

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 693**

51 Int. Cl.:  
**B62D 47/02** (2006.01)  
**B60D 1/32** (2006.01)  
**B62D 5/00** (2006.01)  
**B62D 53/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07852247 .1**  
96 Fecha de presentación: **11.12.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2091807**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.08.2009**

54 Título: **Sistema de control de articulación**

30 Prioridad:  
**12.12.2006 SE 0602672**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**30.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**30.10.2012**

73 Titular/es:  
**SCANIA CV AB (PUBL) (100.0%)**  
**151 87 Södertälje , SE**

72 Inventor/es:  
**CROMNOW, CHRISTER;**  
**LYBERGER, RICKARD y**  
**RAMDÉN, TERESIA**

74 Agente/Representante:  
**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 389 693 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

Sistema de control de articulación.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema de control de articulación para vehículos articulados según el preámbulo de la reivindicación 1. La presente invención también se refiere a un vehículo articulado según la reivindicación 15.

10

**Antecedentes de la invención**

El documento EP 0233850 A1 divulga un sistema de articulación según el preámbulo de la reivindicación 1.

15 Los vehículos largos tienen una serie de ventajas, por ejemplo, permiten una capacidad de carga mayor comparada con vehículos más cortos. Una desventaja, sin embargo, es que una carrocería de un vehículo largo requiere mucho espacio cuando, por ejemplo, gira en una esquina. Por lo tanto, los vehículos largos para utilización urbana a menudo están contruidos como vehículos articulados. Ejemplos de vehículos articulados de este tipo son autobuses, camiones articulados y camiones con remolque. La articulación facilita la accesibilidad en áreas urbanas, mientras al mismo tiempo permiten las ventajas de una carrocería de vehículo largo, esto es, una capacidad de pasajeros o una capacidad de carga (transporte) más elevada.

20

El sistema de transmisión tradicional para vehículos articulados emplea un eje delantero dirigido y un eje de la transmisión en la carrocería de vehículo delantera, por ejemplo, un camión, y uno o más ejes colocados en la carrocería de vehículo trasera, por ejemplo, un remolque. Una solución que funciona de forma similar es común también para los autobuses articulados, en cuyo caso el motor y la transmisión están montados por debajo del suelo entre el eje de la dirección y el eje de la transmisión de la carrocería de vehículo delantera y en el que la carrocería de vehículo delantera tira de la carrocería de vehículo trasera. Las propiedades de conducción de los autobuses de este tipo son similares típicamente a las propiedades de conducción de un camión con remolque.

25

Una solución de este tipo, sin embargo, impone limitaciones físicas que interfieren con el deseo de tener, en particular con respecto a los autobuses de la ciudad, una construcción que resulte en un suelo tan bajo como sea posible para hacer rápido y fácil el embarque y el desembarque puesto que es difícil conseguir un suelo bajo de este tipo debido al espacio necesario requerido para el motor y la transmisión. Por lo tanto, los autobuses articulados a menudo tienen el motor y la transmisión colocados en la carrocería del autobús trasera, esto es, detrás de la articulación. Sin embargo, una solución en la que la carrocería de vehículo delantera es empujada por la carrocería de vehículo trasera impone propiedades de conducción que difieren sustancialmente de los vehículos sin articular y de los vehículos articulados que tienen la carrocería de vehículo delantera que actúa como un tractor.

30

35

Por ejemplo, si la junta de articulación puede ser girada muy libremente, esto es, demasiado no amortiguada, existe el riesgo de que la carrocería de vehículo trasera pueda lanzar fuera e impulsar un eje intermedio, esto es el eje trasero de la carrocería de vehículo delantera, o una parte media del vehículo, los lados, en particular durante las condiciones del invierno y condiciones de otro modo resbaladizas. Además, si la articulación está demasiado no amortiguada durante el funcionamiento a alta velocidad, el vehículo se puede convertir en inestable. Por otra parte, si la articulación está demasiado amortiguada, el giro necesario durante, por ejemplo, el giro en una esquina, se evitará y el vehículo tenderá a continuar recto hacia delante.

45

Por estas razones, han sido revelados una serie de sistemas de control de articulación, en donde la articulación normalmente está controlada por un mecanismo de amortiguación para proporcionar una constante de amortiguación adecuada de la articulación que dependerá de las condiciones de conducción actuales. Los mecanismos de amortiguación de este tipo normalmente están controlados electrónicamente, en donde la constante de amortiguación, por ejemplo, está controlada sobre la base de parámetros tales como el ángulo de dirección, el ángulo de articulación actual, la velocidad del vehículo, la cantidad del ángulo de articulación y la aceleración del ángulo de articulación.

50

55

Sin embargo, los sistemas de amortiguación controlados eléctricamente de este tipo a menudo son incapaces de permitir un funcionamiento del vehículo continuado si el sistema se ve sometido a una avería y, por consiguiente, existe la necesidad de un sistema de amortiguación de la articulación mejorado.

60 **Sumario de la invención**

Es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de control de articulación que resuelva los problemas anteriormente mencionados. Este objeto se consigue mediante un sistema según la parte caracterizante de la reivindicación 1.

65

Según la presente invención el sistema de control de articulación incluye medios de articulación que comprenden

primeros medios de amortiguación y segundos medios de amortiguación, en el que el sistema incluye una primera unidad de control para controlar dichos primeros medios de amortiguación y una segunda unidad de control, separada de dicha primera unidad de control, para controlar dichos segundos medios de amortiguación.

5 Esto tiene la ventaja de que si uno de las unidades de control falla en su funcionamiento la otra unidad de control, utilizando sus medios de amortiguación asociados, puede mantener un control satisfactorio del mecanismo de articulación y asegurar de ese modo un funcionamiento continuado del vehículo de una manera segura.

10 Características adicionales de la presente invención y ventajas de la misma, se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada de formas de realización preferidas y los dibujos adjuntos, los cuales se proporcionan a título de ejemplo únicamente y no deben constituir una limitación en modo alguno.

### Breve descripción de los dibujos

15 La figura 1 muestra un vehículo articulado en el cual se puede emplear la presente invención.

La figura 2 muestra un mecanismo de amortiguación para una junta de articulación.

20 La figura 3 muestra esquemáticamente un sistema de control del mecanismo de amortiguación según la presente invención.

### Descripción detallada de formas de realización preferidas

25 En la descripción y las reivindicaciones de la presente invención, la frase "carrocería de vehículo delantera" se tiene que interpretar como una carrocería de vehículo que tiene por lo menos un eje de la dirección. Además, "carrocería de vehículo trasera" se tiene que interpretar como una carrocería de vehículo que tiene por lo menos un eje trasero y en el que dicha carrocería de vehículo trasera está dispuesta para que se pueda conectar con dicha carrocería de vehículo delantera utilizando medios de articulación, es decir, una junta giratoria.

30 Además, en la descripción y las reivindicaciones la expresión unidad de control se tiene que interpretar como una unidad que comprende una lógica de control capaz de intercambiar datos digitales con otras unidades de control.

35 Como se ha indicado antes, los vehículos articulados a menudo tienen una capacidad incrementada comparada con los vehículos regulares. La figura 1 revela un ejemplo de un vehículo articulado en forma de un autobús 10 en el cual puede ser ventajosamente utilizada la presente invención. El autobús 10 consta de una carrocería de vehículo delantera 11 y una carrocería de vehículo trasera 12, en donde dicha carrocería de vehículo delantera 11 y dicha carrocería de vehículo trasera 12 están acopladas juntas utilizando un mecanismo de articulación 13, el cual será descrito, con mayor detalle más adelante en este documento. La carrocería de vehículo delantera comprende un eje de la dirección 14 (a menudo denominado eje delantero o eje A) para dirigir el vehículo 10, y un segundo eje 15 (eje B del vehículo o eje intermedio). La carrocería de vehículo trasera comprende un eje de la transmisión 16 (eje C o eje trasero), el cual es accionado por un motor 17 y una caja de engranajes 18 colocada en el extremo de la carrocería de vehículo trasera 12. Por consiguiente, el vehículo revelado es de una configuración de impulsor en donde la carrocería de vehículo delantera 11 es impulsada por la carrocería de vehículo trasera 12. Como se ha indicado antes en este documento, los vehículos de configuración de impulsor imponen propiedades de conducción que difieren de los vehículos que tienen una configuración de tractor. Estas diferencias se compensan mediante la utilización del mecanismo de articulación 13, el cual se revela con mayor detalle en la figura 2. El mecanismo de articulación incluye un conjunto de articulación que consiste en una plataforma giratoria 20, la cual en un extremo 22 de la misma se dispone para ser fijada rígidamente a la carrocería de vehículo trasera 12 y con el otro extremo 21 para ser fijada rígidamente a la carrocería de vehículo delantera 11. Si la plataforma giratoria revelada se utiliza en un vehículo con articulación del tipo de tractor, una plataforma giratoria que gira libremente en sí misma podría proporcionar un mecanismo suficiente para permitir el movimiento relativo necesario (giro) entre la carrocería de vehículo delantera 11 y la carrocería de vehículo trasera 12. Cuando se utiliza en un vehículo del tipo de impulsor, sin embargo, un giro no amortiguado de la plataforma giratoria podría causar un plegamiento del remolque sobre el tractor en el vehículo cuando las carreteras son resbaladizas o cuando el vehículo está girando en una esquina a alta velocidad. Por lo tanto, el mecanismo de articulación revelado está provisto de dos medios de amortiguación en forma de cilindros de amortiguación hidráulicos 23, 24, los cuales son utilizados para proporcionar una constante de amortiguación adecuada y variable para amortiguar el movimiento relativo de la carrocería de vehículo delantera y la carrocería de vehículo trasera una con respecto a la otra. Variando la presión hidráulica suministrada a los cilindros 23, 24, la constante de amortiguación puede ser controlada y ajustada según las condiciones de conducción presentes. Por ejemplo, cuando la velocidad del vehículo es inferior o igual a 30 km/h y si el ángulo de articulación es mayor o igual a, por ejemplo, 7° en cualquier dirección y no está aumentando, los cilindros hidráulicos pueden estar instalados para proporcionar una amortiguación mínima de modo que permitan que la articulación se enderece adecuadamente (en este ejemplo, el vehículo se considera que está en un rumbo hacia adelante en línea recta si el ángulo de articulación es inferior o igual a 7°. Naturalmente, este ángulo se puede establecer a cualquier ángulo adecuado). Además, en la misma situación, si se detecta que el ángulo de articulación está aumentando, la constante de amortiguación puede ser aumentada inmediatamente para evitar el plegamiento del remolque sobre el

tractor del vehículo.

Si por otra parte, la velocidad es mayor que 30 km/h, la constante de amortiguación se puede aumentar con relación a la velocidad del vehículo sin tener en cuenta el ángulo de articulación a fin de evitar el plegamiento del remolque sobre el tractor o una conducción inestable. La relación entre la constante de amortiguación y la velocidad del vehículo puede ser, por ejemplo, lineal (con la misma derivada o diferente para intervalos de la velocidad del vehículo diferentes) o exponencial.

Como se ha mencionado antes en este documento, la constante de amortiguación está controlada por el control de la presión hidráulica de los cilindros de amortiguación. La presión hidráulica a su vez, se controla utilizando un accionamiento, por ejemplo, una válvula proporcional controlada por corriente, en donde la presión hidráulica resultante depende de la corriente de control. Como se puede ver en la figura, cada cilindro 23, 24 está controlado por una válvula proporcional 25, 26, respectivamente.

Además, una unidad de control 27 se utiliza para determinar las corrientes del control de la válvula proporcional sobre la base de las condiciones de conducción que prevalecen a fin de asegurar propiedades de conducción satisfactorias en todo momento. La unidad de control 27 incluye medios para la aplicación de la corriente o las corrientes determinadas a las válvulas proporcionales, por ejemplo, mediante el suministro de la corriente de control determinada en una salida conectada a la válvula proporcional. La unidad de control se representa esquemáticamente en la figura, ya que su ubicación generalmente depende del diseñador del vehículo. Por ejemplo, la unidad de control 27 puede estar instalada en, o en la proximidad de, la plataforma giratoria 20, o en una ubicación adecuada en cualquiera de las partes delantera o trasera de la carrocería de vehículo. La unidad de control 27 está conectada al bus de comunicación de datos del vehículo, de modo que permita la comunicación con otros conjuntos del sistema de control del vehículo y que reciba datos relevantes para capacitar el funcionamiento apropiado del mecanismo de amortiguación, esto es, la determinación de las corrientes de control adecuadas. Los datos de este tipo pueden consistir, por ejemplo, en la velocidad del vehículo o la velocidad de giro de una o más ruedas individuales o la dirección de desplazamiento. Estos datos normalmente se comunican en el bus de comunicación del vehículo y por lo tanto están a menudo disponibles para la unidad de control 27 simplemente atendiendo a los datos comunicados en dicho bus de comunicación.

En la técnica anterior, los dos cilindros hidráulicos a menudo están instalados para trabajar independientemente uno del otro. Esto tiene la ventaja de que si uno de los cilindros falla en su funcionamiento, el otro puede proporcionar una amortiguación suficiente para asegurar el funcionamiento continuado o por lo menos tanto como para que el vehículo pueda ser conducido a un garaje de mantenimiento para su reparación de una manera segura.

Existe, sin embargo, un problema con la solución descrita. Si la unidad de control 27 falla en su funcionamiento o pierde contacto con el bus de comunicación, el control del mecanismo de amortiguación se pierde conjuntamente. A fin de mitigar este problema, uno o ambos de los cilindros de amortiguación pueden estar provistos de una válvula de amortiguación de emergencia. Una válvula de emergencia de este tipo a menudo consiste en una válvula magnética en la que, cuando se aplica tensión, una presión hidráulica controlada, según lo anterior, es suministrada al cilindro, mientras que si la tensión se desconecta, una presión hidráulica previamente definida es suministrada al cilindro. Por consiguiente, se requiere un nivel de presión capaz de proporcionar tanto un funcionamiento satisfactorio a baja velocidad como al mismo tiempo un funcionamiento satisfactorio a alta velocidad. En realidad, sin embargo, es difícil determinar una presión que sea suficientemente baja para velocidades bajas y condiciones resbaladizas y al mismo tiempo suficientemente alta como para proporcionar condiciones de alta velocidad satisfactorias y por lo tanto también es difícil obtener un sistema que tenga las propiedades de conducción deseadas si la unidad de control 27 está fallando en su funcionamiento.

La presente invención, sin embargo, proporciona una lógica de control que resuelve este problema. Un ejemplo de lógica de control según la presente invención se revela en la figura 3 y, como se puede ver en la figura, se utilizan dos unidades de control 31, 32 en lugar de sólo uno. Cada unidad de control 31, 32 controla un accionamiento de los medios de amortiguación, tal como válvulas proporcionales 25, 26 en la figura 2 para controlar respectivamente los medios de amortiguación tales como un cilindro hidráulico como ha sido descrito antes en este documento, esto es, cada unidad de control 31, 32 incluye medios para la aplicación de la corriente de control determinada a su accionamiento asociado, por ejemplo, suministrando una corriente de control determinada en una salida conectada a la válvula proporcional 25, 26. Alternativamente, la válvula proporcional puede estar controlada por la tensión, en cuyo caso se suministra en cambio una tensión. Como una alternativa adicional, el accionamiento puede estar provisto de una señal digital que represente una constante de amortiguación deseada de los medios de amortiguación, tal como una presión hidráulica. En una solución de este tipo, el accionamiento comprende medios para convertir la señal digital en una señal de control, por ejemplo, el accionamiento puede convertir la señal digital en una corriente de control. Además, cada unidad de control está conectada individualmente al bus de comunicación del vehículo 37 por medio de medios de conexión 35, 36.

Un vehículo de la clase anteriormente descrita puede tener únicamente un bus de comunicación al cual están conectadas todas las unidades de control del vehículo, por ejemplo, de una manera como se revela en la figura 3. Es común, sin embargo, que el vehículo comprenda una pluralidad de buses de comunicación. Por ejemplo, el vehículo

puede incluir tres buses de comunicación, teniendo cada uno una serie de unidades de control conectadas al mismo. Las diversas unidades de control del vehículo pueden ser conectadas entonces a los buses de comunicación sobre la base de la criticidad, esto es, las unidades de control responsables de las funciones de baja criticidad pueden estar conectadas a un bus de comunicación, las unidades de control responsables de las funciones de semicriticidad pueden estar conectadas a un segundo bus de comunicación y, de forma correspondiente, las unidades de control responsables de funciones de alta criticidad pueden estar conectadas a un tercer bus de comunicación. En un sistema de este tipo, las unidades de control 31, 32 deben estar conectadas al bus de comunicación para funciones de alta criticidad, puesto que un fallo en el funcionamiento del mecanismo de amortiguación de la articulación puede afectar sustancialmente a la capacidad de conducir el vehículo de una manera segura.

Funciones de alta criticidad, las unidades de control de las cuales están conectadas al tercer bus de comunicación, si se utilizan, pueden constituir, por ejemplo, un sistema de gestión del motor (EMS Engine Management System) 38, el cual controla las funciones del motor del vehículo, un sistema de gestión de la caja de engranajes (GMS – Gearbox Management System) 39, el cual controla las funciones de la caja de engranajes del vehículo y un sistema de gestión de los frenos (BMS – Brake Management System) 40, el cual controla las funciones de los frenos del vehículo.

El conductor puede ser informado sobre la avería o el fallo en el funcionamiento del sistema de control de articulación, por ejemplo, por medio de un visualizador o una luz de alarma y adoptar las acciones necesarias. La luz de visualización/alarma está controlada por una unidad de control del grupo de instrumentos 48, la cual es informada sobre el estado del sistema de articulación a través del bus de comunicación del vehículo 37.

El sistema de gestión del motor 38 preferentemente está colocado en la carrocería de vehículo trasera 12, por ejemplo, unido al motor del vehículo. Además, también el sistema de gestión de la caja de engranajes 39 preferentemente está colocado en la carrocería de vehículo trasera, por ejemplo, instalado en un panel en una ubicación adecuada de la carrocería de vehículo trasera. Las unidades de control 40, 48 preferentemente están colocadas en la carrocería de vehículo delantera. Por ejemplo, estas unidades de control pueden estar instaladas en un panel común en una ubicación adecuada de modo que permitan un montaje más fácil y un acceso de mantenimiento más fácil. Las unidades de control 31, 32 pueden estar colocadas próximas al mecanismo de amortiguación, por ejemplo, en o en la proximidad de la plataforma giratoria. Sin embargo, también se contempla que las unidades de control 31, 32 pueden estar colocadas en cualquiera de los paneles anteriormente mencionados por las razones anteriores. Alternativamente, las unidades de control pueden estar más separadas unas de las otras, por ejemplo, una en cada uno de los paneles anteriormente mencionados, para reducir el riesgo de que las unidades de control sufran una avería común, como se describirá más adelante en la presente memoria.

Durante el funcionamiento normal la unidad de control 31 actúa como un maestro del bus y realiza toda la comunicación en el bus de comunicación con respecto al sistema de articulación. La unidad de control 32 es capaz de la comunicación en el bus de comunicación 37, pero únicamente está atendiendo a las comunicaciones en curso cuando actúa como un esclavo. Las unidades de control 31, 32 preferentemente están provistas de los mismos programas y a fin de determinar su jerarquía relativa las unidades de control comprenden cada una de ellas un juego de pasadores de entrada 46a-c y 47a-c, respectivamente. Conectando apropiadamente estos pasadores de entrada a tierra o a una fuente de tensión, las unidades de control son "informadas" si deben actuar como maestro o como esclavo. Como se puede ver en la figura, la unidad de control 31 tiene un pasador 46c conectado a tierra y los pasadores 46a-b conectados a una fuente de tensión, lo cual, en este ejemplo, significa que la unidad de control 31 va a actuar como un maestro del bus. De forma similar, la unidad de control 32 tiene un pasador 47a conectado a tierra y los pasadores 47b-c conectados a una fuente de tensión, lo cual, de forma correspondiente, significa que la unidad de control 31 va a actuar como un esclavo del bus (si la unidad de control 32 detecta que la unidad de control 31 está fallando en su funcionamiento, es capaz de actuar como maestro del bus sin tener en cuenta la configuración del pasador de corriente, como se describirá más adelante en este documento).

La unidad de control 31 además incluye medios de entrada para la recepción de señales de sensores relevantes, tales como sensores de presión 41, 42 de cada cilindro hidráulico, por lo menos un sensor de ángulo de articulación 43 para detectar el ángulo de articulación actual y para calcular la velocidad de articulación y por lo menos un conmutador de posición extrema 44, esto es, un conmutador para detectar una posición extrema del movimiento de articulación en cada dirección (un conmutador es suficiente para determinar que una (cualquier) posición extrema es alcanzada. Si se utilizan dos conmutadores, también es posible determinar cuál de las dos posiciones extremas posibles se ha alcanzado) de modo que una articulación adicional se puede evitar aplicando un alto grado de amortiguación a fin de evitar daños al vehículo. Estas señales de entrada y las señales calculadas son utilizadas entonces, junto con los datos recibidos desde el bus de comunicación con respecto, por ejemplo, al ángulo de la dirección del vehículo y la velocidad del vehículo para calcular las corrientes de control apropiadas para las válvulas proporcionales. Otros parámetros, tales como la aceleración del ángulo de articulación pueden ser tenidos en cuenta también. Durante el funcionamiento normal la unidad de control 31 realiza todos los cálculos con respecto a las corrientes de control de las válvulas proporcionales y comunica instrucciones a la unidad de control 32 de cómo debe controlar su válvula proporcional asociada 26. La unidad de control 31 también puede determinar si la velocidad del vehículo actual es demasiado alta para el ángulo de articulación actual y la dirección del vehículo y, si es así, solicitar una reducción en la potencia del motor desde el sistema de gestión del motor 38 o un frenado

adecuado desde el sistema de frenos del vehículo (no representados).

La comunicación entre las unidades de control 31, 32 se puede llevar a cabo utilizando el bus de comunicación del vehículo 37, pero en el ejemplo revelado un bus de comunicación dedicado adicional 45 es utilizado, por lo menos durante el funcionamiento normal, únicamente para la comunicación entre las unidades de control 31, 32. Esto tiene la ventaja de que el bus de comunicación del vehículo no está innecesariamente cargado. El bus de comunicación dedicado 45 también puede ser utilizado por los conjuntos de comunicación 31, 32 para verificar el funcionamiento apropiado del otro conjunto de comunicación. El bus 45 ventajosamente puede consistir en un bus CAN (Controller Area Network), pero también puede consistir en cualquier interfaz de bus adecuada, o un enlace sin hilos según un protocolo de comunicación sin hilos adecuado. El bus de comunicación 45 también tiene la ventaja de que si, por ejemplo, la unidad de control 31 pierde el contacto con el bus de comunicación 37 puede continuar comunicando en el bus 37 utilizando el bus 45 y la unidad de control 32. Además, si el bus 37 por cualquier razón fallara en su funcionamiento en algún punto entre los medios de conexión 35, 36 el bus 45 puede ser utilizado como una línea de comunicación de emergencias para la comunicación entre los sistemas de la parte delantera del vehículo y los sistemas de la parte trasera del vehículo.

Puesto que una de las unidades de control 31, 32 está trabajando como un maestro del bus y la otra como un esclavo del bus, las unidades de control 31, 32 pueden estar provistas de la misma dirección fuente, esto es, actuar como una unidad de control individual en tanto en cuanto concierne al resto del sistema de control del vehículo. Las unidades de control pueden incluir medios para determinar si la otra unidad de control falla en su funcionamiento. Esto tiene la ventaja de que si, por ejemplo, la unidad de control 32 detecta que la unidad de control 31 falla en su funcionamiento, puede adoptar inmediatamente el papel de maestro del bus sin tener en cuenta la configuración de los pasadores según lo anterior para asegurar un funcionamiento continuado del mecanismo de articulación. La unidad de control 32 puede, por ejemplo, determinar que la unidad de control 31 falla en su funcionamiento mediante la determinación de que la unidad de control 31 detiene la comunicación en cada uno o en ambos de los buses de comunicación 37 y 45.

La presente invención tiene la ventaja de que si una de las unidades de control 31, 32 se ve sometida a una avería, todavía es posible controlar el mecanismo de articulación, por lo menos hasta un cierto punto, utilizándola otra unidad de control. Si los cilindros de amortiguación son de una dimensión suficiente, es posible mantener las condiciones de conducción normales, o casi normales, utilizando el cilindro restante. Por consiguiente, esto también permite que se pueda mantener un funcionamiento normal o casi normal en una situación en la que ambas unidades de control estén funcionando apropiadamente pero uno de los cilindros de amortiguación falle en su funcionamiento, puesto que en este caso la unidad de control responsable puede alertar al otro sobre este tema. Por ejemplo, si el cilindro de amortiguación de la unidad de control 31 fallara en su funcionamiento, la unidad de control 31 todavía puede realizar los cálculos necesarios y requerir el control apropiado desde la unidad de control 32. Si la unidad de control 31 fallara en su funcionamiento es todavía posible que la unidad de control 32 realice un funcionamiento reducido (debido a la falta de señales de entrada a partir de los sensores 41 – 44) sobre la base de la velocidad y la dirección del vehículo. Por ejemplo, aproximadamente el 50% de la potencia del motor disponible puede ser utilizada para conducir en una situación de este tipo, asegurando de ese modo un transporte seguro a un garaje de mantenimiento.

En la descripción anterior únicamente la unidad de control 31 ha sido provista de medios para la recepción de las señales de los sensores. También es posible que ambas unidades de control estén provistas de medios para la recepción de las señales de los sensores descritos, por lo que también la unidad de control 32 puede realizar cálculos más cualificados según lo anterior si la unidad de control 31 falla en su funcionamiento. Incluso además, una o ambas unidades de control pueden estar instaladas para controlar ambos cilindros de amortiguación. En una solución de este tipo el sistema puede mantener un funcionamiento normal incluso aunque una de las unidades de control falle en su funcionamiento.

La construcción del sistema de articulación puede incluso ser más segura a las averías si los conjuntos tienen fusibles separados y conexiones a tierra separadas para reducir el riesgo de fallo en el funcionamiento debido a una avería de tierra.

Aunque la presente invención ha sido descrita en relación con un autobús antes en este documento, se debe entender que la presente invención se puede aplicar en cualquier clase de vehículo articulado, en particular vehículos de la clase de impulsor. Además, en la descripción anterior los medios de amortiguación consisten en cilindros hidráulicos. Naturalmente, la presente invención es igualmente adecuada para utilizarla con conjuntos de articulación en los que los medios de amortiguación consistan en otras clases de dispositivos en tanto en cuanto pueda ser utilizado una unidad de control para controlar dichos medios de amortiguación. Dichos medios de activación pueden consistir, por ejemplo, si son capaces de proporcionar una fuerza de amortiguación suficiente, en cilindros neumáticos o cilindros accionados por motor eléctrico. Incluso además, aunque la presente invención haya sido descrita como un sistema que implica dos unidades de control, también es posible tener un sistema con unidades de control adicionales, por ejemplo, tres o cuatro para proporcionar una redundancia añadida, en cuyo caso el conjunto o las unidades de control adicionales pueden estar instaladas para adoptar funciones de una o de ambas unidades de control en el caso de que ocurra un fallo en el funcionamiento.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Sistema de control de articulación para ser utilizado con un vehículo articulado (10) que presenta una carrocería de vehículo delantera (11) y una carrocería de vehículo trasera (12), estando dispuestas dichas carrocerías de vehículo delantera y trasera (11, 12) para ser conectadas juntas por unos medios de articulación (13) que comprenden unos primeros medios de amortiguación y unos segundos medios de amortiguación para proporcionar un giro relativo unos respecto a otros, comprendiendo dicho sistema unos medios de control para controlar dicho giro mediante el control de dichos primeros medios de amortiguación y de dichos segundos medios de amortiguación, caracterizado porque el sistema incluye:
- 10 - una primera unidad de control (31), que incluye unos medios para controlar dichos primeros medios de amortiguación, y  
 - una segunda unidad de control (32), separada de dicha primera unidad de control y que incluye unos medios para controlar dichos segundos medios de amortiguación.
- 15 2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque dichas unidades de control (31, 32) incluyen una lógica de control capaz de intercambiar datos digitales entre sí y/o con otras unidades de control.
- 20 3. Sistema según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque dichos medios consisten en unos medios para proporcionar una señal de control a dichos medios de amortiguación.
- 25 4. Sistema según la reivindicación 1, en el que por lo menos una de dichas primera y segunda unidades de control (31, 32) incluye unos medios para controlar ambos dichos primeros medios de amortiguación y dichos segundos medios de amortiguación.
- 30 5. Sistema según la reivindicación 1, en el que dicha primera unidad de control (31) y dicha segunda unidad de control (32) están dispuestas para ser interconectadas por medio de un enlace de comunicación de datos dedicado (45).
- 35 6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque dicha primera unidad de control (31) está dispuesta para ser conectada a un bus de comunicación del vehículo (37) utilizando unos primeros medios de conexión (35), y en el que dicha segunda unidad de control (32) está dispuesta para ser conectada al bus de comunicación del vehículo (37) utilizando unos segundos medios de conexión (36), separados de dichos primeros medios de conexión (35).
- 40 7. Sistema según la reivindicación 5, en el que dicha primera unidad de control (31) está dispuesta para funcionar como un maestro del bus con respecto a la comunicación en dicho bus de comunicación del vehículo, y en el que dicha segunda unidad de control (32) está dispuesta para funcionar como un esclavo del bus.
- 45 8. Sistema según la reivindicación 7, en el que dicha segunda unidad de control (32) incluye unos medios para la determinación de si dicha primera unidad de control falla en su funcionamiento y unos medios para funcionar como un maestro del bus cuando dicha primera unidad de control (31) falla en su funcionamiento.
- 50 9. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque una o ambas de dichas unidades de control (31, 32) incluyen unos medios para la recepción de señales de sensores.
10. Sistema según la reivindicación 9, en el que dichas señales de sensores consisten en señales procedentes de uno o más sensores del grupo constituido por: sensor de ángulo de articulación, sensor de presión de amortiguación, sensor de velocidad del vehículo, sensor de giro de rueda, sensor de ángulo de la dirección, sensor de posición final de articulación.
- 55 11. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un eje de la transmisión (16) de dicho vehículo articulado (10) está dispuesto en dicha carrocería de vehículo trasera (12).
- 60 12. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho primer y segundo medios de amortiguación, respectivamente, consisten en cualquiera de entre el grupo constituido por: cilindro hidráulico, cilindro neumático, cilindro accionado por motor eléctrico.
- 65 13. Sistema según la reivindicación 1, en el que dichos medios de amortiguación consisten en cilindros hidráulicos y en el que dichas unidades de control están dispuestas para controlar dichos cilindros hidráulicos mediante el control de por lo menos una válvula de accionamiento de los cilindros hidráulicos.
14. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque cada uno de dicho primer y segundo medios de amortiguación están dimensionados de tal modo que una amortiguación suficiente de dicha unidad de articulación puede ser conseguida individualmente por cualquiera de dichos medios de amortiguación.

15. Vehículo articulado (10), caracterizado porque incluye un sistema de control de articulación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.

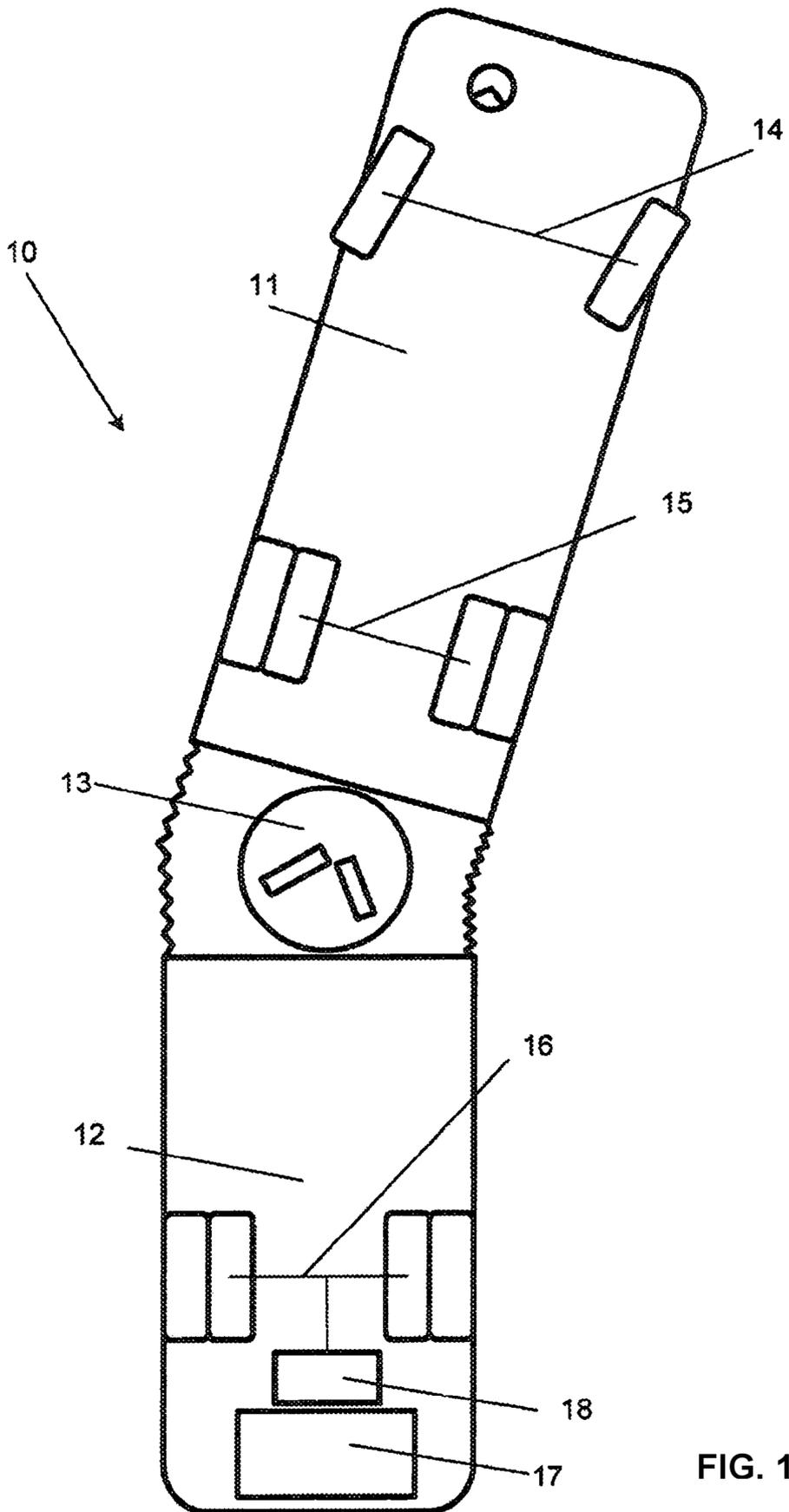


FIG. 1

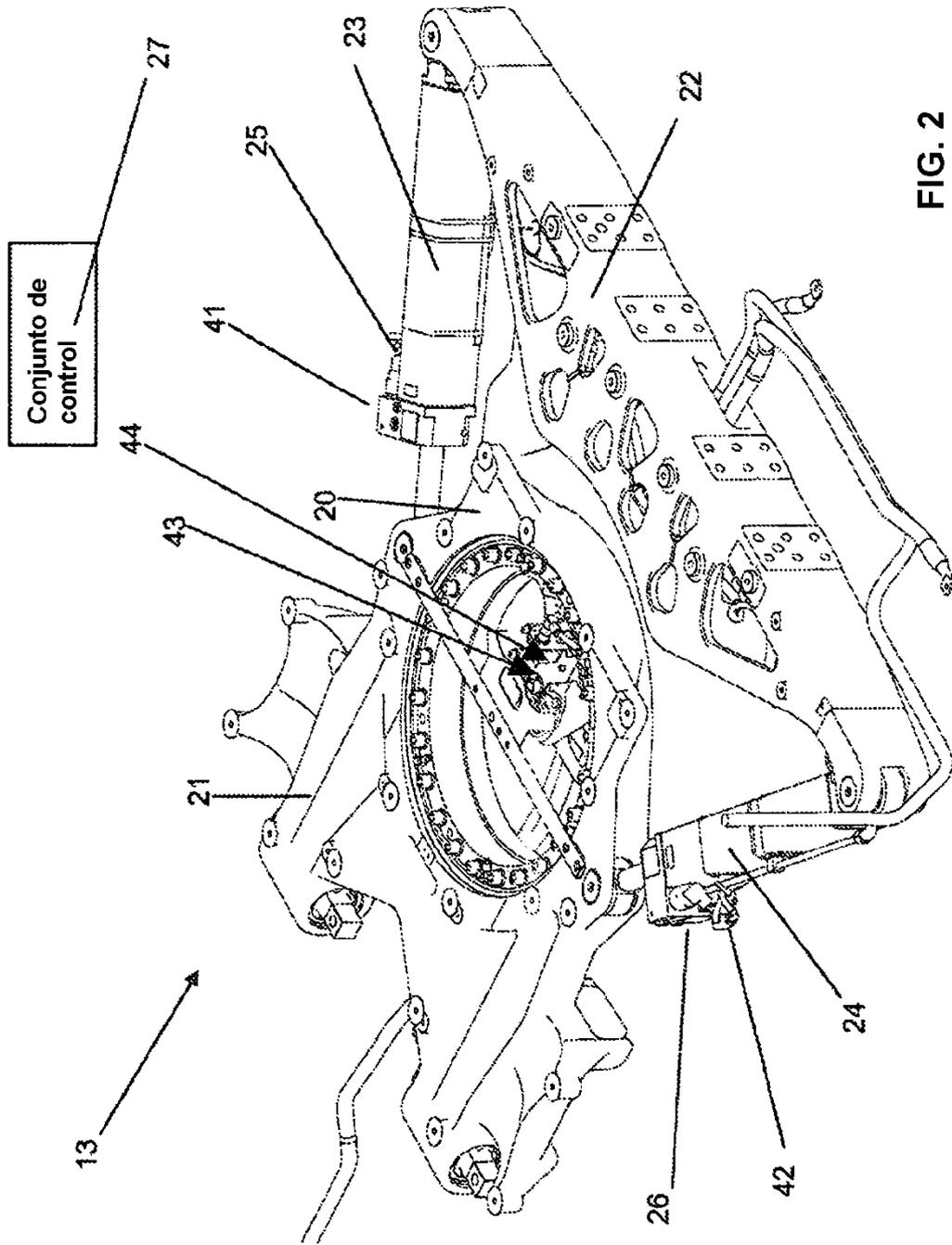


FIG. 2

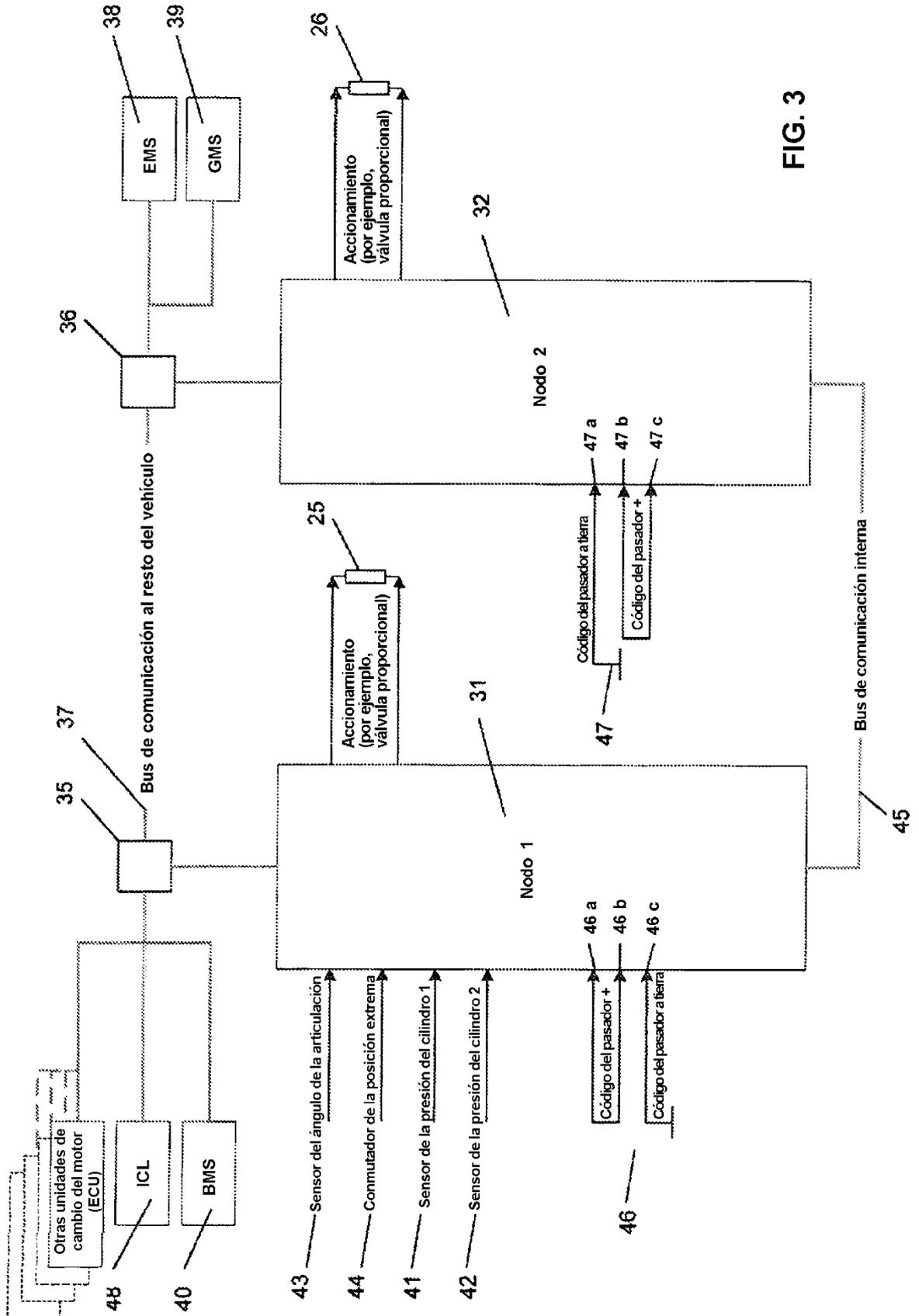


FIG. 3