabilidad correcta ofrecida al operario, junto con las informaciones continuas en tiempo real sobre las condiciones de estabilidad instantáneas del vehículo.

Sin embargo, este sistema de control de estabilidad y las de los vehículos elevadores actualmente disponibles en el mercado están configurados para controlar únicamente la estabilidad longitudinal del vehículo o, por mejor decir, el grado de estabilidad contra el riesgo de vuelcos longitudinales.

Por otro lado, para la seguridad operativa de los vehículos elevadores, la estabilidad transversal es también muy importante, especialmente en el caso de vehículos que puedan también operar sobre terrenos desiguales o abruptos, como por ejemplo algunos vehículos con brazos elevadores que puedan también ser utilizados como tractores agrícolas. De hecho, el vuelco transversal es uno de los accidentes de mayor gravedad con respecto a los vehículos agrícolas.

El documento US -A-2003 060923 divulga un vehículo de elevación que comprende:

- un bastidor que soporta un eje delantero y un eje trasero, que transporta un par de ruedas delanteras y un par de ruedas traseras, respectivamente,
- un aguilón de elevación articulado en una sección trasera del bastidor, y
- 40 - un sistema de control de estabilidad configurado para controlar las condiciones de estabilidad operativa del vehículo, que comprende cuatro sensores de carga que suministran informaciones acerca de las cargas que actúan sobre las ruedas delanteras y traseras, y una unidad de control electrónico programada para calcular una dimensión longitudinal y una dimensión transversal de la posición del centro de gravedad del vehículo de acuerdo con los valores suministrados por dichos sensores de carga, para comparar la dimensión transversal de la posición del centro de gravedad del vehículo con los valores de referencia, y para informar acerca de las condiciones de inestabilidad transversal del vehículo cuando dicho valor calculado de la dimensión transversal sobrepase un valor de referencia correspondiente.

El documento GB-A-2 324 871 divulga un sistema que indica continuamente la estabilidad lateral del vehículo elevador o de un vehículo similar agrícola / industrial, que utilice un circuito comparador conectado a unos deformímetros para evaluar la estabilidad lateral del vehículo por medio de la distribución del peso.

Objeto y sumario de la invención

La presente invención tiene como objetivo proporcionar un vehículo de elevación equipado con un sistema de control de la estabilidad mejorado, que también controle la estabilidad transversal del vehículo.

5 De acuerdo con la presente invención, este objetivo se obtiene mediante un vehículo de elevación que presenta las características que constituyen la materia objeto de la reivindicación 1.

10 El sistema de control de la estabilidad de acuerdo con la presente invención comprende unos primero y segundo sensores de carga, configurados para suministrar informaciones acerca de las cargas que actúan sobre la rueda izquierda delantera y sobre la rueda derecha delantera del vehículo. Una unidad de control electrónico está programada: para calcular una dimensión transversal de la posición del centro de gravedad del vehículo en función de los valores suministrados por los primero y segundo sensores de carga; para comparar la dimensión transversal de la posición del centro de gravedad del vehículo con referencia a los valores y para informar de las condiciones de inestabilidad transversal del vehículo cuando el valor calculado de la dimensión transversal del centro de gravedad sobrepase un valor de referencia correspondiente.

15 El sistema de control de la estabilidad transversal de acuerdo con la presente invención puede estar completamente integrado con los sistemas de control de la estabilidad longitudinal ya existentes en la actualidad en vehículos de elevación actuales. Por tanto, gracias a la presente invención, los vehículos elevadores pueden estar equipados con un sistema integrado de control de la estabilidad longitudinal y transversal, que garantice la total seguridad operativa de los vehículos elevadores, mediante la integración del control de la estabilidad longitudinal (delantera y trasera) con el control de la estabilidad transversal.

20 El sistema de control de la estabilidad de acuerdo con la presente invención puede utilizar los dispositivos de señalización existentes en máquinas de fabricación normales, como por ejemplo una representación gráfica que muestre el diagrama de la estabilidad del vehículo, una luz de señalización con tres luces indicativas del estado de la estabilidad del vehículo y una alarma acústica. Gracias a estos instrumentos, el operario es informado en tiempo real acerca del estado de la estabilidad longitudinal y transversal del vehículo para que sea capaz de operar con una completa seguridad hasta el límite de la capacidad del vehículo.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá la presente invención con detalle con referencia a los dibujos adjuntos, ofrecidos simplemente a modo de ejemplo no limitativo, en los que:

- la Figura 1 es una vista en perspectiva de un vehículo elevador de acuerdo con la presente invención,
- 30 - la Figura 2 es una vista en perspectiva de la parte indicada mediante la flecha II de la Figura 1 de un vehículo con un eje delantero fijo,
- la Figura 3 es una vista en perspectiva de tamaño ampliado del detalle indicado por la flecha II de la Figura 1, que ilustra una primera disposición de los sensores de carga del eje delantero,
- 35 - la Figura 4 es una vista parcialmente en sección de la parte indicada por la flecha IV de la Figura 3 que ilustra una segunda disposición de los sensores de carga del eje delantero,
- la Figura 5 es una vista en perspectiva que ilustra la parte delantera del vehículo con un eje delantero oscilante,
- la Figura 6 es una vista en perspectiva de la parte indicada por la flecha VI de la Figura 5 que ilustra la disposición de los sensores de carga en un vehículo con un eje oscilante,
- 40 - la Figura 7 es una vista esquemática de un sistema de control de la estabilidad de acuerdo con la presente invención,
- las Figuras 8 y 9 son vistas delantera y lateral de un vehículo elevador que ilustra la distribución de las cargas en la dirección transversal y en la dirección longitudinal, y
- 45 - las Figuras 10, 11 y 12 son vistas esquemáticas que ilustran el diagrama de estabilidad del vehículo en tres situaciones operativas diferentes.

Descripción detallada de la invención

Con referencia a la Figura 1, el numeral 10 indica un vehículo elevador que comprende un bastidor 12 que incluye un brazo longitudinal central robusto al cual están fijadas una cabina 14 de control y conducción y una unidad motriz (esquemáticamente representada en la referencia numeral 15 de la Figura 7). La unidad motriz y la cabina de control y conducción están dispuestas en lados opuestos del bastidor 12. Un aguilón 16 de elevación está articulado sobre una sección trasera 18 del bastidor 12.

El bastidor 12 soporta un eje 20 delantero y un eje 22 trasero, que soportan un par de ruedas delanteras 24d, 24s y un par de ruedas traseras 25d, 25s, respectivamente.

El vehículo 10 de acuerdo con la presente invención comprende un sistema de control de la estabilidad que controla tanto la estabilidad longitudinal como la estabilidad transversal. Para controlar la estabilidad, el vehículo está provisto de dos sensores 26d, 26s de carga configurados para detectar la carga sobre la rueda 24d derecha delantera y sobre la rueda 24s izquierda delantera.

Los vehículos 10 de elevación pueden incorporar un eje 20 delantero fijo u oscilante. Los sensores 26d, 26s de carga asociados con las ruedas 24d, 24s delanteras pueden ser de diferentes tipos y pueden estar dispuestos de manera diferente de acuerdo con si el eje 20 delantero es fijo u oscilante.

La Figura 2 ilustra un supuesto en el que el eje 20 delantero es fijo con respecto al bastidor 12. En este caso, el eje 20 delantero está esencialmente formado por un brazo transversal fijado al extremo delantero del brazo 12 longitudinal que forma el bastidor del vehículo. En este caso, como se muestra en la Figura 3, los sensores 26d, 26s de carga pueden estar formados por unos deformímetros 28 aplicados sobre el eje 20 delantero en las inmediaciones de las ruedas 24d, 24s. Los deformímetros 28 detectan la deformación del eje 20 delantero y suministran una medida de la carga que ha generado esta deformación.

Como alternativa, como se muestra en la Figura 4, los sensores 26d, 26s de carga pueden estar formados por unas respectivas células 30 de carga montadas sobre el soporte del reductor de la respectiva rueda 24d, 24s delantera.

La Figura 5 ilustra un ejemplo en el que el vehículo comprende un eje 20 delantero oscilante. En este caso, el eje 20 delantero está conectado al bastidor 12 del vehículo por medio de dos cilindros 32s, 32d hidráulicos dispuestos a lo largo de las respectivas ruedas 24s, 24d delanteras. Cada cilindro 32s, 32d hidráulico presenta un extremo superior fijado al bastidor 12 y un extremo inferior fijado al eje 20 delantero. En este caso, los sensores 26d, 26s de carga, que detectan las cargas que actúan sobre las ruedas 24d, 24s delanteras pueden estar formados por unas células 34 de carga fijadas sobre los respectivos cilindros 32d, 32s. Por ejemplo, cada célula 34 de carga puede estar fijada entre el cuerpo del cilindro 32s, 32d y la brida de fijación superior del cilindro.

Cualquiera que sea el tipo de sensores utilizados y su disposición, los sensores 26d, 26s de carga están dispuestos para suministrar unas respectivas señales eléctricas indicativas de las cargas que actúan sobre las respectivas ruedas 26d, 26s delanteras.

La Figura 7 ilustra esquemáticamente un sistema 36 de control de acuerdo con la presente invención. El sistema 36 de control de la estabilidad comprende una unidad 38 de control electrónico, que recibe las señales procedentes de los sensores 26d, 26s de carga asociados con las ruedas 24d, 24s delanteras. La unidad 38 de control electrónico también recibe las señales procedentes de los dos microconmutadores 40 dispuestos sobre el eje 22 trasero al mismo nivel que las ruedas 25s, 25d traseras.

El sistema 36 de control de la estabilidad comprende un sensor de inclinación absoluto asociado con el bastidor del vehículo, que detecta el ángulo absoluto de inclinación longitudinal del vehículo con respecto al suelo. Un sensor 44 angular relativo también está dispuesto y detecta el ángulo de inclinación del aguilón 16 con respecto al bastidor del vehículo. Un sensor 46 también está dispuesto y detecta la longitud de extensión del aguilón 16 de elevación telescópico y un sensor 48 de carga del aguilón que detecta la carga aplicada sobre el aguilón 16. El sistema 36 de control de la estabilidad también comprende una pantalla 50, una luz 52 de señalización y un selector 54 ajustable por el operario para seleccionar los diferentes modos operativos del sistema 36 de control de la estabilidad.

La unidad 38 de control electrónico lleva a cabo el control de la estabilidad longitudinal del vehículo 10 de acuerdo con las señales procedentes de los microconmutadores 40 asociados con el eje 22 trasero. Cuando los microconmutadores 40 indican una situación de carga sobre el eje 22 trasero que es inferior a un umbral predeterminado, la unidad 38 de control electrónico alerta al operario sobre una situación de peligro de vuelco longitudinal y bloquea los movimientos que agravan el riesgo de vuelco longitudinal.

Para controlar la estabilidad transversal, la unidad 38 de control electrónico calcula las dimensiones transversal y longitudinal de la posición del centro de gravedad G del vehículo 10 de acuerdo con las señales procedentes de los sensores 26d, 26s de carga de las ruedas 24d, 24s delanteras del sensor 48 de carga del aguilón.

Con referencia a las Figuras 8 y 9, la dimensión transversal Y de la posición del centro de gravedad G del vehículo 10 es calculada por la siguiente expresión:

$$Y = \frac{V_d}{V_d + V_s}$$

en la que :

Y es la distancia del centro de gravedad G desde el centro de la rueda 24d derecha,

V_d es la carga vertical que actúa sobre la rueda 24d derecha, medida por el sensor 26d de carga, y

V_s es la carga vertical que actúa sobre la rueda 24s izquierda, medida por el sensor 26s de carga.

5 Con referencia a la Figura 9, la dimensión longitudinal X de la posición del centro de gravedad G del vehículo es calculada de acuerdo con la carga sobre el eje delantero V_a y sobre la carga del eje trasero V_p .

La carga sobre el eje delantero V_a se ofrece por la siguiente expresión:

$$V_a = V_d + V_s$$

en la que V_d y V_s son los valores de carga sobre las ruedas 24d, 24s delanteras medidos por los sensores 26d, 26s de carga.

10 La carga sobre el eje trasero V_p es calculada por la siguiente expresión:

$$V_p = P_m \cos \alpha + P_c - V_a$$

en la que:

V_p es la carga sobre el eje trasero

P_m es el peso de la máquina en vacío, que debe ser evaluado por una calibración preliminar,

15 α es el ángulo de inclinación absoluto del vehículo con respecto al suelo,

P_c es el peso de la carga aplicada al aguilón (16) detectado por el sensor 48 de carga del aguilón, y

V_a es la carga sobre el eje delantero calculada como se ha indicado previamente.

20 Nótese que en el caso de que la máquina esté inclinada, los sensores 26d, 26s y 48 de carga detectan la carga perpendicular respecto del plano de soporte, mientras que el peso de la máquina para el correcto equilibrio de las fuerzas debe ser multiplicado por $\cos \alpha$ donde α es el ángulo detectado por el sensor de la inclinación longitudinal absoluta del vehículo 10.

La relación que suministra la dimensión longitudinal de la posición del centro de gravedad G del vehículo es la siguiente:

$$X = \frac{V_a}{V_a + V_p}$$

25 La calibración preliminar para determinar el peso de la máquina P_m es llevada a cabo de la forma siguiente:

- se escoge una carga de muestra de un peso conocido,
- la máquina es cargada con el peso de muestra,
- el aguilón 16 es extendido hasta que los microconmutadores 40 del eje 22 trasero son conectados,
- en este punto V_d y V_s son medidas y el peso de la máquina es calculado con la expresión $P_m = V_d + V_s - P_c$.

30 El peso de la máquina P_m determinado de esta manera, no es exactamente igual al peso real de la máquina. Sin embargo, utilizando este valor, el sistema es calibrado de forma que el indicador sobre la pantalla se sitúe en la zona de emergencia de vuelco delantero en el momento exacto en el que los microconmutadores 40 antivuelco del eje 22 trasero sean activados.

35 Con referencia a las Figuras 10, 11 y 12, la unidad 38 de control electrónico muestra la posición del centro de gravedad G del vehículo sobre la pantalla 50, calculada según lo anteriormente indicado. La posición del centro de gravedad G está representada sobre un diagrama de estabilidad del vehículo. El diagrama de estabilidad tiene la forma de un triángulo isósceles con su vértice en el centro del eje 22 trasero y la base paralela al eje 20 delantero.

40 Los lados inclinados del triángulo representan cada dimensión longitudinal X de la posición del centro de gravedad G, los valores límite de la dimensión transversal Y por encima de los cuales el vehículo se encuentra en riesgo de vuelco transversal.

Las áreas dentro del área indicada con la referencia numeral 54 representan las condiciones operativas de seguridad completa del vehículo. Estas condiciones operativas se indican mediante una luz de advertencia verde 52.

Sobre el diagrama de estabilidad del vehículo se da a conocer una banda 56 perimetral que rodea el triángulo 54. Cuando la posición calculada del centro de gravedad G queda situada dentro de la banda 56, el vehículo está en condiciones de trabajo en el límite del vuelco transversal. Estas condiciones se indican mediante una luz amarilla de la luz 52 de señalización. Finalmente, la Figura 12 representa el supuesto en el que la posición calculada del centro de gravedad G está fuera de la banda 56. En estas condiciones, el vehículo está en una situación de trabajo crítica, con un riesgo elevado de vuelco longitudinal o transversal. Esta situación se indica mediante una luz de señalización roja 52.

Gracias al sistema de control de la estabilidad de acuerdo con la presente invención, el operario está en condiciones de impedir el vuelco del vehículo en todas direcciones, también debido a causas externas al uso del vehículo. De hecho, la pérdida de la estabilidad, especialmente lateral, se debe a las condiciones en las que el vehículo esté operando, con independencia del diagrama de carga preparado de acuerdo con los estándares existentes. Por ejemplo, un inflado inadecuado de los neumáticos, un terreno desigual o movedizo, la elevación de la carga desequilibrada, etc. pueden ser la causa de un vuelco lateral incluso dentro de los límites operativos suministrados por los diagramas de carga. El sistema de control de la estabilidad de acuerdo con la presente invención es capaz de reconocer estas situaciones peligrosas e informar al operario acerca del estado real de la estabilidad del vehículo.

Por supuesto, sin perjuicio del principio de la invención, los detalles de construcción y las formas de realización pueden variar ampliamente con respecto a las descritas e ilustradas, sin por ello apartarse del alcance de la invención tal como queda definido por las reivindicaciones subsecuentes.

REIVINDICACIONES

1.- Un vehículo de elevación que comprende:

- un bastidor (12) que soporta un eje (20) delantero y un eje (22) trasero, que soportan, respectivamente, un par de ruedas (24d, 24s) delanteras y un par de ruedas (25d, 25s) traseras,

5 - un aguilón (16) de elevación articulado en una sección (18) trasera del bastidor (12), y

- un sistema (36) de control de la estabilidad configurado para controlar situaciones de estabilidad operativas del vehículo,

estando el vehículo de elevación **caracterizado porque** dicho sistema (36) de control de la estabilidad comprende:

10 - una unidad (38) de control electrónico,

- unos primero y segundo sensores (26d, 26s) de carga configurados para proporcionar a la unidad (38) de control electrónico informaciones acerca de las cargas que actúan sobre la rueda (24d) derecha delantera y sobre la rueda (24s) izquierda delantera,

15 - un sensor (48) de carga del aguilón configurado para suministrar una medida de la carga que actúa sobre el aguilón (16) de elevación a la unidad (38) de control electrónico,

- un sensor (42) de inclinación longitudinal configurado para suministrar una medida del ángulo de inclinación (α) del bastidor (12), con respecto al suelo, a la unidad (38) de control electrónico,

- en el que la unidad (38) de control electrónico está programada para:

20 - calcular una dimensión transversal (Y) de la posición del centro de gravedad (G) del vehículo de acuerdo con los valores suministrados por dicho primer sensor (26d) de carga y por dicho segundo sensor (26s) de carga,

25 - calcular la dimensión longitudinal (X) de la posición del centro de gravedad (G) del vehículo de acuerdo con la carga sobre el eje delantero (V_a) y de la carga sobre el eje trasero (V_d), en el que la carga sobre el eje delantero (V_a) es dada por la suma de los valores de carga sobre las ruedas (24d, 24s) delanteras medidos por dichos primero y segundo sensores (26d, 26s) de carga, y la carga sobre el eje trasero (V_p) es calculada por la siguiente expresión:

$$V_p = P_m \cos \alpha + P_c - V_a$$

en la que

30 V_p es la carga sobre el eje trasero

P_m es el peso del vehículo en vacío, que es evaluado por una calibración preliminar,

α es el ángulo de inclinación del bastidor del vehículo con respecto al suelo,

35 P_c es el peso de la carga aplicado al aguilón (16) detectado por el sensor (48) de la carga del aguilón, y

V_a es la carga sobre el eje delantero,

- comparar la dimensión transversal (Y) de la posición del centro de gravedad (G) del vehículo con los valores de referencia (54, 56), y

40 - informar de las condiciones de la inestabilidad transversal del vehículo cuando dicho valor calculado de la dimensión transversal (Y) sobrepasa un correspondiente valor de referencia (54, 56).

2.- Un vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho sistema (36) de control de la estabilidad comprende un par de microconmutadores (40) que cooperan con el eje trasero del vehículo y están configurados para suministrar una señal a la unidad de control electrónico cuando la carga sobre el eje (22) trasero es inferior a un umbral de referencia predeterminado.

45

3.- Un vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el sistema (36) de control de la estabilidad comprende un sensor (44) de inclinación configurado para suministrar una medida del ángulo de inclinación del aguilón (16) de elevación, con respecto al bastidor (12), a la unidad (38) de control electrónico.

5 4.- Un vehículo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la unidad (38) de control electrónico está configurado para representar la posición del centro de gravedad (G) en un plano longitudinal - transversal (X, Y) sobre el cual se muestra un diagrama de estabilidad (54, 56), que informa de las áreas operativas estables y de las áreas de trabajo con riesgo de vuelco del vehículo.

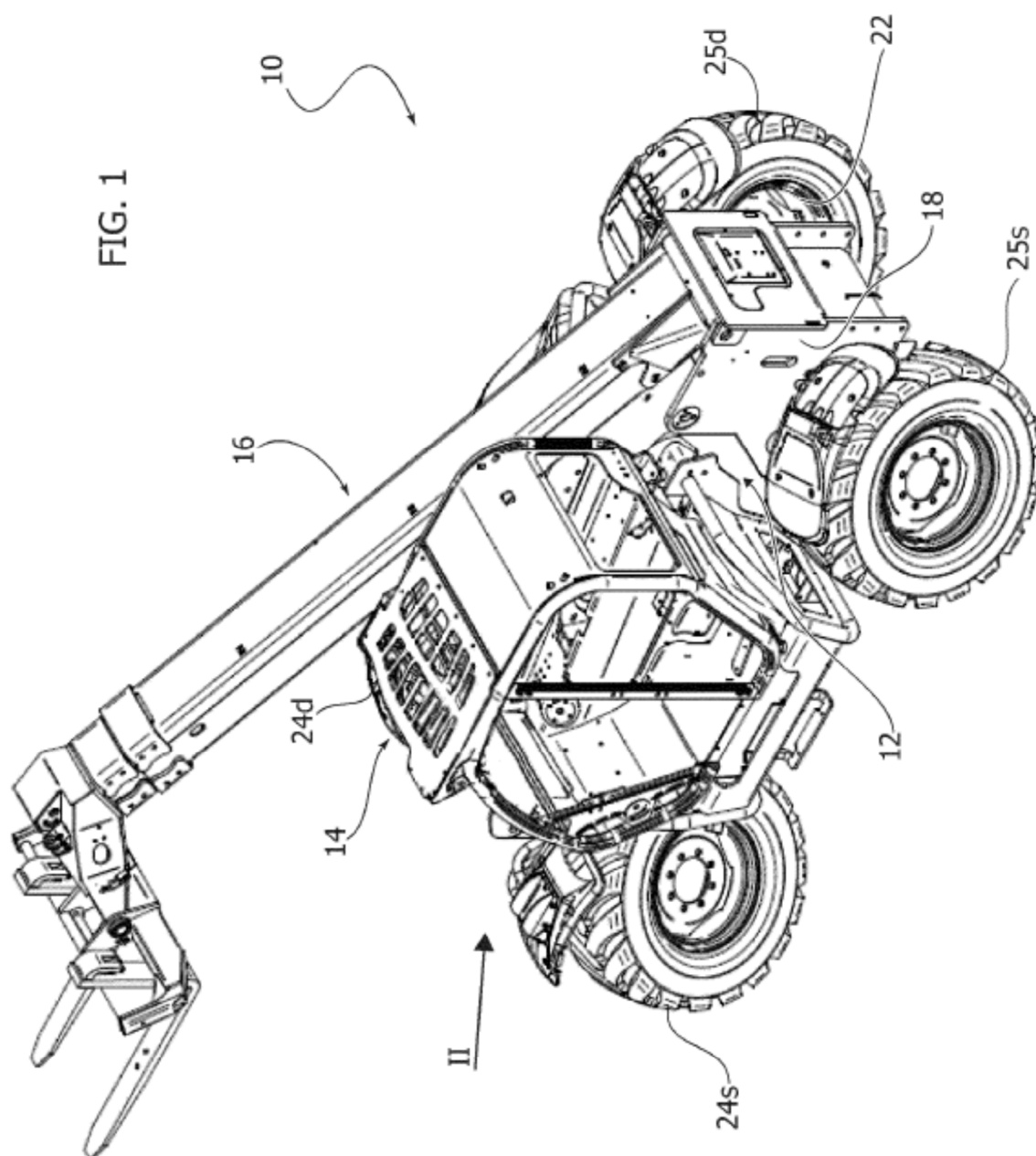
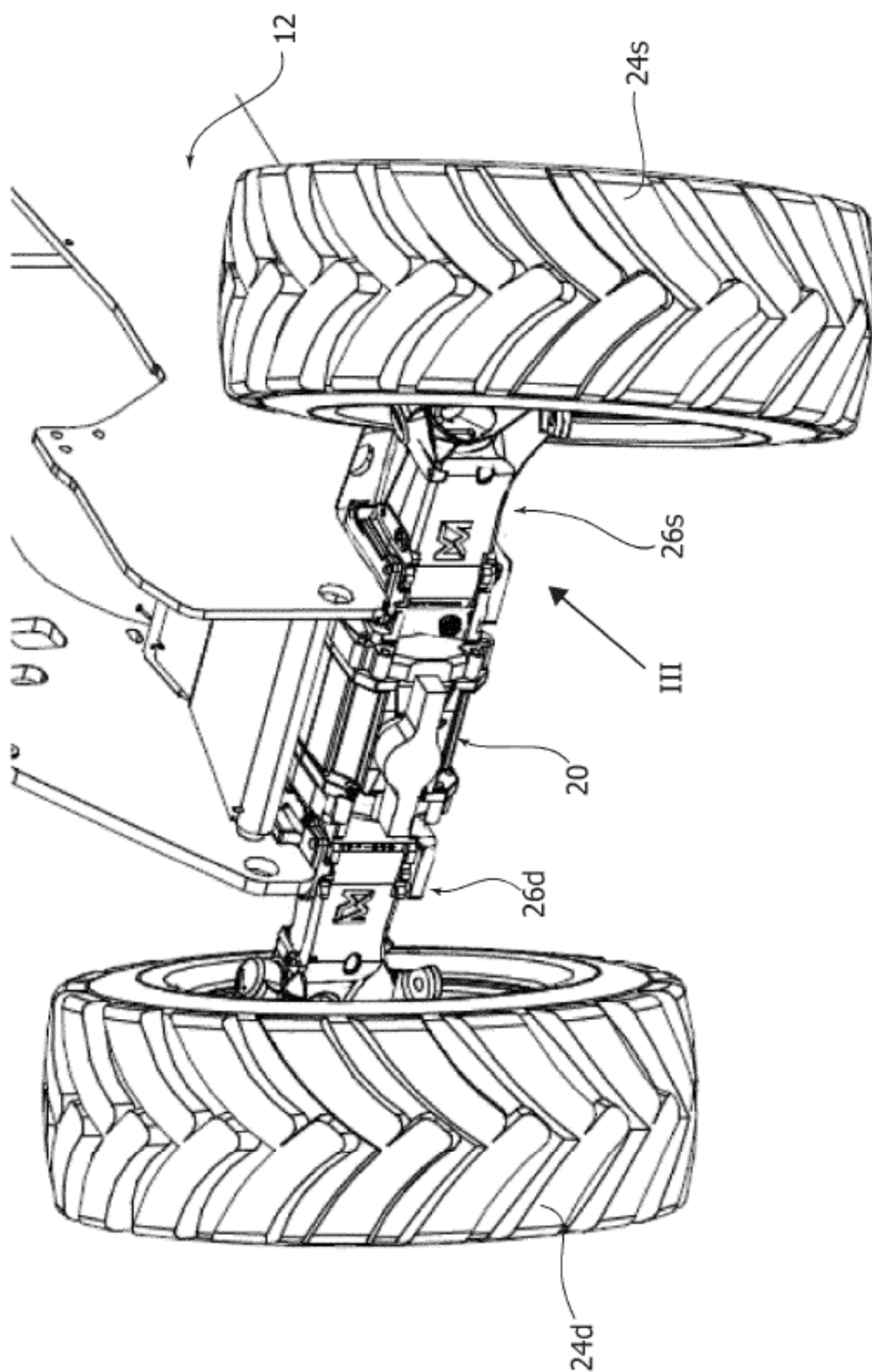


FIG. 2



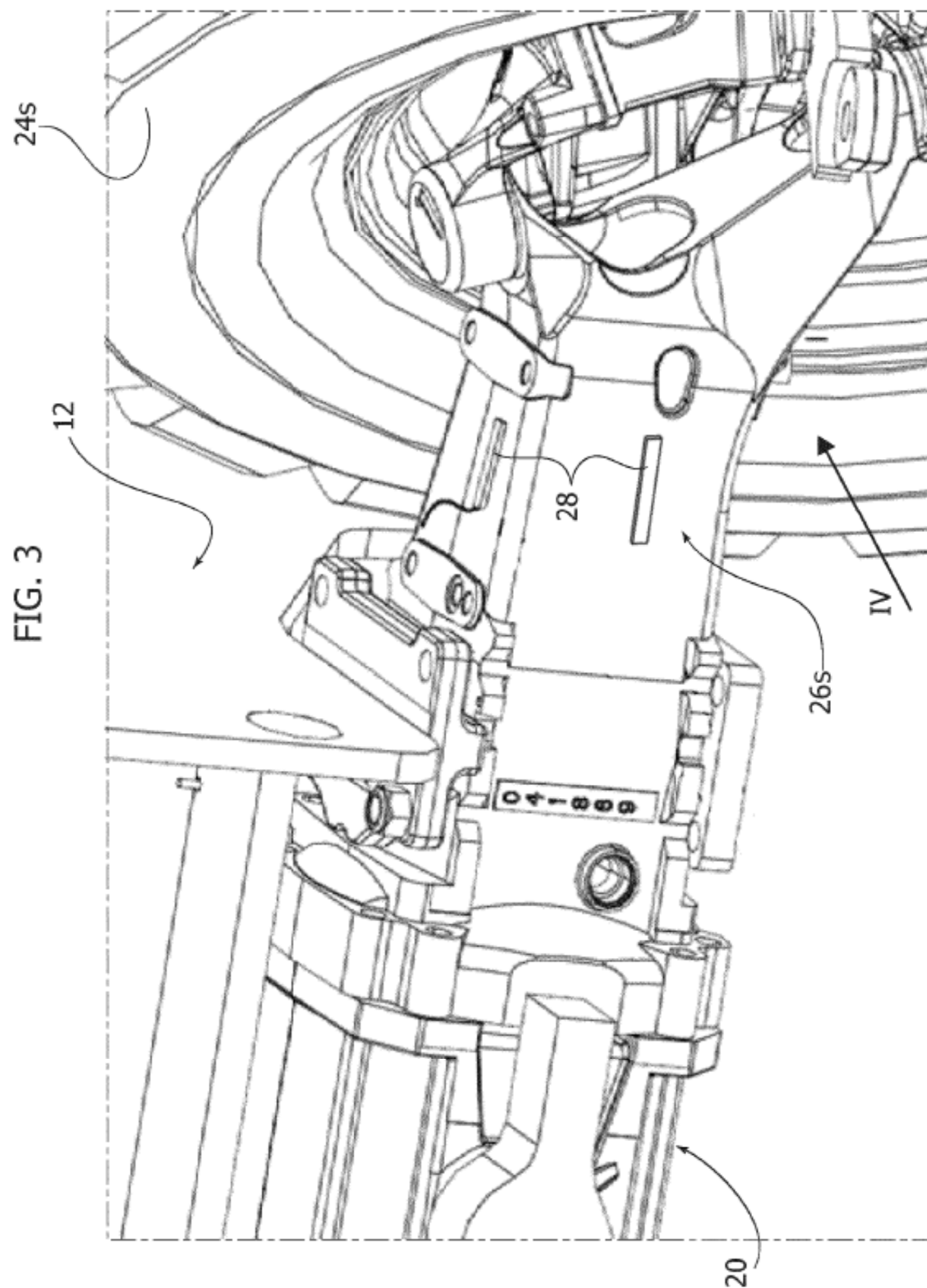


FIG. 4

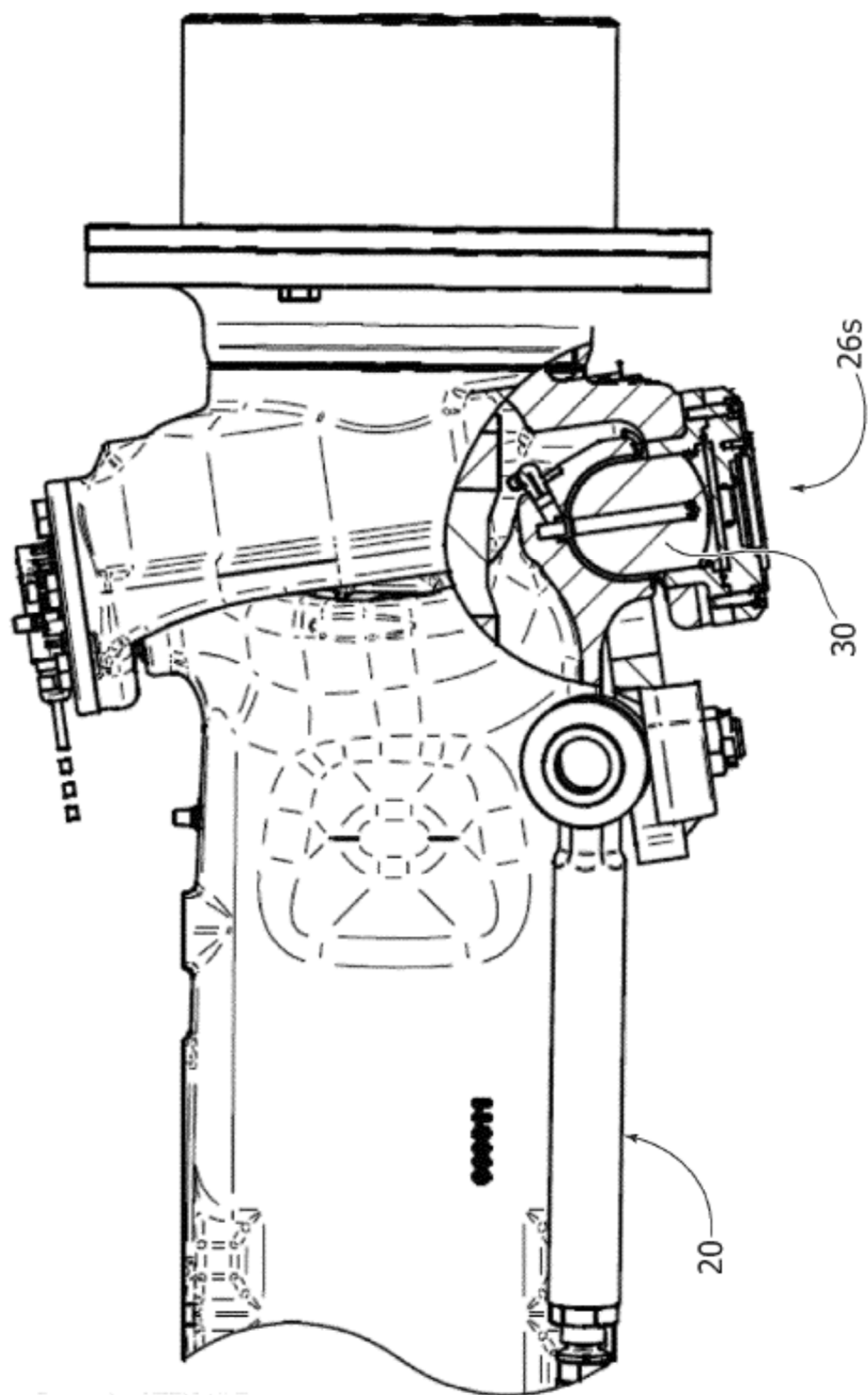


FIG. 6

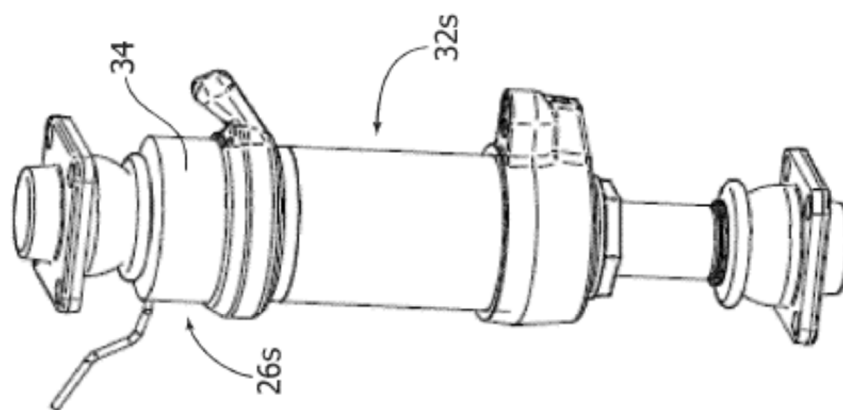


FIG. 5

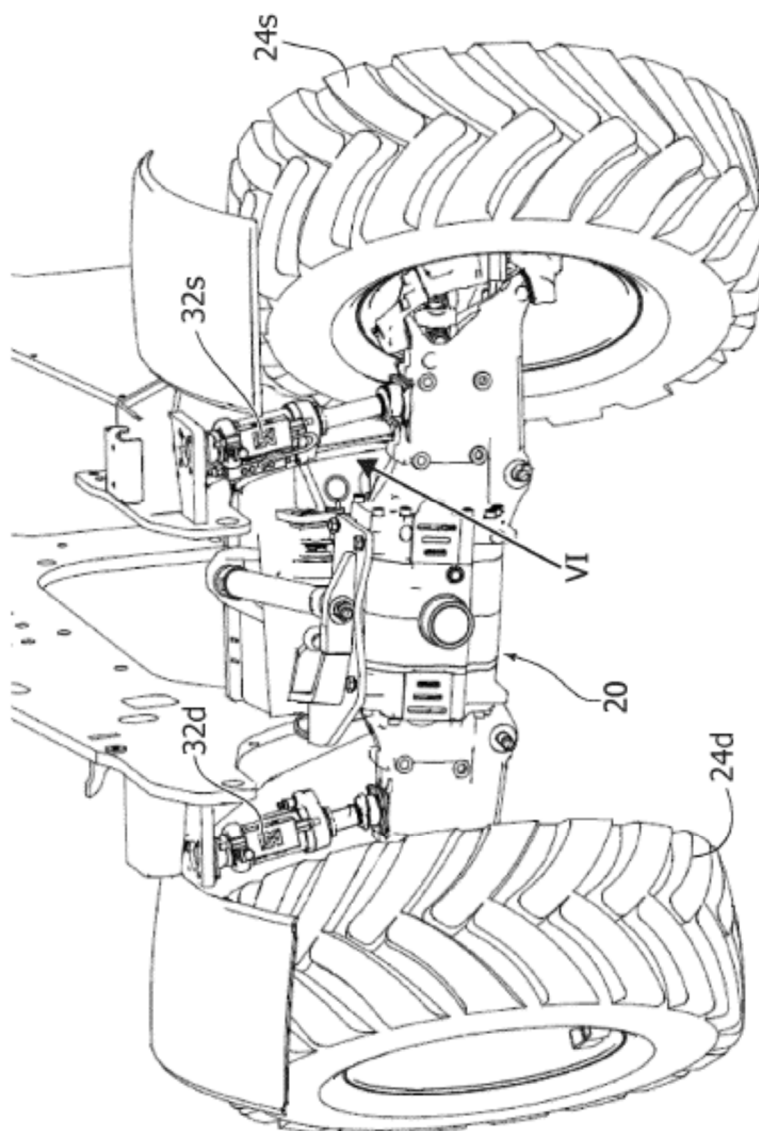


FIG. 7

