

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 940**

51 Int. Cl.:

B60G 3/20

(2006.01)

B60G 7/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06010157 .3**

96 Fecha de presentación: **17.05.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1741575**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.01.2007**

54 Título: **Suspensión de las ruedas dirigidas de vehículos de motor**

30 Prioridad:
04.07.2005 DE 102005031178

73 Titular/es:
AUDI AG
85045 Ingolstadt , DE

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.04.2012

72 Inventor/es:
Züge, Frank

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.04.2012

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 377 940 T3

DESCRIPCIÓN

Suspensión de las ruedas dirigidas de vehículos de motor

El invento se refiere a una suspensión según el preámbulo de la reivindicación 1 de las ruedas dirigidas de vehículos de motor.

Una suspensión de esta clase de las ruedas se describe por ejemplo en el documento DE 19 38 850 C3 en la que las bielas superior y/o inferior de la dirección de las ruedas son bielas individuales, que, en combinación con la barra de acoplamiento de la dirección de un vehículo de motor, forman una dirección estable de las ruedas. La ventaja de una suspensión de esta clase de las ruedas se halla en especial en la creación de un eje virtual de dirección, que, con una amplia independencia de las necesidades constructivas, se puede situar de tal modo, que sea posible obtener valores favorables de eje, tales como inclinación de la rueda, avance del pivote, radio de rodadura, brazo de palanca de las fuerzas perturbadoras en el caso de ruedas accionadas (dimensión a) etc... Una construcción análoga a la del documento DE 19 38 850 C3 es conocida a través del documento DE 35 09 145 A1.

A través del documento DE 38 26 930 A1 se conoce un sistema de suspensión de las ruedas conforme con el género indicado en el que una parte superior y una parte inferior de un soporte de la rueda, que soportan la rueda de manera giratoria, están acopladas con un cuerpo del vehículo por medio de un elemento de unión lateral superior, respectivamente inferior. El elemento de unión lateral superior comprende un par de órganos de unión laterales superiores dispuestos uno detrás del otro, poseyendo los órganos de unión laterales extremos interiores, que atacan de manera articulada en el cuerpo del vehículo esencialmente a la misma altura, mientras que los extremos exteriores atacan en el soporte de la rueda de manera articulada en distintas alturas. Con ello se quiere crear una suspensión de la rueda en la que se simplifica la construcción de la carrocería en los puntos del acoplamiento articulado entre los órganos de unión laterales superiores y la carrocería y que ofrece, además, una geometría anticabeceo favorable. En la representación tridimensional de la figura 4 del documento DE 38 26 930 A1, la distancia de acoplamiento del lado del soporte de la rueda de las bielas superiores es mayor que la distancia de acoplamiento de las bielas inferiores.

El objeto del invento es perfeccionar una suspensión de las ruedas conforme con el género indicado de tal modo, que se mejoren sus propiedades elastocinémicas, en especial debe ser posible realizar variaciones más pequeñas del radio eficaz de la palanca de dirección y variaciones más pequeñas del recorrido del avance del pivote en el margen de dirección.

Este problema se soluciona según el invento con las características de la reivindicación 1. Los perfeccionamientos ventajosos del invento son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

De acuerdo con el invento se propone, que, en la proyección en la dirección del eje virtual de dirección, la distancia a_o de acoplamiento de las bielas superiores en el soporte de la rueda sea mayor que la distancia a_u de acoplamiento de las bielas inferiores en el soporte de la rueda, de manera, que el eje virtual de dirección forme, visto en la totalidad del margen de dirección, una superficie cónica, que se estreche hacia abajo, es decir la superficie de asiento de la rueda, mientras que, en una vista tridimensional, la distancia a_o de acoplamiento real del lado del soporte de la rueda de las bielas superiores es menor que la distancia a_u de acoplamiento real del lado del soporte de la rueda de las bielas inferiores.

Con ello se puede obtener una cinemática de dirección ventajosa en combinación con una disposición separada con cuatro bielas con eje inferior del tirante de presión. Esto se logra de una manera especialmente ventajosa, cuando, además, el engranaje de la dirección con las barras de dirección se dispone aproximadamente a la altura de las bielas inferiores y, visto en la dirección de marcha, delante del centro de la rueda y de las bielas delanteras inferiores.

Para la construcción de una distancia de acoplamiento especialmente pequeña de las bielas inferiores, vista en la proyección del eje de dirección, se pueden disponer los puntos de apoyo de las bielas en el soporte de la rueda de manera mutuamente desplazada hacia arriba. En especial, cuando los apoyos de las bielas son rótulas, sus ejes de articulación, que sobresalen de las carcasas de las rótulas, se pueden extender hacia arriba, respectivamente hacia abajo en una disposición mutua girada 180° .

Además, las bielas inferiores delanteras pueden estar orientadas, vistas en planta y en la posición de marcha recta del vehículo, esencialmente paralelas y transversales al eje longitudinal del vehículo, mientras que las bielas inferiores traseras se extienden cada una oblicuamente hacia atrás. Esto hace posible una conducción precisa de las ruedas con una elastocinémica controlable de manera definida de las propiedades de marcha del vehículo desde un modo deportivamente ágil hasta un modo manifiestamente confortable.

Las barras de dirección y las bielas inferiores delanteras, vistas en planta y en la posición de marcha recta del vehículo, se pueden orientar para ello en especial esencialmente paralelas y transversales al eje longitudinal del vehículo.

5 En un perfeccionamiento ventajoso del invento se puede diseñar la disposición de las bielas en el soporte de la rueda de tal modo, que, en la totalidad del margen de dirección de la suspensión de la rueda, se obtenga una superficie de intersección orientada predominantemente en la dirección longitudinal del vehículo de la superficie cónica barrida por el eje de dirección en la superficie de asiento de la rueda, con lo que se influye de manera favorable en el radio eficaz de la palanca de dirección y se refuerza la reposición de la dirección en la posición de marcha recta, cuando están giradas las ruedas.

10 Además, de manera en sí conocida, se pueden posicionar los puntos de apoyo entre las bielas y el soporte de la rueda arriba por encima de la rueda correspondiente de tal modo, que la distancia del eje virtual de dirección al centro de la rueda sea relativamente pequeña. Con ello se estabiliza la transmisión directa de la dirección a través del engranaje de dirección dispuesto en la parte inferior delantera con las barras de dirección y se amortiguan mejor los pares perturbadores en la dirección longitudinal y lateral de la conducción de las ruedas.

15 Para la cinemática de dirección es especialmente ventajosa una disposición según la reivindicación 8, en la que los acoplamientos superiores e inferiores se cruzan vistos en la dirección del eje de dirección.

En lo que sigue se describirá con detalle un ejemplo de ejecución del invento con detalles adicionales. En el dibujo esquemático muestran:

20 La figura 1, una vista tridimensional oblicua desde debajo de una suspensión izquierda de la rueda para ruedas dirigidas y accionadas de un vehículo de motor con bielas superiores e inferiores, un soporte de la rueda, un amortiguador, una dirección y un estabilizador.

La figura 2, una vista lateral del soporte de la rueda, de las bielas inferiores y de la barra de dirección de la suspensión de la rueda según la figura 1.

La figura 3, una vista en planta de las bielas inferiores, de la barra de dirección y del estabilizador de la suspensión de la rueda según la figura 1.

25 La figura 4a, una representación gráfica del eje virtual de dirección y de la superficie cónica barrida por el eje de dirección en el margen de dirección de la suspensión de la rueda.

La figura 4b, una proyección en la dirección del eje virtual de dirección, que muestra, que la distancia a_o de acoplamiento es mayor que la distancias a_u de acoplamiento.

30 La figura 5, una representación gráfica del polo de giro momentáneo de las bielas inferiores con el soporte de la rueda, cuando actúan sobre la suspensión de la rueda fuerzas longitudinales y laterales.

En las figuras 1 a 3 se representa la suspensión 10 de la rueda izquierda delantera para vehículos de motor, que se compone esencialmente de dos bielas 12, 14 superiores individuales, dos bielas 16, 18 inferiores individuales, de un soporte 20 de la rueda, un amortiguador formado por un muelle 22 de sustentación y un amortiguador 24 telescópico, un engranaje 26 articulado con cremallera con barras 28 de dirección y un estabilizador 30 con forma de U.

35 El engranaje 26 articulado con cremallera posee una construcción conocida y sólo se esboza. La suspensión 10 de la rueda derecha así como el estabilizador 30, que se extiende transversalmente, poseen la misma construcción simétrica.

40 Las bielas 12, 14 superiores están dispuestas, como se puede apreciar, formando entre sí un ángulo definido y se articulan por medio de cojinetes 12a, 14a internos en una consola 32 de apoyo. En la consola 32 de apoyo apoya, además, de manera articulada el amortiguador 22, 24. La consola 32 de apoyo está unida rígidamente con la carrocería del vehículo de motor por medio de varios tornillos (no representados).

Los cojinetes 12b, 14 b exteriores, configurados como rótulas, de las bielas 12, 14 están articulados por encima de la rueda (no representada) del vehículo de motor en un brazo 20a dirigido hacia arriba del soporte 20 de la rueda con una distancia a_o de acoplamiento definida (véanse las figuras 4a y b). El brazo 20a se construye en este caso curvado hacia el interior para crear un espacio libre suficiente para el giro de la rueda.

Las bielas 16, 18 inferiores están unidas, por un lado, de manera articulada con la carrocería no representada del vehículo de motor y, por otro, por medio de rótulas 34, 36 (véase la figura 2) están articuladas en soportes 20b, 20c inferiores del soporte 20 de la rueda con una distancia a_u de acoplamiento. Los soportes 20b, 20c se hallan relativamente cerca por debajo del eje 38a de la rueda definido por un cojinete no representado de la rueda dentro de una zona 20d con forma de cubo del soporte 20 de la rueda y una brida 38 para la rueda montada de manera giratoria. La brida 38 para la rueda está acoplada en acción con un árbol 40 de accionamiento de la rueda.

La biela 16 delantera inferior forma aquí la biela soporte, diseñada correspondientemente reforzada, de la suspensión 10 de la rueda en la que un elemento 24a con forma de horquilla está articulado relativamente cerca de los apoyos 20b, 20c del soporte 20 de la rueda. El elemento 24a rodea la biela 16 y está unido con la biela 16, con la interposición de un apoyo cauchoelástico (no representado), por medio de un tornillo, que atraviesa la biela 26 y el brazo del elemento 14a con forma de horquilla. Como se puede observar, el árbol 40 de accionamiento también pasa a través del elemento 24a.

La biela 16 delantera inferior está orientada esencialmente en el sentido transversal a la dirección longitudinal del vehículo, mientras que la biela 18 trasera inferior está dispuesta formando aproximadamente un ángulo de 45° con la biela 16 delantera (véase la figura 3). Con la curvatura relativamente grande de la biela 18 hacia el interior representada se asegura la libertad de giro de la rueda con la oblicuidad completa de la dirección.

El engranaje 26 articulado con cremallera con la barra 28 de dirección de salida se dispone, visto en la dirección F de marcha del vehículo de motor, delante de la biela 16 y esencialmente en el plano horizontal formado por las bielas 16, 18 inferiores, estando orientada la barra 28 de dirección aproximadamente paralela, respectivamente ligeramente inclinada hacia la biela 16. La barra 28 de dirección está unida por medio de un rótula 42 con el brazo 20a de dirección, que sobresale hacia delante, del soporte 20 de la rueda.

Delante todavía, en el espacio, del engranaje 26 de dirección se monta de manera giratoria en la carrocería del vehículo de motor el estabilizador 30 con forma de U, cuyo brazo 30a, que se extiende esencialmente en la dirección longitudinal, cruza la barra 28 de dirección y la biela 16 y está unido por medio de una barra 44 de acoplamiento dirigida hacia abajo y de articulaciones, por ejemplo apoyo de goma o rótulas 46, con el tramo 24a con forma de horquilla del amortiguador 24. El punto de articulación de la barra 44 de acoplamiento en el tramo 24a con forma de horquilla no es visible en la figura. Los brazos 30a del estabilizador 30 se construyen curvados hacia arriba y hacia un lado de tal modo, que se garantice el giro libre de la rueda con la oblicuidad de la dirección y la libertad de movimiento de la barra 28 de dirección y de la biela 16 al moverse la rueda verticalmente.

Con la orientación de la barra 44 de acoplamiento unida con el estabilizador 30, directamente adyacente al tramo 24a con forma de horquilla del amortiguador 24 o de la biela soporte, estando orientada la barra 44 de acoplamiento aproximadamente paralela al eje 46 de dirección, que todavía se describirá más abajo, se eliminan prácticamente, en el caso de movimientos elásticos del mismo lado o de lados alternativos de las ruedas del vehículo de motor, la influencia en las propiedades de dirección. Las barras 44 de acoplamiento están orientadas en este caso – como se desprende de la figura 1 - hacia arriba y hacia el interior vistas desde la parte trasera del vehículo y hacia arriba y hacia delante vistas lateralmente.

El eje 46 virtual de dirección de la suspensión 10 de la rueda (véase la figura 4) es definido por la disposición en el espacio de las bielas 12, 14, 16, 18 y por las distancias a_o y a_u de acoplamiento de los correspondientes puntos 12b, 14b de apoyo, respectivamente de los centros de la articulación de las rótulas 34, 36. El eje 46 virtual de dirección en la posición de marcha recta del vehículo de motor resulta en este caso de las rectas imaginarias mutuamente inclinadas, que pasan a través de los apoyos superiores e inferiores de la bielas de tal modo, que las cuatro rectas forman un punto de intersección (figura 4b), vistas en la dirección del eje de dirección.

Al girar las ruedas más allá del margen de dirección (oblicuidad total hacia la izquierda hasta la oblicuidad total hacia la derecha de la dirección) el eje 46 de dirección barre una superficie cónica imaginaria, que decrece hacia abajo hacia el plano de asiento de la rueda. Esta cinemática del eje 46 de dirección se debe al hecho de que la distancia a_o de acoplamiento es, vista en la proyección en la dirección del eje 46 de dirección, mayor que la distancia a_u de acoplamiento inferior entre los correspondientes puntos 12b, 14b de apoyo, respectivamente los puntos 34, 36 de articulación de las rótulas (figura 4b). La distancia a_o de acoplamiento superior real es, por lo contrario, menor que la distancia a_u de acoplamiento inferior real, visto en el espacio.

La distancia a_o de acoplamiento superior es determinada generalmente por las condiciones de construcción y, por ejemplo, no se puede construir menor que lo que permiten los puntos 12b, 14b de apoyo (rótulas), que se deben disponer.

En el diseño de la distancia a_u de acoplamiento inferior es preciso, además, tener en cuenta, que la biela 16 delantera inferior exige, como biela soporte, una rótula 36 de mayor tamaño, lo que se opone a la previsión de una distancias a_u de acoplamiento pequeña. Para crear a pesar de ello la distancia a_u de acoplamiento deseada se disponen las rótulas 34, 36 (véase la figura 2) mutuamente desplazadas en altura y con rótulas 34, 36 giradas 180° una con relación a la otra, es decir, que la carcasa 36a de la rótula 36 se posiciona abajo en el alojamiento 20b del soporte 20 de la rueda, mientras que la carcasa 34a está integrada por encima en la biela 18. Los muñones de articulación (sin símbolo de referencia) de las rótulas 34, 36 emergen por lo tanto en sentidos opuestos hacia arriba (rótula 36), respectivamente hacia abajo (rótula 34)

Esto da lugar a que la proyección de la distancia a_u de acoplamiento vista a lo largo del eje 46 de dirección sea menor que la distancia a_o de acoplamiento superior y al efecto, antes descrito, sobre la superficie cónica del eje 46 virtual de dirección resultante sobre el margen de dirección.

Además, la disposición de los puntos de apoyo, respectivamente las rótulas 34, 36 de la biela 16 inferior en el soporte 20 de la rueda se diseña de tal modo, que en todo el margen de dirección de la suspensión de la rueda resulte una superficie de intersección, orientada predominantemente en la dirección longitudinal del vehículo de motor de la superficie cónica barrida por el eje 46 de dirección en la superficie de asiento de la rueda (véase la inclinación de las rectas a través de los centros de las articulaciones 34, 36 en la figura 3 con relación a la dirección longitudinal del vehículo). De ello resulta un mejor retorno de las ruedas giradas hacia la posición de marcha recta, que favorece el retorno de la dirección provocada por el amortiguador 22, 24 apoyado en la biela 16 delantera inferior.

Los cojinetes 16a, 18a interiores de las bielas se diseñan con una rigidez elástica distinta o son con preferencia cojinetes de goma-metal conmutables, que se activan hidráulicamente por medio de cámaras hidráulicas integradas y de elementos de estrangulamiento variables o eléctricamente por llenado con un líquido reológico. Estos cojinetes son en sí conocidos. Los cojinetes 16a, 18a de las bielas son conmutados en función de parámetros específicos de la marcha, como por ejemplo velocidad del vehículo de motor, estado de la calzada, reacciones de dirección y de frenado, tasa de guiñada, aceleración transversal, ángulo de oblicuidad de las ruedas, carga, etc. por medio de un aparato electrónico de mando (por ejemplo ESP) y/o manualmente para ajustar las propiedades de marcha del vehículo de motor desde deportivamente ágil hasta marcadamente confortable.

La figura 5 muestra para ello, que, dependiendo de las rigideces de los apoyos de los cojinetes 16a, 18a de las bielas en combinación con la orientación de la barra 28 de dirección, que representa igualmente una biela "rígida", el poco M_p momentáneo de las bielas 16, 18 inferiores y del soporte 20 de la rueda varía y que las propiedades de marcha del vehículo de motor se pueden diseñar desde sobrevirar hasta sotavirar con fuerzas longitudinales y laterales.

La posición del polo M_p momentáneo puede ser modificada adicionalmente con la convergencia de las bielas 16, 18 inferiores en combinación con la barra de dirección. Siempre que la relación de las rigideces entre el cojinete 16a de la biela 16 delantera, que da lugar a un apoyo transversal, y el cojinete 18a de la biela 18 trasera, que da lugar a un apoyo longitudinal, sea grande, se puede prescindir de este último en el diseño. Con ello tiene lugar, que el polo M_p momentáneo sea el punto de intersección de las líneas de acción de la barra 28 de dirección y la biela 16 delantera inferior, siendo la convergencia tal, que la distancia entre la barra 28 de dirección y la biela 16 decrezca, vista en planta, hacia el plano central vertical del vehículo de motor.

Con ello, tanto una fuerza longitudinal como también una fuerza lateral sobre la rueda conducen a una variación del ángulo de dirección en el sentido de una dirección resultante, es decir, que el vehículo reacciona sotavirando en el margen elastocinemático. Al mismo tiempo, la suspensión 10 de la rueda posee, debido a la menor rigidez del cojinete 18a trasero inferior de la biela, una elevada capacidad elástica en la dirección longitudinal, lo que se manifiesta positivamente en el confort al pasar por encima de un obstáculo.

Si se incrementa de manera manifiesta la rigidez del cojinete 18a trasero de la biela – bien por medio de una excitación correspondiente del cojinete 18a conmutable de la biela, bien por medio de una construcción correspondiente - ya no se puede desdeñar la biela 18 en el diseño del polo M_p momentáneo. La posición del polo M_p momentáneo resulta entonces de la orientación de la barra 28 de dirección y de una biela 48 virtual (representada con trazo discontinuo en la figura 5), que se puede obtener a partir de la relación de rigidez de los cojinetes 16a, 18a inferiores de las bielas.

Con el nivel de rigidez de las dos bielas 16, 18 inferiores se puede limitar la influencia longitudinal y lateral en la variación del ángulo de dirección de la rueda.

REIVINDICACIONES

1. Suspensión (10) de las ruedas dirigidas de un vehículo de motor con dos bielas (12, 14) superiores separadas, dos bielas (16, 18) inferiores separadas, que se disponen formando entre sí un ángulo definido y definen un eje (46) virtual de dirección, estando unidas las bielas (12, 14, 16, 18) de manera articulada, por un lado, con la carrocería del vehículo y, por otro, con un soporte (20) de la rueda así como con un engranaje (26) de dirección, que ataca a través de una barra (28) de dirección en una palanca de dirección del soporte (20) de la rueda, siendo la distancia (a_o) de acoplamiento de las bielas (12, 14) superiores del lado del soporte de la rueda, vista en la proyección en la dirección del eje (46) virtual de dirección, mayor que la distancia (a_u) de acoplamiento de las bielas (16, 18) inferiores del lado del soporte de la rueda, de manera, que el eje (46) virtual de dirección forme, visto en la totalidad del margen de dirección, una superficie cónica, que decrece hacia la superficie de asiento de la rueda, caracterizada porque, por el contrario, vista en el espacio la distancia (a_o) de acoplamiento de las bielas (12, 14) superiores del lado del soporte de la rueda es menor que la distancia (a_u) de acoplamiento de las bielas (16, 18) inferiores del lado del soporte de la rueda.
2. Suspensión de las ruedas según la reivindicación 1, caracterizada porque se disponen engranajes (26) de dirección con las barras (28) de dirección aproximadamente a la altura de las bielas (16, 18) inferiores y delante, en el sentido de marcha, del centro de la rueda y de las bielas (16) delanteras inferiores.
3. Suspensión de las ruedas según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque para obtener, vista en la proyección del eje (46) de dirección, una distancia (a_u) de acoplamiento especialmente pequeña de las bielas (16, 18) inferiores se disponen los puntos (34, 36) de apoyo de las bielas (16, 18) en el soporte (20) de la rueda de manera mutuamente desplazada en altura.
4. Suspensión de las ruedas según la reivindicación 3, caracterizada porque los puntos de apoyo son rótulas (34, 36), cuyos ejes de articulación, que emergen de las carcasas (34a, 36a) de las rótulas sobresalen hacia arriba, respectivamente hacia abajo en una disposición mutuamente girada 180°.
5. Suspensión de las ruedas según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las bielas (16) inferiores delanteras, vistas en planta y en la posición de marcha recta del vehículo de motor, están orientadas esencialmente paralelas y transversales al eje longitudinal del vehículo, mientras que las bielas (18) inferiores traseras se extienden cada una oblicuamente hacia atrás.
6. Suspensión de las ruedas según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque las barras (28) de dirección y las bielas (16) inferiores delanteras están orientadas, vistas en planta y en la dirección de marcha recta del vehículo de motor, esencialmente paralelas y transversales al eje longitudinal del vehículo.
7. Suspensión de las ruedas según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la disposición de las bielas (16, 18) en el soporte (20) de la rueda se diseña del tal modo, que, en todo el margen de dirección de la suspensión (10) de la rueda resulte una superficie (50) de intersección, orientada predominantemente en la dirección longitudinal del vehículo de motor, de la superficie cónica barrida por el eje (46) virtual de dirección con la superficie de asiento de la rueda.
8. Suspensión de las ruedas según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque los puntos (12b, 14b, 16b, 18b) de apoyo entre las bielas (12, 14, 16, 18) y el soporte (20) de la rueda se posicionan arriba por encima del correspondiente rueda de tal modo, que la distancia del eje (46) virtual de dirección al centro de la rueda sea relativamente pequeña.
9. Suspensión de las ruedas según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque un ángulo de acoplamiento superior de las bielas (12, 14) superiores se elige de tal modo, que el punto de acoplamiento delantero superior, visto en la dirección de marcha, de la biela (12) delantera superior se halle más desplazado hacia el exterior que el punto de acoplamiento trasero superior, visto en la dirección de marcha, de la biela (14) trasera superior, y porque un ángulo de acoplamiento inferior de las bielas (16, 18) se elige de tal modo, que, visto en la dirección de marcha, el punto de acoplamiento de la biela (16) delantera inferior se halle más desplazado hacia el interior que el punto de acoplamiento trasero inferior de la biela (18) trasera inferior, visto en la dirección de marcha.

Fig.1

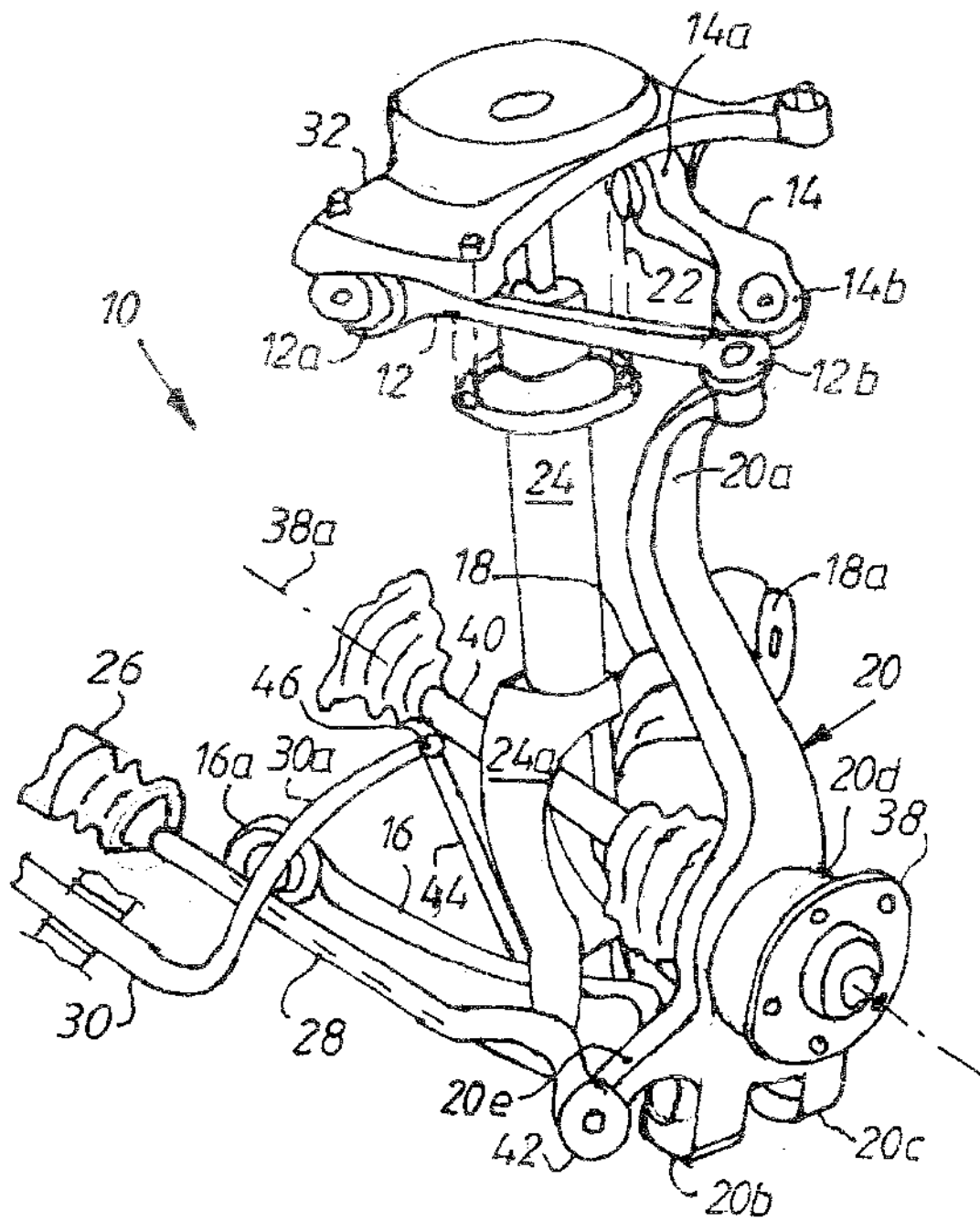


Fig. 2

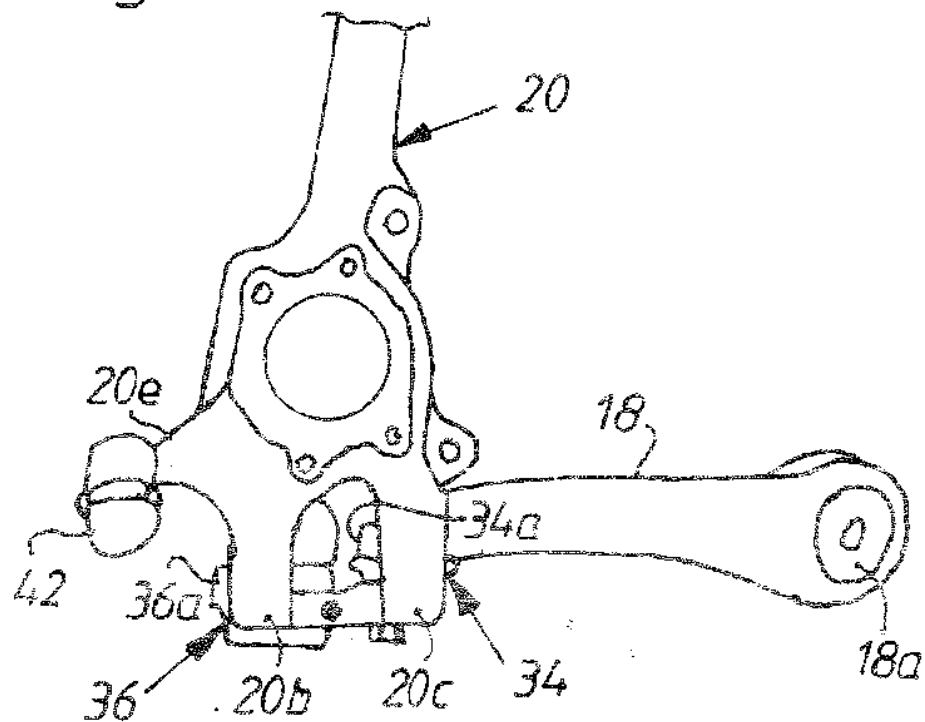


Fig. 3

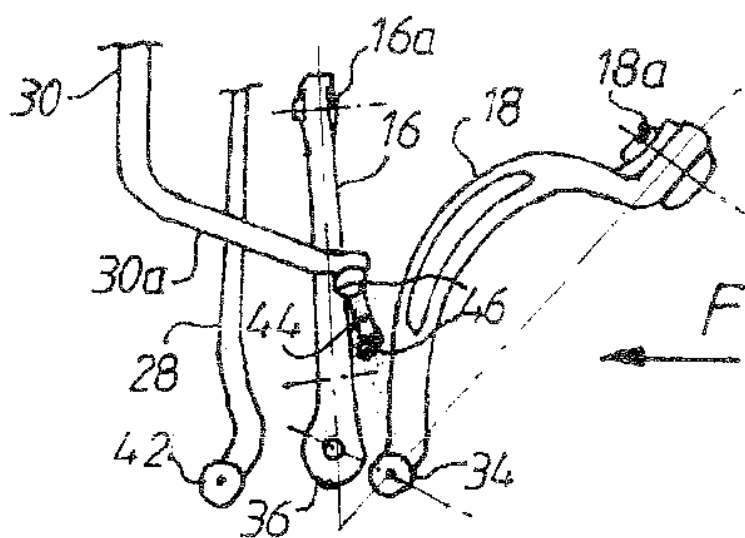


Fig. 4a

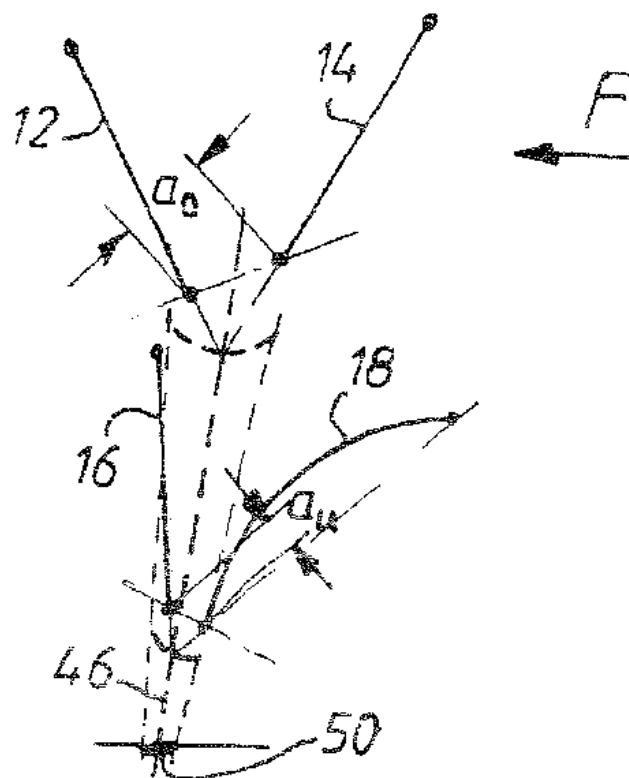
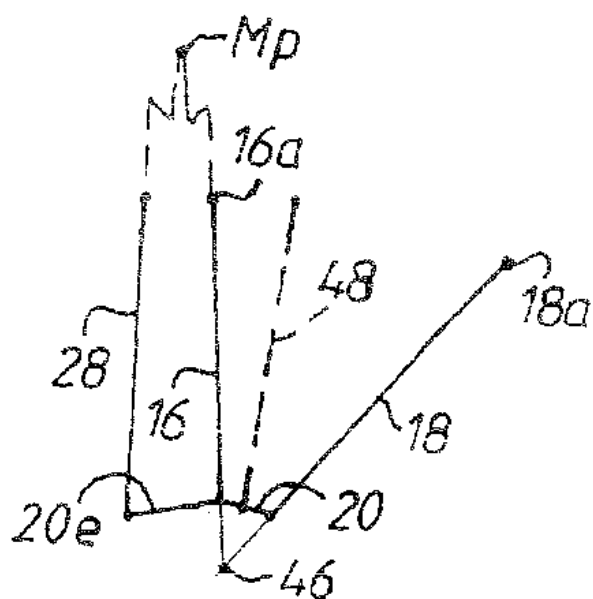


Fig. 5



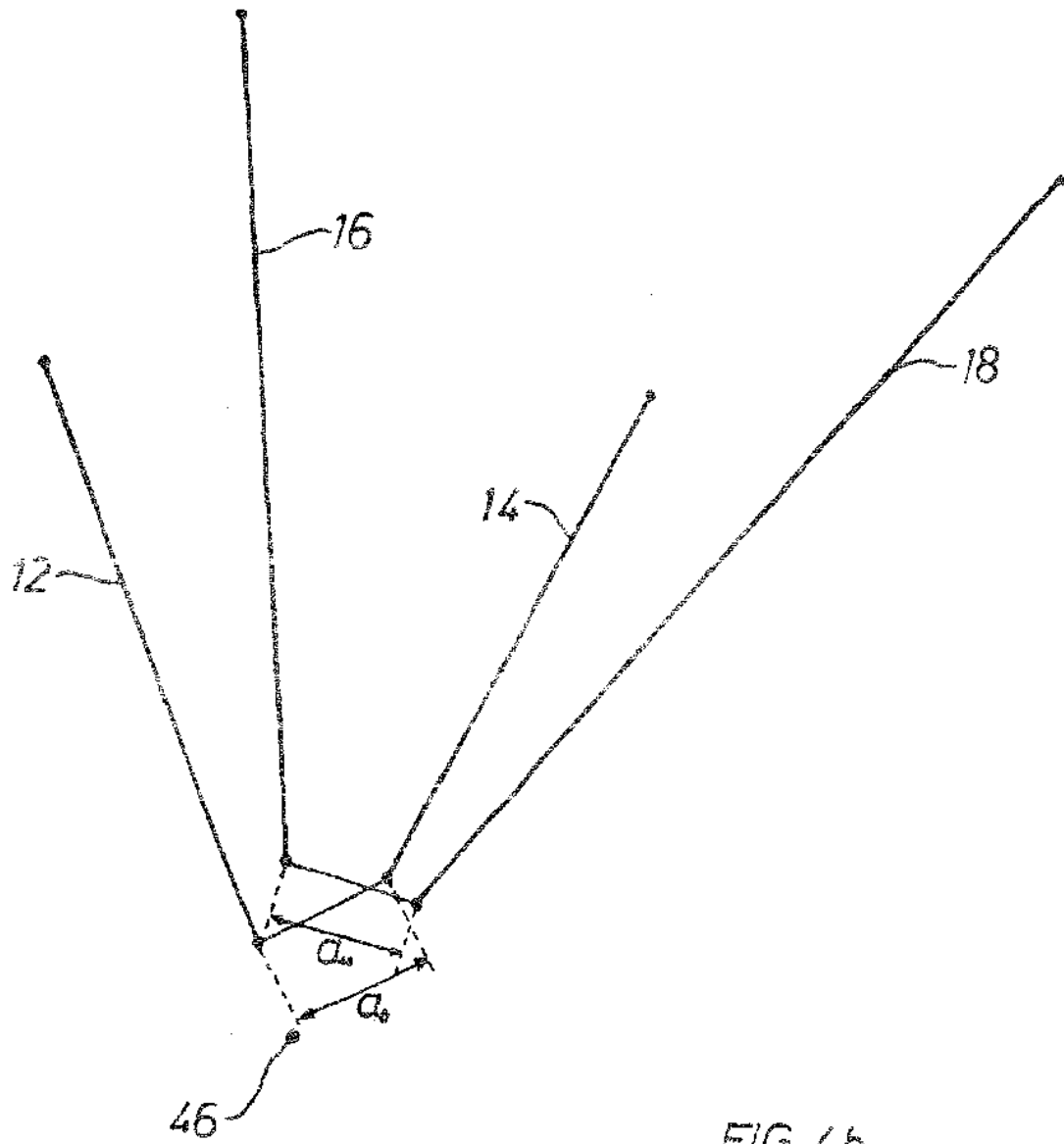


FIG. 4b