(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 527 323**

(51) Int. Cl.:

B60G 21/045 (2006.01)
B60G 21/05 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2009** **E 09750081 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014** **EP 2296922**

(54) Título: **Sistema de suspensión de vehículo**

(30) Prioridad:

21.05.2008 GB 0809171

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.01.2015

(73) Titular/es:

BIRD, ALAN BRYN (100.0%)
Stonehouse Farm Drayton Lane Drayton Bassett
Tamworth B78 3EF, GB

(72) Inventor/es:

BIRD, ALAN BRYN

(74) Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 527 323 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 suspensión de vehículo

Esta invención se relaciona con un sistema de suspensión de vehículo que permite que la carrocería de un vehículo sea soportada elásticamente por tres o más ruedas.

La invención se relaciona en particular, aunque no exclusivamente, con un sistema de suspensión de vehículo para un vehículo de carretera (o fuera de carretera) y para el cual las propiedades del sistema de suspensión pueden afectar significativamente los movimientos de cabeceo y balanceo experimentados por la carrocería del vehículo.

Se conoce bien el uso de suspensiones de brazo principal para las ruedas delanteras y suspensiones de brazo de remolque para las ruedas traseras. Sin embargo, previamente se han ubicado los resortes entre los brazos de suspensión en un extremo del resorte y la masa suspendida del vehículo o elementos adheridos a la masa suspendida del vehículo en el otro o mediante dispositivos de torsión adheridos a la masa suspendida del vehículo o mediante enlaces elásticos entre los brazos de suspensión en pares.

En estos sistemas conocidos la subida y caída de una rueda o un par de ruedas tiene una influencia proporcional a la subida y caída de la masa suspendida del vehículo y simultáneamente proporcionalmente afecta el cabeceo y/o balanceo de esa masa del vehículo. Este movimiento de cabeceo y balanceo hace el viaje de los vehículos incómodo, particularmente en vehículos de base de rueda corta y el alto centro de gravedad de los vehículos.

También se conoce proporcionar suspensiones de brazo principal y de remolque en las que los brazos de suspensión están conectados elásticamente entre sí en pares delanteros y posteriores ya sea directamente o mediante enlaces y palancas, con los ejes de rotación de los brazos de suspensión que están en ángulos rectos a los principales ejes longitudinales y/o transversales del vehículo.

Los ejemplos previos de suspensiones de brazo principal y de remolque no se proporcionan para relación específica con el centro de gravedad de la masa suspendida del vehículo ni abordan la influencia del suministro de potencia, viraje, frenado o dirección de la suspensión. Algunos ejemplos pertinentes son los siguientes: -

Documento GB1913/00965 1914 HODGSON. Utiliza brazos principal y de remolque en pares unidos elásticamente pero ese enlace también tiene una conexión con la masa principal del vehículo. No existe una relación específica de los brazos de suspensión con el centro de gravedad del vehículo. No se abordan las influencias del suministro de potencia, viraje y frenado sobre la suspensión.

Documento GB214080 1924 BAINES. Utiliza enlaces indirectos entre los brazos de suspensión, pero sin elástico en los enlaces y no hay una relación específica de los brazos de suspensión con el centro de gravedad del vehículo. No se abordan las influencias de suministro de potencia, viraje y frenado sobre la suspensión.

Documento US2099819 1937 MERCIER. Utiliza brazos de suspensión elásticamente vinculados a través del chasis sino que ya sea se utilizan en colaboración con dispositivos de torsión o toma el enlace a través de un dispositivo de control en el chasis, y no existe relación específica de los brazos de suspensión con el centro de gravedad del vehículo. No se abordan las influencias del suministro de potencia, viraje y frenado sobre la suspensión.

Documento GB811235 1959 DAIMLER BENZ. Utiliza brazos de suspensión unidos elásticamente pero el enlace es indirecto a través de un dispositivo hidráulico adherido al chasis y los objetivos son la carga de renivelación. No existe relación específica de los brazos de suspensión con el centro de gravedad del vehículo. No se abordan influencias del suministro de potencia, viraje y frenado sobre la suspensión.

Documento GB1363822 1974 MOOG. Utiliza brazos de suspensión en relación con ejes en tándem que se configuran de tal manera que el movimiento de subida y bajada de las ruedas resulta en movimiento horizontal de los ejes que se conectan elásticamente en pares para resistir este movimiento. No se aplica a ejes de mangueta independientes y no existe una relación específica de los brazos de suspensión con el centro de gravedad del vehículo. No se abordan las influencias del suministro de potencia, viraje y frenado sobre la suspensión.

Documento FR2453037 1980 LEMAIRE. Utiliza brazos de suspensión pero conectados elásticamente indirectamente al chasis y no existe una relación específica de los brazos de suspensión con el centro de gravedad del vehículo. No se abordan las influencias del suministro de potencia, viraje y frenado sobre la suspensión.

Documento FR2636570 1990 STAHL As MOOG anterior pero aplica a ruedas en pares en las que una rueda se alinea con otra. Como con MOOG es inestable a menos que se utilice con dos pares todo en la alineación o como parte de un vehículo más grande con otros ejes. No existe una relación específica de los brazos de suspensión con el centro de gravedad del vehículo. No se abordan las influencias del suministro de potencia, viraje y frenado sobre la suspensión.

Documento FR2700501 1994 RENAULT. Utiliza brazos principal y de remolque, pero cada brazo se controla por una conexión de longitud variable al chasis. No existe una relación específica de los brazos de suspensión con el centro de gravedad del vehículo. No se abordan las influencias del suministro de potencia, viraje y frenado sobre la suspensión.

Documento US5839741 1998 HEYRING. Utiliza brazos de suspensión elásticamente vinculados con dos formas a través de un chasis pero utilizando barras de torsión que se conectan con el chasis. No existe una relación específica de los brazos de suspensión con el centro de gravedad del vehículo. No se abordan las influencias del suministro de potencia, viraje y frenado sobre la suspensión.

Documento WO2006016195 2006 DIMITRIOS. Utiliza brazos de suspensión elásticamente unidos a través de un chasis, pero en pares. No existe una relación específica de los brazos de suspensión con el centro de gravedad del vehículo. No se abordan las influencias del suministro de potencia, viraje y frenado sobre la suspensión.

Documento GB1179282 HALL Y LYNES. Utiliza resortes de torsión para las fuerzas de transferencia entre la masa principal del vehículo y la carretera. No existe una relación específica de los brazos de suspensión con el centro de gravedad del vehículo. No se abordan las influencias del suministro de potencia, viraje y frenado sobre la suspensión.

CITROEN 2CV. Utiliza brazos principal y de remolque pero vinculados en dos pares. No existe una relación específica de los brazos de suspensión con el centro de gravedad del vehículo. Los frenos se montan en el interior en el chasis y la entrada de accionamiento no tiene relación específica con los ejes de rotación de los brazos de suspensión, cuyo resultado es que el rendimiento de la suspensión en la aceleración, viraje y frenado es adverso a este respecto.

Documento FR 2649047 1991 Delery et al. Describe una suspensión del vehículo en el que existe transmisión de fuerzas entre las ruedas del vehículo por medio de ensambles dispuestos simétricamente a cada lado del eje longitudinal del vehículo y cada uno consiste de un sistema mecánico que invierte las fuerzas entre el ensamble de eje delantero y ensamble de eje trasero, estos ensambles de conexión incluyen ensambles delantera en el eje delantero y trasero, ensambles adicionales que comprenden resortes y amortiguadores que tienen que ver con los elementos de conexión.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de suspensión de vehículo mejorado que, para una rigidez de subida y caída de la masa suspendida del vehículo, reduce la rigidez de cabeceo y balanceo y también el cabeceo y el balanceo inducido por el viraje, aceleración y frenado beneficiando de esta manera la calidad de marcha.

Otro objeto de esta invención es proporcionar un sistema de suspensión de vehículo mejorado en el que para cualquier rigidez de subida y caída dada del vehículo como un todo la acción de los resortes de cualquier rueda individual o par de ruedas provoca una aceleración angular de cabeceo y balanceo con relación a una suspensión convencional mejorando de este modo la comodidad de la marcha.

La presente invención también pretende reducir, preferiblemente a proporciones insignificantes el fenómeno conocido como dirección de rebote.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención se proporciona un sistema de suspensión de vehículo para un vehículo que comprende por lo menos tres ruedas cada una montada en el extremo externo de un brazo de suspensión respectivo que se conecta de forma rotacional en un extremo interno a la masa suspendida del vehículo, cada dicho brazo del sistema de suspensión de vehículo tiene adherido a este un extremo de cada uno de por lo menos dos conectores de brazo de suspensión, los otros extremos de dichos conectores de brazo de suspensión cada uno se adhiere a uno respectivo de dos otros brazos de suspensión del sistema de suspensión, y en donde el eje de rotación de cada brazo de suspensión se orienta de tal manera que cada uno de los conectores de brazo de suspensión adherido a ese brazo tiene un momento de giro alrededor de dicho eje y cada uno de dicho conector de brazo de suspensión es del tipo que actúa en tensión o compresión, y cada uno de dicho conector de brazo de suspensión aportando una fuerza al momento de giro requerido para suspender la masa suspendida del vehículo en un brazo de suspensión y que actúa en tensión o compresión para suministrar una reacción a aquella fuerza para un brazo de suspensión en el otro extremo del conector de brazo de suspensión.

La presente invención también proporciona un vehículo que comprende un sistema de suspensión y como se indica en la reivindicación 10 aquí.

Al conectar cada conector del brazo de suspensión a un brazo de suspensión en una posición que se separa desde el eje de rotación de ese movimiento del brazo de suspensión del brazo de suspensión generalmente resultará en el conector que está sujeto a una carga de compresión o tracción que luego se transmite a otro de los brazos de suspensión que tienden a provocar que el otro brazo de suspensión se mueva sobre su eje de rotación.

En uso del sistema de suspensión de vehículo con un vehículo de ruedas, cada uno de los brazos de suspensión para por lo menos tres ruedas puede tener un eje de rotación que interseca un plano vertical que es paralelo con la dirección normal, longitudinal de viaje del vehículo y que contiene el centro de contacto entre la rueda asociada y una superficie de tierra en un punto en una línea que contiene el centro de contacto de esa rueda con la superficie de la tierra y un punto seleccionado en dicho plano cercano a o en el centro anticipado de gravedad de la masa suspendida del vehículo cuando se proyecta en ángulos rectos sobre dicho plano.

Por lo menos uno de los conectores de brazo de suspensión puede comprender un puntal que resiste compresión. También por lo menos uno de los conectores de brazo de suspensión puede comprender un tirante resistente a tensión.

El conector del brazo de suspensión puede comprender un miembro elástico que puede, por ejemplo, ser elásticamente deformable y/o comprender un resorte mecánico y/o comprender un resorte del tipo fluido. Así el conector puede estar en la forma de un enlace arqueado.

En el caso de un sistema de suspensión de vehículo para un vehículo de cuatro ruedas cada uno de los cuatro brazos de suspensión se ha unido a este un conector de brazo de suspensión que se extiende adelante y atrás con relación a la dirección normal de viaje del vehículo y que se adhiere a otro brazo de suspensión en el mismo lado del vehículo y un segundo conector de brazo de suspensión que se extiende a través de la dirección de viaje y que se adhiere a otro brazo de suspensión en el otro lado del vehículo.

Para un vehículo que tiene tres o más ruedas el sistema de suspensión de vehículo puede comprender por lo menos un brazo de suspensión que ha unido a este un conector de brazo de suspensión que se extiende ya sea en una dirección delantera o trasera longitudinal con relación a la dirección normal de viaje del vehículo o transversalmente a través de dicha dirección longitudinal de viaje y un segundo conector de brazo de suspensión que se extiende en una dirección inclinada con relación a cada una de dichas direcciones longitudinal y transversal para fijación a otro brazo de suspensión que se encuentra desplazado desde dicho por lo menos un brazo de suspensión en ambas direcciones longitudinal y transversal.

Como se ve en plano dicha dirección delantera y posterior y dicha dirección a través de la dirección de viaje puede ser sustancialmente perpendicular con relación a otro y pueden, respectivamente, ser sustancialmente paralelos y perpendiculares a dicha dirección normal de viaje.

La intención de la presente invención es que cada conector de brazo de suspensión actuará solamente o sustancialmente solamente para transmitir fuerzas entre los brazos de suspensión de un vehículo y no transmitirán ninguna fuerza directamente a la masa suspendida, por ejemplo, el chasis o carrocería del vehículo. Sin embargo, no se pretende excluir del alcance de la invención, un sistema en el que uno o más de los conectores del brazo de suspensión tienen, por ejemplo, una conexión flexible (tal como para un suministro de fluido a un resorte neumático), o amortiguador de vibraciones u otra dicha conexión no estructural.

En el caso de conectores en la forma de enlaces arqueados los objetos de la invención se pueden alcanzar al tener dos enlaces arqueados para cada rueda, cada enlace arqueado compartido exclusivamente con otra rueda que por lo tanto no tiene conexión con la masa suspendida del vehículo que no sea a través de los brazos de suspensión a los que están unidos. Así, cuando una de las ruedas se eleva o cae por sí sola la longitud efectiva de cada resorte se duplica y el índice del resorte se reduce a la mitad reduciendo así la aceleración angular instantánea. Adicionalmente, los brazos opuestos a los enlaces arqueados reciben mayor fuerza del resorte induciendo por lo tanto movimiento angular de oposición y reduciendo adicionalmente ambas aceleraciones angulares instantáneas y magnitud del movimiento angular en el cabeceo y balanceo. Los enlaces pueden ser puntales o tirantes dependiendo de dónde se colocan.

De acuerdo con lo anterior, la presente invención proporciona ese cabeceo inducido por el frenado o aceleración que se puede eliminar o reducir al colocar el eje de rotación de cada brazo de suspensión lo más cerca que se puede desear a la línea de frenado o reacción de aceleración resultante de la carretera. Mientras que lo mismo se puede hacer de forma simultánea para la reacción resultante de viraje ya que dicha geometría crearía otros problemas no deseados y el diseñador elige el óptimo, esta invención proporciona un movimiento proporcional hacia la posición de la línea de reacción resultante de viraje. El cabeceo inducido por la transmisión de potencia se puede eliminar en esta disposición al transmitir las fuerzas de accionamiento a través de dicho eje. Se puede eliminar el bache de dirección al pasar la acción de dirección a través de dicho eje.

La selección de las propiedades de elasticidad de los respectivos conectores de brazo de suspensión también permite que el rendimiento de cabeceo y balanceo sea variado independientemente y se apreciará que los conectores de los brazos de suspensión pueden tener cualquier grado de elasticidad que incluye sustancialmente cero elasticidad siendo de esta manera enlaces sustancialmente inelásticos.

Para un vehículo que tiene tres o más ruedas se puede proporcionar, de acuerdo con la presente invención, un sistema de suspensión del vehículo, y un vehículo, en el que cada rueda se monta en el extremo externo de un brazo de suspensión y el brazo se conecta de forma rotacional en su extremo interno a la masa suspendida del vehículo cada uno de dichos brazos tiene dos o más puntales o tirantes arqueados, uno de dichos puntales o tirantes arqueados se une exclusivamente en su única conexión opuesta a otro de los brazos de suspensión y otro de dichos puntales o tirantes arqueados que se adhieren exclusivamente en su única conexión opuesta a uno diferente de dichos brazos de suspensión, esta disposición se caracteriza porque el eje de rotación de cada brazo de suspensión se sitúa de tal manera que dicho puntales o tirantes arqueados tienen un brazo de palanca alrededor de dicho eje y dicho eje interseca un plano longitudinal vertical que contiene el centro de contacto de la rueda con la carretera en un punto en una línea recta que contiene el centro de contacto de esa rueda con la carretera y un punto seleccionado en dicho plano cercano a o en el centro anticipado de gravedad de la masa suspendida del vehículo proyectado en ángulo recto sobre dicho plano, dicho punto preferiblemente es común para todas las ruedas en el mismo plano y preferiblemente no se monta ningún freno a dichas ruedas de tal manera que reaccionan contra dichos brazos y cualquier potencia mecánica o de acción de dirección transmitida hacia o desde la rueda se transmite a través de, o tan cerca como sea práctico, a dicho eje de rotación.

Los brazos de suspensión pueden estar hechos de yeso fabricado, o metal prensado, compuestos moldeados o plástico o cualquier otro material razonablemente rígido. En el caso de los conectores de brazo de suspensión elástico que tienen resortes, dichos resortes pueden ser de metal en espiral, resortes de tensión elastoméricos, por ejemplo si se coloca por debajo de los ejes de rotación. Si se coloca por encima de los ejes de rotación pueden ser cualquier tipo de resorte de compresión que incluye metal en espiral, elastoméricos, resortes de aire, resortes de gas, etc. Los resortes también pueden tomar la forma de pistones que actúan en los cilindros donde el fluido desplazado proporciona la resiliencia y se puede conectar a un acumulador central. Los resortes también se pueden ajustar de modo que el vehículo se puede volver a nivelar para compensar la adición de carga. Los pivotes sobre los ejes de rotación pueden ser rodamientos planos, rodamientos de rodillos o de bolas o rodamientos elastoméricos que aumentan la función del resorte ya sea por torsión o desplazamiento lateral. También pueden ser bisagras sencillas o bisagras formadas a partir de elastómeros flexibles.

Se apreciará que puede existir cualquier número práctico de ruedas mayor de dos. También se apreciará que cada conector de brazo de suspensión tale como un puntal o tirante arqueado tendrá un tamaño y se precargará de acuerdo con su carga de rueda, longitud del brazo, distancia desde el eje de resorte hasta el eje de rotación del brazo y la contribución de los otros conectores de brazo de suspensión que actúan sobre su brazo. El rendimiento del conector del brazo de suspensión se optimizará cuando sus accesorios están separados desde los ejes de rotación de los brazos en proporción a sus cargas de ruedas. Se apreciará adicionalmente que la acción descrita de cada puntal o tirante arqueado se puede clasificar a cero convirtiéndose así al mismo que los sistemas convencionales cuando la fijación opuesta está en o cerca del eje de rotación del brazo opuesto. Se apreciará adicionalmente que los puntales o tirantes arqueados pueden ser resortes en sí mismos o resortes extendidos o contenidos entre elementos relativamente inelásticos sobre el mismo eje o dispositivos telescópicos que tienen resortes o fluidos arqueados contenidos dentro de los dispositivos telescópicos. Se apreciará adicionalmente que los puntales o tirantes arqueados pueden tener diversos grados de elasticidad de los resortes completamente largos entre los brazos a las barras sólidas o tubos que no tienen más que su propia elasticidad lineal. Se apreciará adicionalmente que se logrará una realización conveniente, en donde los puntales o tirantes arqueados cada uno se comparten exclusivamente entre dos brazos de suspensión como se representa adelante.

Las realizaciones preferidas de la invención se describirán ahora, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos en los que

la Figura 1 es un plano diagramático de parte de la suspensión para un vehículo de cuatro ruedas que tiene un sistema de suspensión de acuerdo con la presente invención, con la mayor parte de la carrocería principal del vehículo cortada y la parte restante se muestra en el esquema de esqueleto para mayor claridad, y

la Figura 2 es una vista esquemática desde la mitad de un vehículo hacia las ruedas del lado izquierdo de la vista de la Figura 1 y que muestra la suspensión de nuevo con la masa suspendida principal del vehículo omitido para claridad

Como se muestra en la Figura 1, la masa suspendida principal 1 del vehículo tiene medios 2, 3, 4 y 5 para mantener rodamientos de rotación en los que el brazo de suspensión principal 6 y el brazo de suspensión de remolque 7 están enganchados por medio de rodamientos de contraparte en agarraderas 8 y 9 para el brazo trasero 7 y agarraderas 10 y 11 para el brazo delantero 6. Así en la Figura 1 la dirección longitudinal, hacia delante de viaje normal del vehículo se indica por la flecha X, y flecha Y es la dirección transversal.

En el extremo externo del brazo principal 6, el buje de la rueda 12 se monta de forma pivotante y en el extremo externo del brazo de remolque 7, el buje trasero 13 (no mostrado) se monta rígidamente. Estos bujes llevan el ensamble de rueda delantera 14 y ensamble de rueda trasera 15, respectivamente.

Los brazos principal y de remolque 6 y 7 tienen extensiones hacia arriba 16 y 17, respectivamente, entre cuyas extensiones se montan puntales arqueados 18 por medio de juntas universales (o juntas de bola) 22. Otros puntales arqueados 19, 20 y 21 se montan de manera similar entre las extensiones hacia arriba de los otros brazos principal y de remolque no mostrados.

El buje delantero 12 tiene un brazo de dirección 23 al que se adhiere de forma giratoria a la barra de dirección 24 que en su otro extremo se engancha de forma giratoria con el brazo oscilante 25 montado de forma giratoria en el brazo 6 y se opera mediante un enlace de dirección transversal 26 que tiene medios 27 para aplicar una acción de dirección. La conexión de pivote del balancín 25 para el enlace 26 se dispone para estar en el eje 28 o tan cerca como sea posible.

El brazo principal 6 gira alrededor del eje 28 que se inclina hacia la dirección longitudinal X, la dirección transversal Y y la dirección vertical perpendicular a X e Y. El eje 28 se establece mediante el posicionamiento de los elementos de chasis 2 y 3 de tal manera que el eje 28 se interseca en el punto 30 con un plano vertical transversal 29 que pasa a través del centro de la rueda delantera 14 y se interseca en el punto 45 con un plano vertical longitudinal a través del centro del contacto de la rueda 14 con la carretera. El brazo de remolque 7 gira alrededor del eje 38 establecido por el posicionamiento de los elementos de chasis 4 y 5 de tal manera que el eje 38 se interseca en el punto 46 con un plano vertical longitudinal a través del centro de contacto con el suelo de la rueda 15. El brazo principal 6 está conformado para acomodar la rueda 14 cuando se dirige en un giro a la derecha como se indica por las marcas 37.

La junta universal o de velocidad constante 31 conecta la mitad del árbol 32 al disco 34 montado en la extensión 33 al brazo 6 y la rotación del disco 34 puede ser resistida por el montaje de pinza 35. Se proporciona accionamiento para las ruedas traseras por el brazo 39, una extensión del brazo de remolque 7, que lleva un semiárbol 40 que conecta la rueda 15 con la cadena de rueda 41 accionada por la cadena 42 que corre en la unidad-rueda dentada 43. El rodamiento de la rueda dentada 43 se monta sobre una parte 44 del chasis del vehículo 1 de tal manera que el centro de la rueda dentada 43 está tan cerca como sea posible al eje 38. En esta manifestación particular de la invención el vehículo es aproximadamente simétrico que se extiende longitudinalmente a la línea central 36, y también pueden tener simetría delantera/trasera cuando sea apropiado. Se apreciará que para un vehículo de accionamiento de cuatro ruedas, el disco 34 se puede reemplazar con una cadena de ruedas en una disposición similar a la de las ruedas traseras.

Como se muestra en la Figura 2, la rueda delantera 14 se conecta a través del buje giratorio 12 al extremo externo del brazo principal 6. La rueda 14 se frena por el disco 34 y el montaje de pinza 35 y se direcciona por la barra de dirección 24 conectada al brazo oscilante 25 operado por el enlace transversal 26. El brazo principal 6 se mantiene en equilibrio alrededor del eje 28 que pasa a través de agarraderas 10 y 11 contra la reacción hacia arriba de la tierra por su extensión hacia arriba 16 que actúa sobre la acción combinada de puntales arqueados 18 y 19.

El eje de rotación del brazo principal 28 se interseca en el punto 45 con la línea 47 en un plano vertical longitudinal a través del centro de contacto de la rueda 14 con la tierra y se interseca en el punto 30, una distancia seleccionada desde el suelo, con el plano transversal 29.

El eje de rotación 38, que se interseca en el punto 46 con un plano longitudinal a través del centro de contacto de la rueda 15 con el suelo, también se dispone de esta manera aunque no necesariamente con simetría precisa. La rueda trasera 15 es impulsada por la cadena de ruedas 41 montadas en la extensión 39 en el brazo de remolque 7 y conectadas a la rueda dentada accionada 43 por la cadena 42. El brazo de remolque 7 tiene agarraderas 8 y 9 a través de las cuales pasa su eje de rotación 38. El brazo 7 se mantiene en equilibrio alrededor de este eje 38 contra la reacción hacia arriba desde el suelo mediante extensión hacia arriba 17 del brazo 7 al que se adhiere a través de puntales arqueados 18 y 21 de juntas universales 22.

De acuerdo con lo anterior, se entenderá que en esta realización de la invención, cada puntal arqueado es común a dos brazos de suspensión adyacentes, proporcionando así una disposición que se puede denominar una suspensión de doble enlace, y las líneas 47 y 48 se disponen para intersecar una distancia corta desde o dentro de la zona 49, donde se espera que se encuentre el centro de gravedad de la masa suspendida del vehículo, proyectada sobre el plano que contiene las líneas 47 y 48.

Reivindicaciones

1. Un sistema de suspensión de vehículo para un vehículo que comprende por lo menos tres ruedas (14, 15) cada una montada en el extremo externo de un brazo de suspensión respectivo (6, 7) que se conecta de forma rotacional en un extremo interno (10, 11 ; 8, 9) a la masa suspendida del vehículo, cada dicho brazo (6, 7) del sistema de suspensión de vehículo que tiene directamente adherido a este un extremo de cada uno de por lo menos dos conectores de brazo de suspensión (18-20), los otros extremos de dichos conectores de brazo de suspensión cada uno se adhiere directamente a uno respectivo de dos otros brazos de suspensión del sistema de suspensión, caracterizado porque el eje de rotación (28, 38) de cada brazo de suspensión se orienta de tal manera que cada uno de los conectores de brazo de suspensión adherido a ese brazo tiene un momento de giro alrededor de dicho eje, cada conector de brazo de suspensión es del tipo que actúa en tensión o compresión, y cada uno de dicho conector de brazo de suspensión (18-20) aportando una fuerza al momento de giro requerido para suspender la masa suspendida del vehículo en un brazo de suspensión y que actúa en tensión o compresión para suministrar una reacción a aquella fuerza para un brazo de suspensión en el otro extremo del conector de brazo de suspensión.

2. Un sistema de suspensión de vehículo de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque, en uso del sistema de suspensión de vehículo con un vehículo de ruedas, cada uno de los brazos de suspensión (6, 7) para por lo menos tres ruedas (14, 15) tiene un eje de rotación (28, 38) que interseca un plano vertical que es paralelo con la dirección normal, longitudinal de viaje del vehículo y contiene el centro de contacto entre la rueda asociada y una superficie de tierra en un punto en una línea (47, 48) que contiene el centro de contacto de esa rueda con la superficie de la tierra y un punto seleccionado en dicho plano cercano a o en el centro anticipado de gravedad (49) de la masa suspendida del vehículo cuando se proyecta en ángulos rectos sobre dicho plano.

3. Un sistema de suspensión de vehículo de acuerdo con la reivindicación 1 o reivindicación 2 caracterizado porque por lo menos uno de los conectores de brazo de suspensión (18-20) es un puntal que resiste compresión.

4. Un sistema de suspensión de vehículo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizado porque por lo menos uno de los conectores de brazo de suspensión (18-20) es un tirante resistente a tensión.

5. Un sistema de suspensión de vehículo de acuerdo con la reivindicación 3 o reivindicación 4 caracterizado porque por lo menos un conector de brazo de suspensión (18-20) comprende uno o más de un elemento elástico, un elemento elásticamente deformable, un resorte mecánico, y un resorte del tipo fluido.

6. Un sistema de suspensión de vehículo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes y para un vehículo de cuatro ruedas caracterizado porque cada uno de los cuatro brazos de suspensión (6, 7) han unido a este un conector de brazo de suspensión (18) que se extiende de adelante hacia atrás con relación a la dirección normal de viaje del vehículo y que se adhiere a otro brazo de suspensión en el mismo lado del vehículo y un segundo conector de brazo de suspensión (19) que se extiende a través de la dirección de viaje normal y que se adhiere a otro brazo de suspensión en el otro lado del vehículo.

7. Un sistema de suspensión de vehículo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizado porque por lo menos un brazo de suspensión ha unido a este un conector de brazo de suspensión que se extiende ya sea en una dirección de adelante hacia atrás longitudinal con relación a la dirección normal, longitudinal de viaje del vehículo o transversalmente a través de dicha dirección longitudinal y un segundo conector de brazo de suspensión que se extiende en una dirección inclinada con relación a cada una de dichas direcciones longitudinal y transversal para fijación a otro brazo de suspensión que se encuentra desplazado desde dicho por lo menos un brazo de suspensión en ambas direcciones longitudinal y transversal.

8. Un sistema de suspensión de vehículo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizado porque el brazo de suspensión para cada rueda delantera (4) del vehículo, cuando se considera en la dirección normal de viaje del vehículo, es un brazo principal (6) y el brazo de suspensión para la rueda posterior (15) es un brazo de remolque (7).

9. Un vehículo que comprende una carrocería del vehículo y por lo menos tres ruedas caracterizado porque la carrocería del vehículo se suspende con relación a por lo menos tres ruedas (14, 15) del vehículo mediante un sistema de suspensión de vehículo de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones precedentes.

10. Un vehículo que comprende un sistema de suspensión que tiene por lo menos tres brazos de suspensión (6, 7) cada uno soporta una rueda de vehículo y que tiene un eje respectivo (28, 38) para rotación con relación a una carrocería del vehículo, cada dicho brazo (6, 7) del sistema de suspensión de vehículo tiene directamente adherido a este un extremo de cada uno de por lo menos dos conectores de brazo de suspensión (18-20), los otros extremos de dichos conectores de

brazo de suspensión cada uno se adhiere directamente a uno respectivo de dos otros brazos de suspensión del sistema de suspensión, caracterizado porque el eje de rotación (28, 38) de cada brazo de suspensión se orienta de tal manera que cada uno de los conectores de brazo de suspensión adherido a ese brazo tiene un momento de giro alrededor de dicho eje, y en donde el eje de rotación de cada brazo de suspensión interseca un plano vertical, longitudinal, que es un plano paralelo con la dirección normal del movimiento del vehículo y que contiene el centro de contacto de la rueda con una superficie de tierra, en un punto en una línea (47, 48) que contiene el centro de contacto de esa rueda con la superficie de la tierra y un punto seleccionado en dicho plano cercano a o en el centro anticipado de gravedad (49) de la masa suspendida del vehículo cuando se proyecta en ángulos rectos sobre dicho plano.

11. Un vehículo de acuerdo con la reivindicación 9 o reivindicación 10 y caracterizado porque comprende por lo menos tres conectores de brazo de suspensión (18-20) que están cada uno desprovisto de cualquier carga sustancial estructural que transmite fijación a la masa suspendida del vehículo.

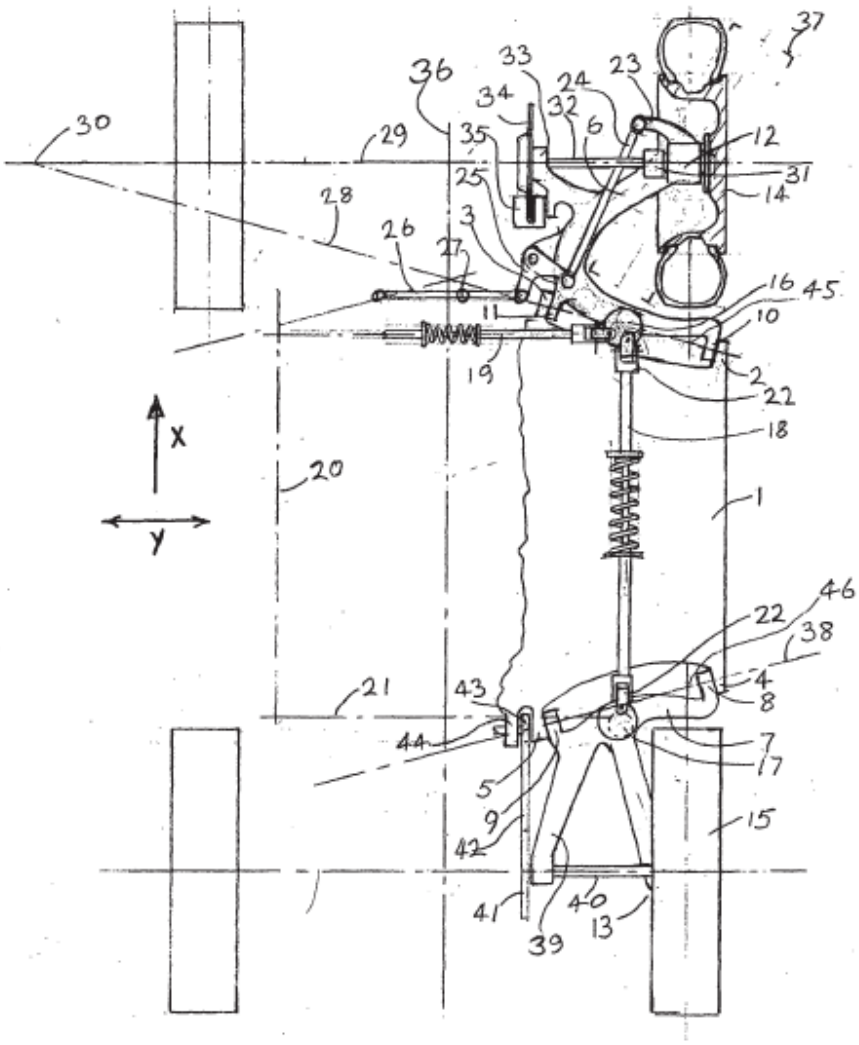
12. Un vehículo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11 en donde el vehículo comprende medios de freno (34, 35) para dichas ruedas de vehículo (14) y dichos medios de freno se monta en una forma por la cual fuerzas de reacción de freno actúan contra dichos brazos de suspensión (6, 7).

13. Un vehículo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12 y caracterizado porque comprende medios (41) para transmisión de potencia de accionamiento mecánico a o desde por lo menos una de las ruedas (14, 15), en donde dicha potencia se transmite a través de o tan cerca como sea práctico, al dicho eje de rotación (28, 38) del brazo de suspensión asociado con esa rueda.

14. Un vehículo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13 y caracterizado porque comprende por lo menos un volante (14) en donde la entrada de dirección se transmite a través de, o tan cerca como sea práctico, al eje de rotación (28) del brazo de suspensión (6).

15. Un vehículo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14 y caracterizado porque comprende una barra de dirección (24) que se engancha con un brazo oscilante montado sobre dicho brazo de suspensión (6).

Figura 1


37
36
33
24
23
34
32
6
30
29
35
12
31
25
14
28
3
26
27
16
45
11
10
19
2
22
18
x
20
1
y
46
22
38
21
43
4
8
44
7
17
5
9
15
42
41
40
13
39

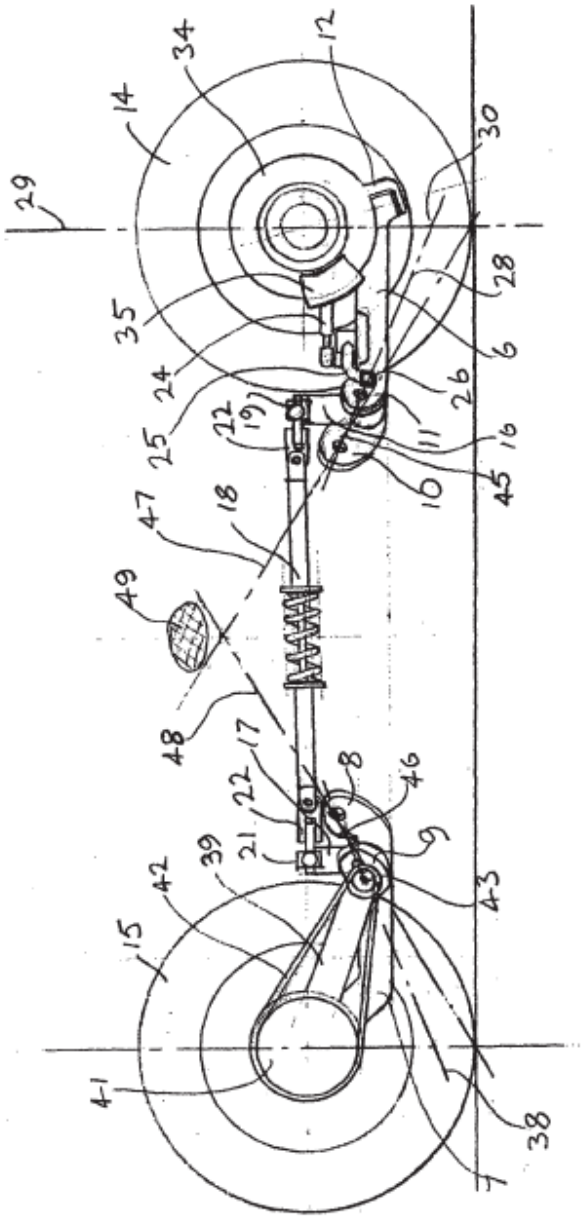

29
14
34
12
30
28
35
6
24
26
25
22
19
11
16
10
45
47
18
49
48
17
22
8
46
21
39
9
42
43
15
41
38

Figura 2