



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 312 992**

51 Int. Cl.:
B60G 3/20 (2006.01)
B60G 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04728604 .2**
96 Fecha de presentación : **21.04.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1618013**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.01.2006**

54 Título: **Suspensión independiente para vehículo a motor.**

30 Prioridad: **22.04.2003 IT T003A0313**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

73 Titular/es: **Sistemi Sospensioni S.p.A.**
Viale Aldo Borletti 61/63
20011 Corbetta, Milano, IT

72 Inventor/es: **Gerrard, Miles, Barnaby**

74 Agente: **Justo Vázquez, Jorge Miguel de**

ES 2 312 992 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).

ES 2 312 992 T3

DESCRIPCIÓN

Suspensión independiente para vehículo a motor.

5 La presente invención se refiere a una suspensión independiente para un vehículo a motor.

En suspensiones independientes para vehículos a motor se conoce el uso de miembros de conexión de tipo varilla que se articulan en sus extremos al portaruedas y a la estructura del vehículo y son capaces de eliminar solo un grado de libertad, es decir, el grado de libertad de traslación a lo largo del eje de la varilla. Un ejemplo típico de aplicación de miembros de conexión de tipo varilla se proporciona mediante las suspensiones multiconexión. Este tipo de suspensión asegura altos rendimientos elasto-cinemáticos, pero tiene el inconveniente de costes de fabricación considerablemente más altos que las arquitecturas de suspensión más simples.

15 Una suspensión independiente para vehículo a motor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento JP 9 095113. Esta suspensión conocida incluye una varilla transversal inferior, una varilla transversal superior y un brazo longitudinal, cada uno de los cuales se articula en un primer extremo a la carrocería del vehículo y en un extremo opuesto al portaruedas.

20 El documento EP-A-0135857 describe una suspensión para un eje rígido de vehículos que incluye un cuerpo del eje que se extiende transversalmente respecto a la dirección de conducción, en cuyos dos extremos se soportan las dos ruedas. El cuerpo del eje se conecta con la carrocería del vehículo mediante dos brazos longitudinales laterales y se conecta y guía con respecto a la carrocería del vehículo mediante un dispositivo guía lateral.

25 El documento EP-A-0135857 describe una varilla de momento torsor para usar en sistemas de suspensión para camiones, autobuses y similares, que incluye una varilla recta y dos ensamblajes de articulación giratorios finales conectados entre sí mediante la varilla recta. La varilla puede ser una varilla maciza o puede ser una varilla tubular. Ambos extremos de la varilla incluyen un extremo con cabeza que aumenta la distancia radial a la que la varilla se suelda al ensamblaje de articulación.

30 Por lo tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar una suspensión independiente para un vehículo a motor que es estructuralmente sencilla pero que asegura altos rendimientos elasto-cinemáticos.

35 Este objeto se consigue plenamente de acuerdo con la invención en virtud de una suspensión independiente para un vehículo a motor que tiene las características definidas en la reivindicación independiente 1. Más características ventajosas de la suspensión se especifican en las reivindicaciones dependientes.

40 De acuerdo con una realización preferida de la invención, un primer miembro de de conexión de tipo varilla se dispone para controlar tres grados de libertad del portaruedas, es decir, el grado de libertad de traslación a lo largo de su propio eje y los dos grados de libertad de rotación alrededor de su propio eje y alrededor de una dirección perpendicular a su propio eje, mientras los otros dos miembros de conexión de tipo varilla se disponen cada uno para controlar únicamente el grado de libertad de traslación alrededor de su propio eje.

45 La invención se describirá con mayor detalle en lo sucesivo en este documento, simplemente a modo de ejemplo no limitante, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una suspensión independiente para un vehículo a motor de acuerdo con la invención;

50 la figura 2 es una vista en planta de las suspensión de la figura 1;

las figuras 3 a 5 son vistas en perspectiva de la suspensión de la figura 1, que muestran el comportamiento elasto-cinemático de la misma;

55 la figura 6 es una vista en planta en despiece ordenado de un miembro de conexión de tipo varilla para la suspensión de la figura 1; y

la figura 7 es una vista en planta en despiece ordenado de una variante constructiva del miembro de conexión de tipo varilla de la figura 6.

60 En la descripción y las reivindicaciones que vienen a continuación, términos tales como “longitudinal” y “transversal”, “vertical” y “horizontal”, “frontal” y “trasero” están concebidos como referidos a la condición montada en el vehículo. Además, la expresión “eje del miembro de conexión de tipo varilla” está concebida como la dirección que pasa sustancialmente por los puntos de articulación del elemento.

65 Haciendo referencia en primer lugar a las figuras 1 y 2, una suspensión independiente para conectar un portaruedas 1 de una rueda 2 de un vehículo a motor, en particular una rueda no directriz, a la estructura del vehículo a motor (no mostrada) comprende básicamente tres miembros de conexión de tipo varilla, indicados respectivamente 10, 11 y 12. Cada uno de los miembros de conexión de tipo varilla 10, 11 y 12 está provisto en sus extremos con un primer y un

ES 2 312 992 T3

segundo punto único de articulación al portaruedas 1 y a la estructura del vehículo, respectivamente, y se dispone para controlar el grado de libertad de traslación a lo largo de su propio eje, es decir, a lo largo de la dirección que pasa sustancialmente por sus propios puntos de articulación.

5 Como se describirá en detalle a continuación, en la realización mostrada en la figura 1 y 2 el primer miembro de conexión de tipo varilla 10 se dispone para controlar tres grados de libertad del portaruedas 1 (dos grados de libertad rotacionales además del grado de libertad de traslación), mientras que el segundo y tercer miembros de conexión 11 y 12 están dispuestos cada uno para actuar como una sola varilla de conexión que controla el único grado de libertad de traslación a lo largo de su propio eje, donde la expresión “controlar un grado de libertad” se usa en el sentido de
10 proporcionar una rigidez suficientemente alta para permitir desplazamientos considerablemente más pequeños en la dirección del grado de libertad controlado que los permitidos en otras direcciones.

En la suspensión mostrada en las figuras 1 y 2, el segundo miembro de conexión de tipo varilla 11 se articula en un extremo del mismo en un primer punto 14 al portaruedas 1 y en el extremo opuesto en un segundo punto 15 a la
15 estructura del vehículo y actúa como varilla longitudinal. El tercer miembro de conexión de tipo varilla 12 se articula en un extremo de este en un primer punto 16 al portaruedas 1 y en el extremo opuesto en un segundo punto 17 a la estructura del vehículo y actúa como varilla de control de combadura. El primer miembro de conexión de tipo varilla 10 se usa, junto con la varilla longitudinal 11, para contener una parte inferior del portaruedas, mientras la varilla de control de combadura 12 se articula a una parte superior del portaruedas 1. Además, un ensamblaje de amortiguador de resorte 20 sin función estructural se interpone entre el portaruedas 1 y la estructura del vehículo.

En la figura 6 se ilustra en detalle el primer miembro de conexión de tipo varilla 10, que comprende un cuerpo central rígido alargado 21, que tiene por ejemplo una estructura tubular cilíndrica, a cuyos extremos interno y externo se unen, por ejemplo por soldadura, asientos cilíndricos 22 y 23 destinados a recibir los cojinetes para articulación al
25 portaruedas 1 y a la estructura del vehículo, respectivamente. De acuerdo con una primera realización (figura 6), el asiento externo 22 recibe un primer par de cojinetes 24 para la articulación al portaruedas 1 alrededor de un primer eje x_1 , mientras que el asiento interno 23 recibe un segundo par de cojinetes 25 para la articulación a la estructura del vehículo alrededor de un segundo eje x_2 . Preferiblemente, aunque no exclusivamente, los ejes x_1 y x_2 se disponen sobre planos perpendiculares al eje del cuerpo 11, indicado por y , con lo que el miembro de conexión 10 tiene forma
30 de doble T visto en planta. Ventajosamente, la proporción entre el tamaño longitudinal del miembro de conexión (es decir, a lo largo de la dirección del eje y y del cuerpo 21) y su tamaño transversal (es decir, a lo largo de las direcciones de los ejes x_1 y x_2) es al menos 3.

De acuerdo con una variante constructiva, mostrada en la figura 7, cada par de cojinetes 24, 25 del primer miembro de conexión de tipo varilla 10 se puede reemplazar por un cojinete alargado. Sin embargo, es claramente posible recibir un mayor número de cojinetes en los asientos 22, 23 del elemento 10.
35

Como se ha mencionado anteriormente, el primer miembro de conexión de tipo varilla 10 es capaz de controlar, además del grado de libertad t de traslación a lo largo de su propio eje y (que en este caso corresponde al eje geométrico de su propio cuerpo 21) un primer grado de libertad adicional r_1 de rotación alrededor del eje y (torsión), ya que los momentos torsores aplicados sobre la rueda alrededor de las direcciones perpendiculares a las de los ejes x_1 , x_2 (como resultado de las fuerzas de frenado, por ejemplo) se transmiten por los asientos cilíndricos 22, 23 al cuerpo 21 en forma de esfuerzos de torsión, a los que el cuerpo 21 se puede oponer en virtud de su propia rigidez de torsión. El miembro de conexión de tipo varilla 10 también es capaz de controlar, en virtud de su propia rigidez de flexión, un
45 segundo grado de libertad adicional r_2 de rotación alrededor de una dirección z sustancialmente perpendicular al eje y .

Los dos grados de libertad r_1 y r_2 se deben considerar grados de libertad “elásticos”, más que estrictamente cinemáticos, ya que no se definen por una restricción geométrica, ya que el grado de libertad de traslación t a lo largo del eje y y está en el contrario, pero se definen por las características elásticas del miembro de conexión 10.
50

La varilla longitudinal 11 controla el grado de libertad de traslación t_1 a lo largo de la dirección de su propio eje y_1 que conecta los puntos de la articulación 14 y 15, mientras que la varilla de control de combadura 12 controla el grado de libertad t_2 de traslación a lo largo de la dirección de su propio eje y_2 que conecta los puntos de articulación
55 16 y 17.

Una arquitectura de suspensión del tipo descrito anteriormente es por lo tanto capaz de controlar cinco grados de libertad a la vez usando únicamente tres miembros de conexión de tipo varilla en vez de los cinco miembros necesarios en un sistema multiconexión tradicional.
60

El uso de un miembro de conexión de tipo varilla de acuerdo con la invención permite crear también un sistema de suspensión con una deformación controlada, es decir, un sistema capaz de soportar específicamente las fuerzas aplicadas en diferentes puntos y que actúan en diferentes direcciones. Para entender mejor este aspecto de la invención, el concepto de eje de cizalla se introducirá haciendo referencia a las figuras 3 a 5. El eje de cizalla de un sistema deformable genérico se puede definir como el eje alrededor del cual el sistema tiene una rigidez de torsión mucho menor que aquélla alrededor de otras direcciones perpendiculares a él. El eje de cizalla se puede contemplar de este modo como el lugar geométrico de los puntos de mayor rigidez de traslación con respecto a las fuerzas aplicadas perpendicularmente a ese eje.
65

ES 2 312 992 T3

5 La construcción geométrica del eje de cizalla s de la suspensión se muestra en la figura 3 en el caso teórico en el que el miembro de conexión de tipo varilla sea infinitamente rígido bajo torsión alrededor de su propio eje y . Como resultado de la rigidez de traslación de los tres miembros de conexión de tipo varilla 10, 11 y 12, el eje de cizalla s debe cruzar los ejes y_1 y y_2 de los miembros 10 y 11, respectivamente, así como el eje y_2 del elemento 12. Además, como resultado de la rigidez de torsión del primer miembro de conexión de tipo varilla 10, el eje de cizalla s debe ser perpendicular al eje y de este último. Los desplazamientos alrededor del eje de cizalla s se controlan mediante la rigidez del primer miembro de conexión 10 con respecto a la dirección correspondiente al grado de libertad r_2 definido anteriormente.

10 En realidad, como el primer miembro de conexión 10 no es infinitamente rígido bajo torsión, el eje de cizalla s no es perpendicular sino que está inclinado respecto al eje y (figura 4), aunque tiene que cruzar el eje y_1 de la varilla longitudinal 11 y el eje y_2 de la varilla de control de combadura 12, además del eje y mencionado anteriormente. La inclinación del eje de cizalla s se puede definir en la etapa de diseño ajustando apropiadamente la rigidez de torsión del miembro de conexión 10.

15 Finalmente, la figura 5 muestra esquemáticamente el sistema de fuerzas que actúan sobre una rueda 2 conectada a la estructura del vehículo a través de la suspensión ilustrada anteriormente, que tiene un eje de cizalla s inclinado respecto al eje y del primer miembro de conexión 10. El brazo de palanca de la fuerza de impacto F_i , de la fuerza de frenado F_b y de la fuerza directriz F_c con respecto al eje de cizalla s se indican como b_1 , b_2 y b_3 , respectivamente. Como se puede entender, las tres fuerzas actúan a lo largo de una dirección que no pasa por el eje de cizalla s y, por lo tanto, la suspensión tiene un comportamiento bastante suave con respecto a estas fuerzas. Sin embargo, variando la orientación del eje de cizalla es posible obtener una suspensión que tenga un comportamiento elástico diferente, conforme con las especificaciones de diseño requeridas.

25 Naturalmente, permaneciendo inalterado el principio de la invención, las realizaciones y los detalles de fabricación pueden variar ampliamente respecto a los descritos e ilustrados simplemente a modo de ejemplo no limitante.

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 312 992 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Suspensión independiente de vehículo a motor para la conexión de un portaruedas (1) de una rueda (2) de vehículo a la estructura de vehículo, comprendiendo la suspensión un primer, un segundo y un tercer miembro de conexión (10, 11 y 12) cada uno de los cuales tiene en un extremo un primer punto de articulación (22, 14, 16) al portaruedas (1) y en el extremo opuesto un segundo punto de articulación (23, 15, 17) a la estructura de vehículo, en la que:

10 - el primer miembro de conexión (10) está dispuesto para controlar un grado de libertad de traslación (t) del portaruedas (1) a lo largo del primer eje (y),

15 - el segundo miembro de conexión (11) es un miembro de tipo varilla dispuesto para controlar un grado de libertad de traslación (t1) a lo largo un segundo eje (y1) que pasa sustancialmente a través de sus puntos de articulación (14, 15), y

- el tercer miembro de conexión (12) es un miembro de tipo varilla dispuesto para controlar un grado de libertad de traslación (t2) a lo largo de un tercer eje (y2) que pasa sustancialmente a través de sus puntos de articulación (16, 17);

20 y en la que:

- el primer miembro de conexión (10) está dispuesto también para controlar los dos grados de libertad restantes del portaruedas (1) en virtud de su rigidez de torsión alrededor del primer eje (y) y alrededor de una dirección (z) sustancialmente perpendicular al primer eje (y);

25 **caracterizada:**

- porque el primer eje (y) se extiende en la dirección transversal del vehículo, y

30 - porque el primer miembro de conexión (10) es un miembro de tipo varilla que comprende un cuerpo central alargado (21) que lleva en sus extremos un primer asiento cilíndrico (22) para al menos un primer cojinete (24) para la articulación al portaruedas (1) y un segundo asiento cilíndrico (23) para al menos un segundo cojinete (25) para la articulación a la estructura de vehículo, en el que la proporción del tamaño longitudinal y el tamaño transversal del primer miembro de conexión de tipo varilla (10) es al menos tres, siendo el tamaño transversal el tamaño del primer o segundo asiento cilíndrico (22, 23).

35 2. Suspensión de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cada uno de dichos asientos cilíndricos primero y segundo (22, 23) del primer miembro de conexión (10) lleva un par de cojinetes (24, 25) que definen un respectivo eje de articulación (x1, x2).

40 3. Suspensión de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cada uno de dichos asientos cilíndricos primero y segundo (22, 23) del primer miembro de conexión (10) lleva solo un cojinete (24, 25) que define un respectivo eje de articulación (x1, x2).

45 4. Suspensión de acuerdo con la reivindicación 2 o reivindicación 3, en la que los ejes de articulación (x1, x2) del primer miembro de conexión (10) son sustancialmente perpendiculares al primer eje (y).

5. Suspensión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en la que los ejes de articulación (x1, x2) del primer miembro de conexión (10) son sustancialmente paralelos entre sí.

50 6. Suspensión de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el cuerpo central (21) del primer miembro de conexión (10) tiene una estructura tubular cilíndrica.

55

60

65

Fig. 1

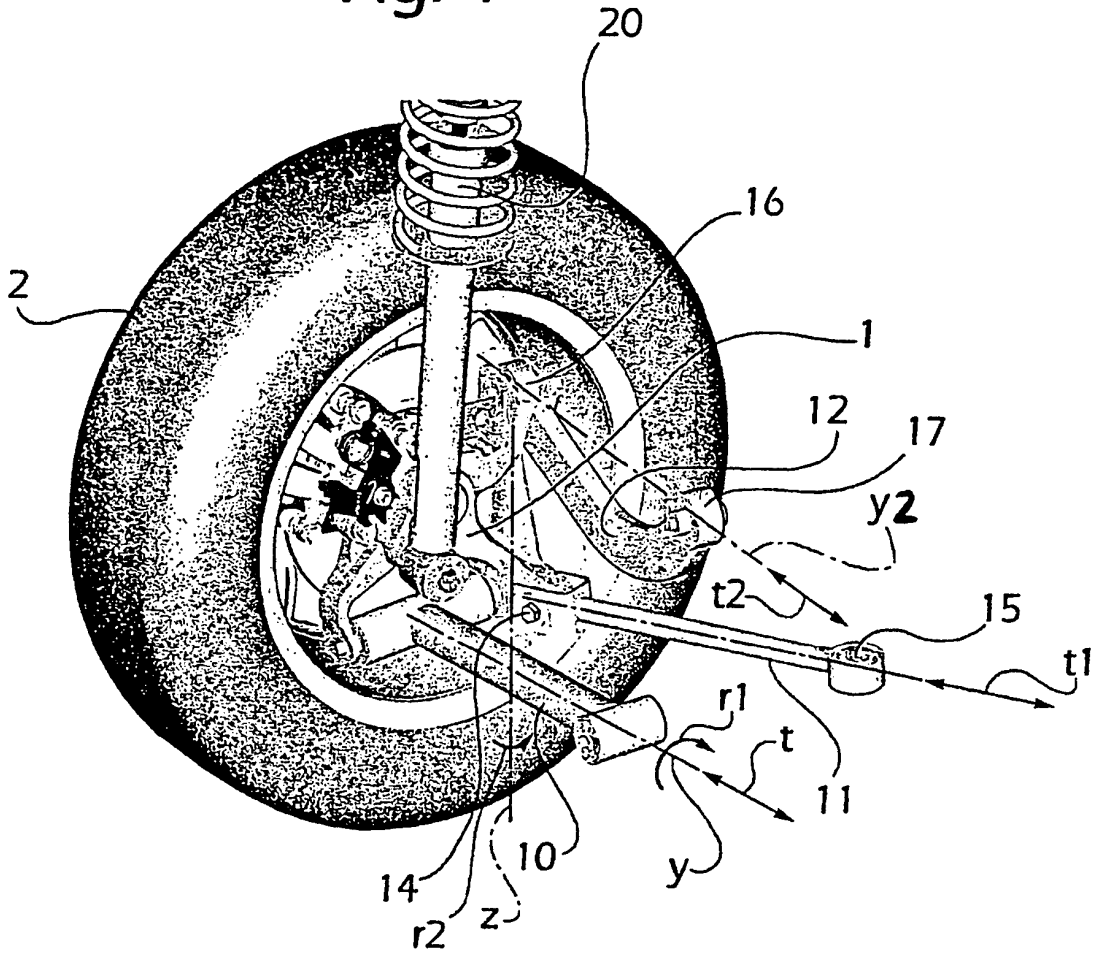


Fig. 2

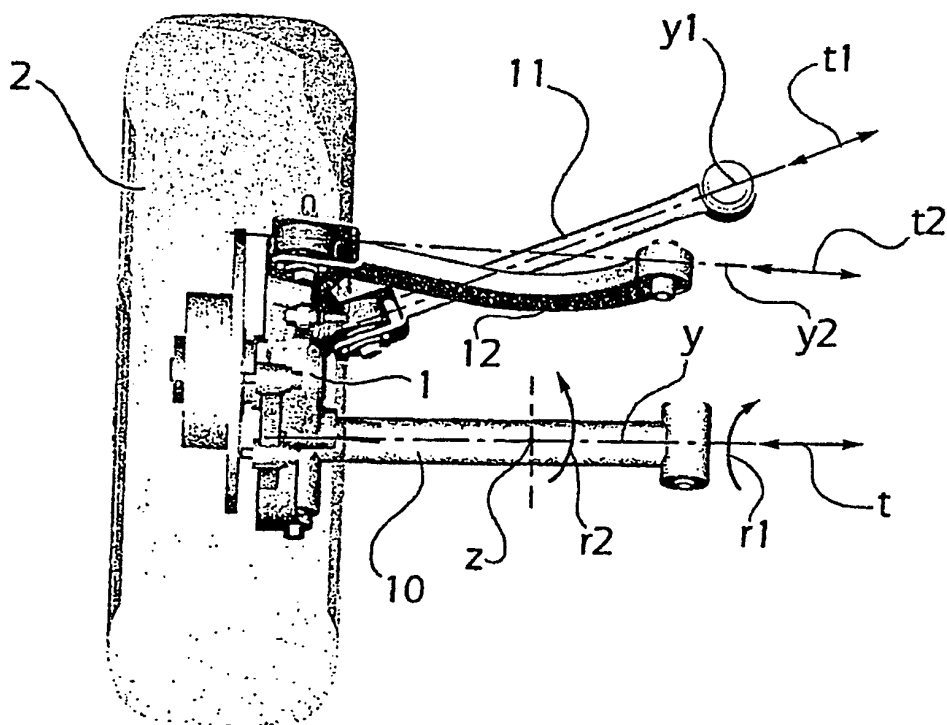


Fig. 3

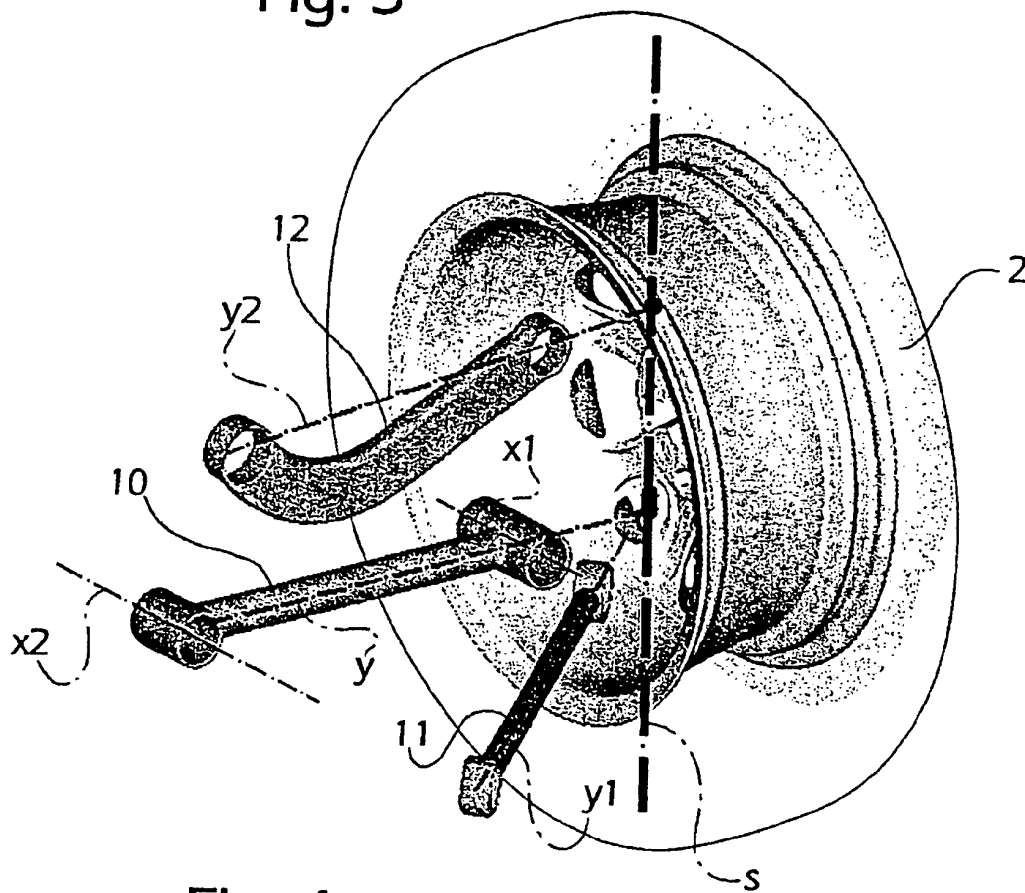


Fig. 4

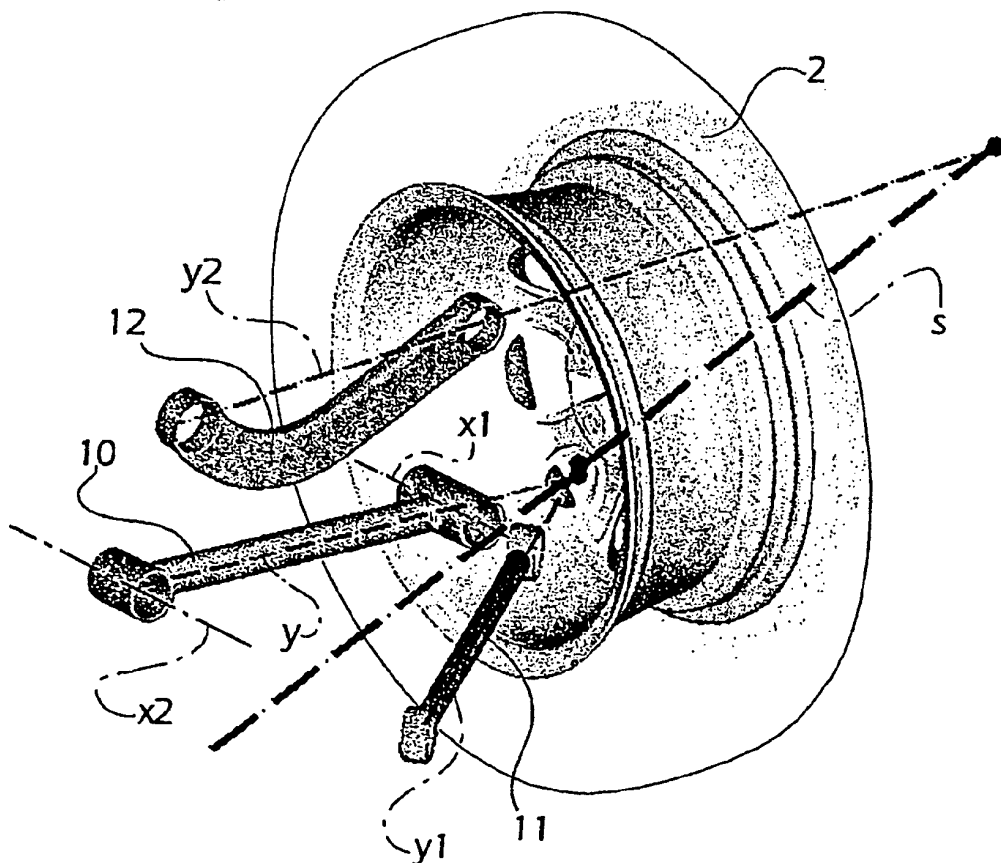


Fig. 5

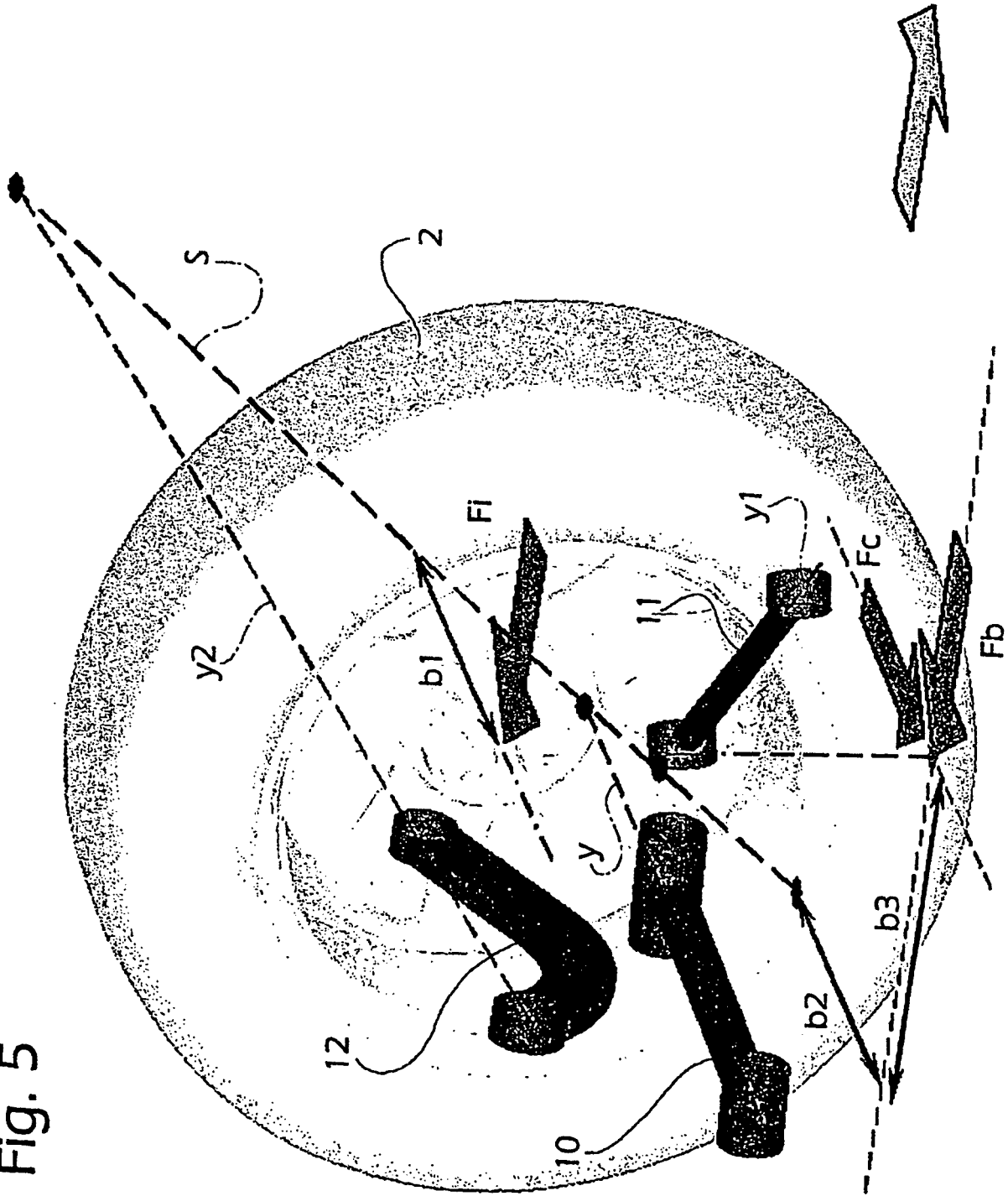


Fig. 6

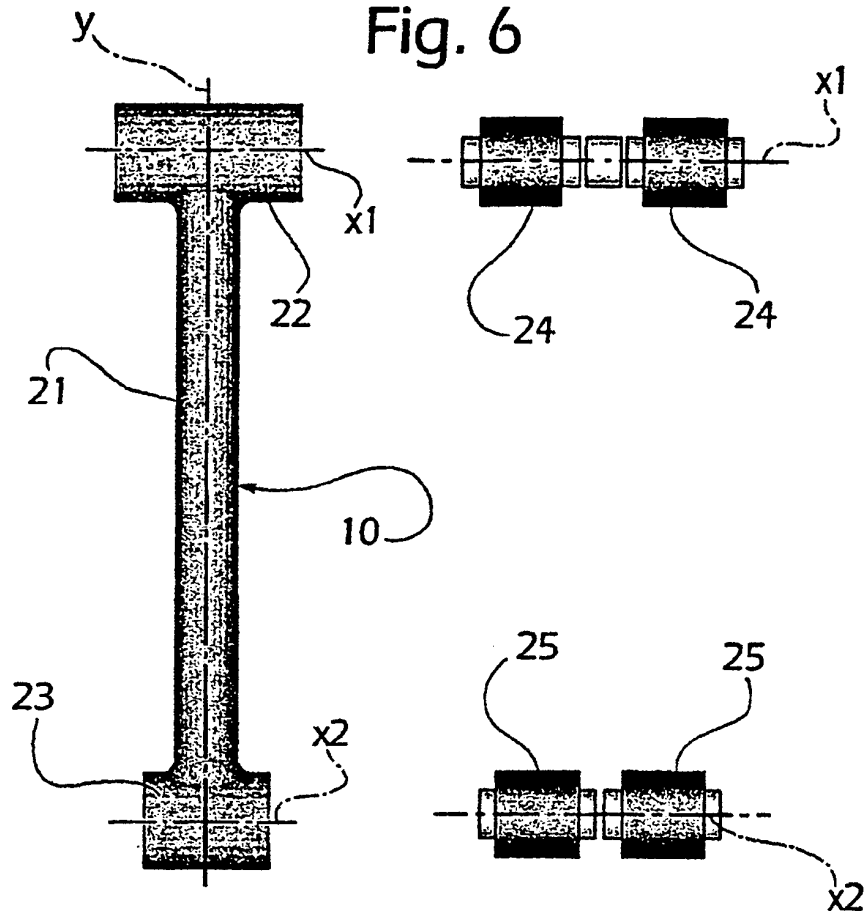


Fig. 7

