

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 234**

51 Int. Cl.:

**B62K 21/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.04.2016 PCT/IB2016/052012**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2016 WO16166643**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2016 E 16719523 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 3283362**

54 Título: **Grupo de dirección de un vehículo de motor y vehículo de motor del mismo**

30 Prioridad:

**14.04.2015 IT PD20150078**

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

**13.02.2020**

73 Titular/es:

**PIAGGIO & C. S.P.A. (100.0%)  
Viale Rinaldo Piaggio 25  
56025 Pontedera (Pisa), IT**

72 Inventor/es:

**MARCHETTA, FRANCESCO;  
BALDUINO, LUCA y  
TORRIANI, DANIELE**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 742 234 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**

Grupo de dirección de un vehículo de motor y vehículo de motor del mismo

**5 Campo de aplicación**

Esta invención se refiere a un grupo de dirección de un vehículo de motor y al vehículo de motor relacionado que comprende dicho conjunto de dirección.

**10 Estado de la técnica**

Tal como se conoce, el eje delantero de un motor comprende un grupo de dirección conectado a la rueda de dirección delantera del vehículo de motor.

15 Durante el uso, especialmente a bajas velocidades, la dirección de un vehículo de motor puede tender a bloquearse, es decir, a imponer un ángulo de dirección mayor que el establecido por el usuario a través del manillar.

20 Las causas de este comportamiento dinámico del eje delantero están relacionadas esencialmente con el hecho de que la rueda delantera rota alrededor de un eje de dirección que tiene un determinado ángulo de inclinación con respecto al vertical al suelo. Este ángulo de inclinación, en combinación con el hecho de que el eje de dirección no pasa a través del pasador de la rueda delantera, sino que habitualmente está retrasado con respecto al pasador de rueda, en el sentido opuesto al sentido de desplazamiento, confiere a la rueda delantera el denominado "arrastre".

25 El arrastre significa la distancia entre la proyección sobre el suelo de la perpendicular que pasa a través del centro de rotación de la rueda y el eje de dirección de la rueda.

30 El eje de dirección es habitualmente el eje de rotación de una horquilla, dispuesto a horcajadas sobre la rueda, que soporta esta última en lados opuestos. Evidentemente, las mismas consideraciones se aplican a soluciones de horquilla de un único brazo en las que la rueda está soportada de manera rotatoria en voladizo con respecto a un único brazo.

35 Cuanto mayor es el arrastre, más marcado es el fenómeno. Además, para la misma geometría de dirección, aumentando el diámetro de la llanta, y por tanto el diámetro global de la rueda, también aumenta el arrastre.

40 Además, cualquier carga vertical impuesta sobre la rueda delantera, por ejemplo en el caso de carenados delanteros y unidades ópticas fijadas en el grupo de dirección, y que pueden rotarse con el mismo, contribuye adicionalmente a aumentar el efecto de bloqueo de la dirección. La técnica anterior más cercana es el documento US 2005/236791 A1, que da a conocer un grupo de dirección de un vehículo de motor según el preámbulo de la reivindicación 1.

**Presentación de la invención**

45 Para resolver los problemas anteriores, es decir, para contrarrestar este efecto de bloqueo de la dirección, hasta ahora se han adoptado diversas soluciones en la técnica conocida.

50 Por ejemplo, con respecto al efecto del peso vertical que se apoya sobre la rueda delantera, se conoce centrar el peso del carenado con precisión sobre el eje de dirección. Sin embargo, esta técnica crea restricciones estéticas considerables sobre la geometría, el tipo y el posicionamiento del propio carenado y el faro relacionado.

55 Además, también se conoce usar placas de dirección adecuadas que aumentan la desviación entre la horquilla y el eje de dirección, que está particularmente retrasado, para reducir el arrastre al mismo ángulo de incidencia, es decir, la inclinación del eje de dirección. Sin embargo, incluso esta solución impone restricciones en cuanto a la estética así como a la dinámica del vehículo.

60 También es posible actuar sobre la inclinación del eje de dirección (incidencia) reduciéndola o incluso reduciendo el diámetro de la rueda delantera: evidentemente, ambas soluciones tienen nuevos efectos no triviales tanto sobre la estética como sobre la dinámica del vehículo.

65 Después, en la técnica se conoce usar mecanismos de palanca que se oponen al movimiento de dirección; estos mecanismos están unidos a la placa de dirección inferior y al bastidor para cargar resortes durante la dirección; tales resortes, gracias a un brazo relacionado, ejercen un momento que se opone a la dirección. De esta manera, sin cambiar los parámetros dinámicos y/o estéticos del vehículo, se intenta cancelar el efecto de bloqueo de la dirección descrito anteriormente.

Las soluciones conocidas que proporcionan tales resortes y sistemas de palanca presentan nuevos inconvenientes.

5 De hecho, no es fácil calibrar los resortes de modo que la acción que contrasta el efecto de bloqueo de la dirección sea eficaz y no sea molesta para el usuario.

10 De hecho, si se usan resortes "suaves", el sistema no es particularmente apreciable o molesto para el usuario pero, por otro lado, sólo es eficaz para ángulos de dirección sustanciales, ya que la fuerza ejercida por el resorte, y por tanto el momento sobre el eje de dirección, sólo es suficiente para carreras largas del propio resorte. De hecho, aumentar el ángulo de dirección no sólo aumenta la fuerza ejercida por el resorte, que se deforma más, sino que también aumenta el brazo ejercido por el resorte alrededor del eje de dirección y por tanto el momento que contrarresta el bloqueo de la propia dirección. Por tanto, una vez superado un valor de umbral, la acción del resorte comienza a ser eficaz para contrarrestar el bloqueo de la dirección mientras que a ángulos de dirección bajos la acción del mecanismo es sustancialmente inapreciable.

15 Si, por el contrario, se usan resortes "rígidos", el sistema es muy eficaz a partir de los ángulos de dirección más bajos pero, por otro lado, para ángulos de dirección altos el sistema es demasiado apreciable por el conductor y, al límite, molesto ya que hace que la dirección sea excesivamente dura. De hecho, tal como se observa, aumentar el ángulo de dirección no sólo aumenta la fuerza ejercida por el resorte, que se deforma más, sino que también aumenta el brazo ejercido por el resorte alrededor del eje de dirección y por tanto el momento que contrarresta el bloqueo de la propia dirección. Por tanto, cuando se supera un valor de umbral, la acción del mecanismo es tal como para oponerse en exceso a la acción de dirección deseada por el usuario, quien siente que la dirección es pesada y difícil de manejar.

20 Con las soluciones actuales de la técnica conocida, la elección de la rigidez del resorte es un compromiso que nunca puede satisfacer completamente los requisitos de los usuarios.

30 Por tanto, existe una necesidad de resolver los inconvenientes y las limitaciones mencionadas con referencia a la técnica anterior.

Esta necesidad se cumple mediante un grupo de dirección de un vehículo de motor según la reivindicación 1.

### Descripción de los dibujos

35 Características y ventajas adicionales de esta invención podrán entenderse mejor a partir de la siguiente descripción de sus ejemplos de realización preferidos y no limitativos, en los que:

la figura 1 es una vista lateral de un eje delantero de vehículo de motor según una realización de esta invención;

40 la figura 2 es una vista en perspectiva parcial del eje delantero de vehículo de motor de la figura 1;

la figura 3 es una vista frontal del eje delantero de la figura 2, desde el lado de la flecha III de la figura 2;

45 la figura 4 es una vista lateral del eje delantero de la figura 2, desde el lado de la flecha IV de la figura 3;

la figura 5 es una vista en perspectiva de medios de retorno elástico de un eje delantero según una realización de esta invención;

50 las figuras 6 a 7 representan respectivamente una vista lateral y una vista en sección parcial de los medios de retorno elástico de la figura 5;

la figura 8 es una vista en planta de un resorte de tipo Belleville;

55 la figura 9a es una vista en sección del resorte de tipo Belleville de la figura 8, a lo largo de la línea de sección IX-IX de la figura 8;

la figura 9b es un diagrama de fuerza/desplazamiento, respectivamente en ordenadas y en abscisas, de un resorte de tipo Belleville de tendencia regresiva según esta invención;

60 la figura 10 es una vista esquemática de un mecanismo de dirección dotado de medios de retorno elástico según esta invención;

65 la figura 11 consiste en gráficos que representan la tendencia de un par de retorno elástico en función de un ángulo de dirección, ejercido por los medios de retorno elástico según una realización de esta invención;

la figura 12 consiste en un gráfico que representa la tendencia de una carrera de los medios de retorno elástico

en función de un ángulo de dirección, según una realización de esta invención;

la figura 13 consiste en un gráfico que representa la tendencia de un brazo de la fuerza ejercida por los medios de retorno elástico con respecto al eje de dirección en función del ángulo de dirección, según una realización de esta invención.

Los elementos, o partes de elementos, en común entre las realizaciones descritas a continuación se indicarán con los mismos números de referencia.

## 10 Descripción detallada

Con referencia a las figuras anteriores, el número de referencia 4 indica de manera global una vista esquemática general de un grupo de dirección de un vehículo 8 de motor.

15 Para los fines de esta invención, debe aclararse que el término vehículo de motor debe considerarse en un sentido amplio, abarcando cualquier motocicleta que tenga al menos dos ruedas, concretamente una rueda 10 delantera y una rueda trasera. Por tanto, esta definición también incluye motocicletas que tienen tres ruedas, de las cuales por ejemplo los vehículos de motor que comprenden una única rueda de dirección en el eje delantero y dos ruedas motrices en el eje trasero, y también vehículos de motor que tienen dos ruedas directrices 20 delanteras, posiblemente para inclinar, y una rueda motriz trasera. Esta definición también incluye cuadriciclos que tienen dos ruedas directrices delanteras, posiblemente para inclinar, y dos ruedas traseras, independientemente de la tracción.

25 Esta invención se centra en un eje 12 delantero de un vehículo 8 de motor; el eje trasero no se describe ni se ilustra.

Para los fines de esta invención, el eje trasero puede ser de cualquier tipo. En general tanto la horquilla trasera del vehículo de motor como el bastidor pueden tener cualquier forma y tamaño, y pueden ser, por ejemplo, de tipo de entramado o caja, moldeado a presión y así sucesivamente.

30 En particular, el grupo 4 de dirección de un vehículo de motor comprende un bastidor 16 delantero equipado con un tubo 20 de dirección que aloja de manera rotatoria un pasador 24 o árbol de dirección, que rota alrededor de un eje de dirección X-X.

35 El tubo 20 de dirección tiene normalmente una forma cilíndrica y soporta de manera rotatoria el árbol 24 de dirección, a su vez conectado a un manillar 28 para permitir al usuario conducir.

40 A su vez, de una manera conocida, el árbol 24 de dirección está cinéticamente conectado con la rueda 10 delantera o las ruedas 10 delanteras, para transmitir a la rueda o ruedas 10 delanteras el movimiento de dirección impuesto por el usuario a través del manillar 28.

El bastidor 16 delantero está equipado con un montante 32 solidario con dicho tubo 20 de dirección.

45 El montante 32 puede ser cualquier elemento mecánico del bastidor, incluyendo el tubo 20 de dirección.

El tubo 20 de dirección define la inclinación o incidencia del eje de dirección X-X, es decir, el ángulo que forma el eje de dirección con un sentido vertical Z-Z, perpendicular al suelo, sobre un plano de línea central M-M del bastidor 16 delantero dirigido a lo largo de un sentido de desplazamiento longitudinal Y-Y.

50 En la figura 1 también es posible observar el arrastre 34, es decir, la distancia entre la proyección sobre el suelo de la perpendicular que pasa a través del centro de rotación de la rueda y el eje de dirección X-X de la rueda 10 delantera.

55 El bastidor 16 delantero también comprende un soporte 36 de dirección, solidario en rotación con el árbol 24 de dirección. El soporte 36 de dirección significa cualquier elemento mecánico solidario en rotación con el árbol 24 de dirección. El soporte 36 de dirección puede tener cualquier forma y tamaño y fabricarse de cualquier material.

Por ejemplo, el soporte 36 de dirección puede estar dispuesto en correspondencia con una placa 40 de dirección inferior asociada con un extremo 42 inferior del tubo 20 de dirección, en el lado opuesto al manillar 28.

60 Ventajosamente, el grupo 4 de dirección comprende medios 44 de retorno elástico que influyen de manera elástica sobre el árbol 24 de dirección para posicionarse en una posición central simétrica con respecto al bastidor 16 delantero.

65 Los medios 44 de retorno elástico están colocados y conectados mecánicamente entre el montante 32 y el soporte 36 de dirección con el fin de ejercer una acción de retorno elástico cuando el árbol 24 de dirección rota

con respecto a dicha posición simétrica central.

5 Dicho de otro modo, los medios 44 de retorno elástico influyen de manera elástica sobre el árbol 24 de dirección para volver a la posición simétrica central siempre que este último se hace rotar por el usuario, por medio del manillar 28, con respecto a esta posición simétrica central.

10 Ventajosamente, dichos medios 44 de retorno elástico tienen una respuesta elástica de tendencia regresiva, en los que la rigidez de los medios 44 de retorno elástico disminuye a medida que aumenta el desplazamiento del árbol 24 de dirección con respecto a dicha posición central.

Preferiblemente, dichos medios 44 de retorno elástico tienen una carga previa nula, para no ejercer ninguna acción elástica alrededor de la posición simétrica central del árbol 24 de dirección.

15 Según una posible realización, los medios 44 de retorno elástico están colocados entre el montante 32 y el soporte 36 de dirección para someterse a tracción cuando el árbol 24 de dirección rota con respecto a dicha posición simétrica central. En esta realización, los medios 44 de retorno elástico tienen una respuesta elástica de tendencia regresiva, en la que la rigidez de los medios 44 de retorno elástico disminuye a medida que aumenta la tracción de dichos medios de retorno 44.

20 Según una realización adicional, los medios 44 de retorno elástico están colocados entre el montante 32 y el soporte 36 de dirección para comprimirse cuando el árbol 24 de dirección rota con respecto a dicha posición simétrica central. En esta realización, dichos medios 44 de retorno elástico tienen una respuesta elástica de tendencia regresiva, en la que la rigidez de los medios 44 de retorno elástico disminuye a medida que aumenta la compresión de dichos medios de retorno 44.

25 Gracias a esta invención, a medida que aumenta el ángulo de dirección, el árbol 24 de dirección obtiene una fuerza de reacción elástica que aumenta cada vez menos, es decir, de manera regresiva; dicha fuerza de reacción elástica se traduce en un par de reacción sobre el árbol 24 de dirección que contrarresta la propia dirección. Dicho de otro modo, la rigidez de los medios 44 de retorno elástico, y por tanto el aumento del par de reacción sobre el árbol 24 de dirección, disminuye con el aumento del ángulo de dirección.

30 De esta manera, la capacidad de regresión de los medios 44 de retorno elástico provoca que dichos medios de retorno elástico se opongan a la tendencia de la dirección a bloquearse, mejorando la dinámica de desplazamiento y la sensación de estabilidad del vehículo.

35 Además, tal capacidad de regresión de los medios 44 de retorno elástico significa que la dirección nunca se vuelve demasiado rígida en el caso de grandes ángulos de dirección, tal como por ejemplo en maniobras en parado o a baja velocidad.

40 Preferiblemente, un primer punto 48 de unión de los medios 44 de retorno elástico al soporte 36 de dirección está posicionado delante del eje de dirección X-X, en un sentido de desplazamiento hacia delante con respecto a un plano P ortogonal al eje de dirección X-X y paralelo a una superficie inferior de dicho soporte 36 de dirección, y en el que un segundo punto 52 de unión de los medios 44 de retorno elástico al montante 32 está posicionado detrás del eje de dirección X-X con respecto a dicho sentido desplazamiento hacia delante de sobre el plano P.

45 De esta manera los medios 44 de retorno elástico se someten a una acción de compresión cuando el árbol 24 de dirección se hace rotar con respecto a la posición simétrica central.

50 Los puntos 48, 52 de unión están preferiblemente, pero no necesariamente, alineados con respecto al plano de línea central M-M del bastidor 16 delantero, colocado en paralelo a un sentido de desplazamiento recto, para tener un comportamiento simétrico de los medios 44 de retorno elástico en la dirección hacia la izquierda y hacia la derecha con respecto a la posición central simétrica del árbol 24 de dirección.

55 Según una realización, dichos puntos 48, 52 de unión de los medios 44 de retorno elástico comprenden juntas 56 cilíndricas que permiten rotaciones respectivas de los medios 44 de retorno elástico alrededor de los ejes de rotación W' y W" paralelos a dicho eje de dirección X-X.

60 Según una realización, los medios 44 de retorno elástico comprenden un pistón 60 dotado de un vástago 62 que puede deslizarse con respecto a un asiento 64, estando el pistón 60 y el asiento 64 cada uno solidario con uno de dichos puntos 48, 52 de unión; entre el pistón 60 y el asiento 64 está interpuesto al menos un resorte 68, de modo que la separación 72 interaxial o distancia entre los puntos de unión es variable en función de la compresión de dicho resorte 68.

65 En particular, el resorte 68 está interpuesto entre el pistón 60 y el asiento 64 de modo que hace tope contra paradas 74 respectivas.

Por ejemplo, el resorte 68 está dispuesto de manera coaxial con respecto al vástago 62 del pistón 60.

Preferiblemente, los medios 44 de retorno elástico comprenden al menos un resorte 68 regresivo en función de la compresión.

5 Según una realización, dicho al menos un resorte 68 es un resorte de tipo Belleville.

Preferiblemente, los medios 44 de retorno elástico comprenden una pluralidad de resortes de tipo Belleville de tendencia regresiva, posicionados en serie.

10 Preferiblemente, dichos resortes 68 de tipo Belleville en serie están colocados en contacto directo entre sí.

Por ejemplo, dichos resortes 68 de tipo Belleville se proporcionan en un número de entre 10 y 40, en serie entre sí; preferiblemente, dichos resortes 68 de tipo Belleville se proporcionan en un número de entre 15 y 30, en serie entre sí.

Preferiblemente, los resortes 68 de tipo Belleville son iguales entre sí.

20 Con respecto a la disposición de los resortes de tipo Belleville en serie, es necesario calcular la rigidez equivalente  $K_{eq}$  y la carrera  $x$  requerida de la serie de resortes, para obtener la ley que define la fuerza elástica proporcionada por la serie de resortes.

Colocando los resortes de tipo Belleville en serie, se obtiene:

$$25 \quad \frac{1}{k_{eq}} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{k_i} \quad x = \sum_{i=1}^N x_i \quad F = k_{eq} * x$$

En particular, colocando N resortes de tipo Belleville iguales en serie, se tiene:

$$30 \quad k_{eq} = \frac{1}{N * \frac{1}{k_i}} \quad x_i = \frac{x}{N}$$

El resorte de tipo Belleville individual tiene un comportamiento regresivo: la rigidez disminuye a medida que aumenta la carrera del resorte individual. Por consiguiente, la rigidez equivalente disminuirá con el aumento de la carrera total del sistema de resortes en serie. En particular, la carrera total se calcula con la siguiente ecuación:

$$35 \quad X = \text{separación interaxial inicial} - (\text{separación interaxial}) \alpha$$

donde  $\alpha$  es el i-ésimo ángulo de dirección (véase el diagrama de la figura 10)

40 Por tanto, la separación interaxial inicial significa la distancia inicial entre los puntos 48, 52 de unión de los medios 44 de retorno elástico cuando el árbol 24 de dirección está ubicado en la posición simétrica central; dicho de otro modo, la separación interaxial inicial es sustancialmente igual a la longitud en reposo de los medios de retorno elástico.

45 Mientras que la (separación interaxial)  $\alpha$  es la separación interaxial, es decir, la distancia entre dichos puntos 48, 52 de unión de los medios 44 de retorno elástico cuando el árbol 24 de dirección se hace rotar a la posición genérica oc.

50 Según una realización, los resortes (68) de tipo Belleville están dimensionados para tener  $1,8 < D_e/D_i < 2,4$ , donde  $D_e$  es igual a un diámetro externo del resorte de tipo Belleville y  $D_i$  es igual a un diámetro interno del resorte 68 de tipo Belleville.

55 Según una realización, los resortes 68 de tipo Belleville están dimensionados para tener  $18 < D_e/t < 28$ , donde  $D_e$  es igual a un diámetro externo del resorte de tipo Belleville y  $t$  es igual a un grosor del resorte 68 de tipo Belleville.

Según una realización, los resortes 68 de tipo Belleville están dimensionados para tener  $0,4 < h_0/t < 0,75$ , donde  $h_0$  es igual a la altura en reposo del resorte de tipo Belleville y  $t$  es igual a un grosor del resorte 68 de tipo Belleville.

60 Ahora se describirá el funcionamiento de un grupo de dirección para motocicletas según esta invención.

Tal como se observa, la característica fundamental del grupo de dirección de esta invención se proporciona por la presencia de resortes con comportamiento regresivo.

5 En particular, la acción elástica transmitida al árbol de dirección es un par de dirección que depende no sólo de la fuerza transmitida por el resorte, de su función de la carrera entre los puntos 48, 52 de unión, sino también del brazo 78 de tal fuerza con respecto al eje de dirección X-X.

10 La figura 12 muestra la tendencia de la carrera entre los puntos 48, 52 de unión (en ordenadas) en función del ángulo de dirección impuesto por el usuario (en abscisas).

Sustancialmente, la carrera entre los puntos 48, 52 de unión es igual a la diferencia entre la separación 72 interaxial (inicial, es decir, en la posición simétrica central del árbol 24 de dirección) y la separación 80 interaxial final, como resultado de un ángulo de dirección  $\alpha$  con respecto a la posición simétrica central.

15 La figura 13 muestra la tendencia del brazo de la fuerza expresada por el resorte con respecto al eje de dirección X-X (en ordenadas) en función del ángulo de dirección impuesto por el usuario (en abscisas). Una construcción de este brazo se ilustra claramente en la figura 10, en la que se muestra una construcción geométrica, sobre un plano P ortogonal al eje de dirección X-X, que comprende los puntos 48, 52 de unión, el eje de dirección X-X, el ángulo de dirección  $\alpha$ , el brazo 78, así como la separación 72 interaxial inicial (es decir, con la dirección en c), y la separación 80 interaxial final, es decir, la separación interaxial o distancia entre dichos puntos 48, 52 de unión tras la rotación del eje de dirección X-X igual a un ángulo de dirección  $\alpha$ .

25 Una tendencia de la fuerza expresada por el resorte de tipo Belleville en función de su compresión se expresa tal como se observa en la figura 9b. A partir de la composición de las tendencias mencionadas, se obtiene el gráfico de la figura 11 con respecto al par de retorno elástico proporcionado por los medios 44 de retorno elástico sobre el árbol 24 de dirección.

30 Tal como puede observarse, la figura 11 muestra tres curvas diferentes A, B, C, relacionadas con tendencias distintas del par de retorno elástico sobre el árbol de dirección, que pueden obtenerse con diferentes resortes de retorno, en función de diferentes ángulos de dirección (en abscisas).

35 En particular, la curva A representa el par de retorno elástico que puede obtenerse con el uso de un primer resorte lineal que tiene una primera rigidez K1, y la curva C representa el par de retorno elástico que puede obtenerse con el uso de un segundo resorte lineal que tiene una segunda rigidez K2, con  $K1 > K2$ .

40 Ahora bien, la curva B representa un ejemplo de un par de retorno elástico según esta invención, que puede mediar en el comportamiento que puede obtenerse mediante el uso de un resorte lineal de rigidez mayor que K1, en una sección inferior a un ángulo de umbral  $\alpha_s$ , y con el uso de un resorte lineal de rigidez menor que K2, tras haber superado dicho ángulo de umbral  $\alpha_s$ .

45 A partir del gráfico B, puede observarse que la tendencia del par en función del ángulo de dirección es inicialmente progresiva, es decir, la pendiente de la curva de par/ángulo de dirección aumenta con el aumento del ángulo de dirección. Después, tras alcanzar dicho valor de umbral  $\alpha_s$ , la pendiente de la curva de par/ángulo de dirección aumenta menos con respecto a los ángulos de dirección inferiores, volviéndose por tanto "menos" progresiva.

Tal como puede apreciarse a partir de la descripción, el grupo de dirección según la invención permite superar los inconvenientes presentados en la técnica anterior.

50 En particular, el uso de uno o más resortes regresivos permite tener un mecanismo eficiente a partir de los ángulos de dirección más bajos sin endurecer de manera excesiva la dirección incluso a ángulos de dirección superiores.

55 Dicho de otro modo, el mecanismo siempre es eficaz y nunca es invasivo o se percibe como tal por el usuario.

Además, el mecanismo permite contrarrestar el fenómeno de bloqueo de dirección empleando también ejes delanteros con alto arrastre, por ejemplo debido a una rueda de gran diámetro, por ejemplo de 21 pulgadas, y ángulos de incidencia incluso mayores de 40 grados.

60 Además, esta invención no requiere el uso de placas de dirección para reducir el arrastre o para centrar el peso del carenado sobre el eje de dirección. De esta manera, los diseñadores no tienen restricciones estéticas o de diseño particulares para la fabricación de vehículos de motor aunque tengan valores de arrastre "críticos".

65 Lo mismo se aplica al tamaño y al peso del carenado que, gracias a esta invención, no presenta ninguna restricción de fabricación particular. De esta manera, también es posible producir carenados que también soportan faros de grandes dimensiones y peso, dado que una calibración adecuada de los medios elásticos

permite contrarrestar el efecto de bloqueo de la dirección que resultaría de ello.

5 Por tanto, gracias a esta invención, se han superado las restricciones dimensionales, estéticas y estructurales presentadas en la actualidad por los ejes delanteros de vehículos de motor de las soluciones conocidas. Por tanto, los diseñadores pueden abarcar grandes ajustes de parámetros del eje delantero tales como la incidencia del tubo de dirección, el peso, el tamaño y la sujeción del carenado y sus componentes tales como, por ejemplo, el faro, las placas de dirección, el diámetro de las ruedas, los ajustes de la suspensión delantera, la abertura del manillar delantero y similares.

10 El uso de resortes de tipo Belleville permite el desarrollo de altas fuerzas de retorno elástico incluso con pequeñas carreras de compresión.

Además, el mecanismo no es muy voluminoso y no es muy visible desde el exterior de modo que no tiene un impacto sobre la estética del eje delantero del vehículo de motor.

15 Finalmente, el sistema es ligero y económico de fabricar y ensamblar.

20 Un experto en la técnica, con el fin de satisfacer necesidades contingentes y específicas, puede realizar numerosas modificaciones y variaciones a los grupos de dirección descritos anteriormente, estando sin embargo todas ellas contenidas dentro del alcance de la invención tal como se define por las siguientes reivindicaciones.



**REIVINDICACIONES**

1. Grupo (4) de dirección de un vehículo (8) de motor que comprende:
  - 5 - un bastidor (16) delantero equipado con un tubo (20) de dirección que aloja de manera rotatoria un pasador (24) o árbol de dirección, que rota alrededor de un eje de dirección (X-X),
  - estando el bastidor (16) delantero equipado con un montante (32) solidario con dicho tubo (20) de dirección,
  - 10 - comprendiendo el bastidor (16) delantero un soporte (36) de dirección, unido en rotación con el árbol (24) de dirección,
  - y el grupo (4) de dirección comprende medios (44) de retorno elástico que influyen de manera elástica sobre el árbol (24) de dirección para posicionarse de manera central con respecto al bastidor (16) delantero, estando dichos medios (44) de retorno elástico colocados y mecánicamente conectados entre el montante (32) y el soporte (36) de dirección con el fin de ejercer una acción de retorno elástico cuando el árbol (24) de dirección rota con respecto a dicha posición simétrica central, y caracterizado porque tales medios (44) de retorno elástico tienen una respuesta elástica de tendencia regresiva, en el que la rigidez de los medios (44) de retorno elástico disminuye a medida que aumenta el desplazamiento del árbol (24) de dirección a partir de dicha posición central.
2. Grupo (4) de dirección según la reivindicación 1, en el que dichos medios (44) de retorno elástico tienen una carga previa nula, para no ejercer ninguna acción elástica alrededor de la posición simétrica central del árbol (24) de dirección.
3. Grupo (4) de dirección según la reivindicación 1 ó 2, en el que dichos medios (44) de retorno elástico están colocados entre el montante (32) y el soporte (36) de dirección para someterse a tracción cuando el árbol (24) de dirección rota con respecto a dicha posición simétrica central,
  - 30 - en el que tales medios (44) de retorno elástico tienen una respuesta elástica de tendencia regresiva, en el que la rigidez de los medios (44) de retorno elástico disminuye a medida que aumenta la tracción de dichos medios de retorno.
4. Grupo (4) de dirección según la reivindicación 1 ó 2, en el que dichos medios (44) de retorno elástico están colocados entre el montante (32) y el soporte (36) de dirección para comprimirse cuando el árbol (24) de dirección rota con respecto a dicha posición simétrica central,
  - 35 - en el que tales medios (44) de retorno elástico tienen una respuesta elástica de tendencia regresiva, en el que la rigidez de los medios (44) de retorno elástico disminuye a medida que aumenta la compresión de dichos medios de retorno.
5. Unidad (4) de dirección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que un primer punto (48) de unión de los medios (44) de retorno elástico al soporte (36) de dirección está posicionado delante del eje de dirección (X-X), en un sentido hacia delante con respecto a un plano P ortogonal al eje de dirección (X-X) y paralelo a una superficie (50) inferior de dicho soporte (36) de dirección, y en el que un segundo punto (52) de unión al montante (32) de los medios (44) de retorno elástico está posicionado detrás del eje de dirección (X-X) con respecto a dicho sentido hacia delante en el plano (P).
6. Grupo (4) de dirección según la reivindicación 5, en el que dichos puntos (48, 52) de unión están alineados con respecto al plano de línea central (M-M) del bastidor (16) delantero, colocado en paralelo a un sentido recto (Y-Y), para tener un comportamiento simétrico de los medios (44) de retorno elástico en la dirección hacia la izquierda y hacia la derecha con respecto a la posición central simétrica del árbol (24) de dirección.
7. Grupo (4) de dirección según la reivindicación 5 ó 6, en el que dichos puntos (48, 52) de unión de los medios (44) de retorno elástico comprenden juntas (56) cilíndricas que permiten rotaciones respectivas de los medios (44) de retorno elástico alrededor de los ejes de rotación (W', W'') paralelos a dicho eje de dirección (X-X).
8. Grupo (8) de dirección según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en el que los medios (44) de retorno elástico comprenden un pistón (60) dotado de un vástago (62) que se desliza con respecto a un asiento (64), siendo el pistón (60) y el asiento (64) cada uno solidario con uno de dichos puntos (48, 52) de unión y en el que entre el pistón (60) y el asiento (64) está interpuesto al menos un resorte (68) de modo que la separación (72) interaxial o distancia entre los puntos (48, 52) de unión es variable dependiendo de la compresión de dicho resorte (68), en el que el resorte (68) está dispuesto de manera

coaxial con respecto al vástago (62) del pistón (60).

- 5 9. Grupo (4) de dirección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios (44) de retorno elástico comprenden al menos un resorte (68) de tendencia regresiva, en el que dicho al menos un resorte (68) es un resorte de tipo Belleville.
- 10 10. Grupo (8) de dirección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios (68) de retorno elástico comprenden una pluralidad de resortes (68) de tipo Belleville de tendencia regresiva, posicionados en serie, en el que dichos resortes (68) de tipo Belleville en serie están colocados en contacto directo entre sí.
- 15 11. Grupo (8) de dirección según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, en el que dichos resortes (68) de tipo Belleville se proporcionan en un número de entre 15 y 30 en serie entre sí, y en el que dichos resortes (68) de tipo Belleville son iguales entre sí.
- 20 12. Grupo (8) de dirección según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que los resortes (68) de tipo Belleville están dimensionados para tener  $1,8 < D_e/D_i < 2,4$ , donde  $D_e$  es igual a un diámetro externo del resorte de tipo Belleville y  $D_i$  es igual a un diámetro interno del resorte (68) de tipo Belleville.
- 25 13. Grupo (8) de dirección según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que los resortes (68) de tipo Belleville están dimensionados para tener  $18 < D_e/t < 28$ , donde  $D_e$  es igual a un diámetro externo del resorte de tipo Belleville y  $t$  es igual a un grosor del resorte (68) de tipo Belleville.
14. Grupo (8) de dirección según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el que los resortes (68) de tipo Belleville están dimensionados para tener  $0,4 < h_o/t < 0,75$ , donde  $h_o$  es igual a la altura en reposo del resorte de tipo Belleville y  $t$  es igual a un grosor del resorte (68) de tipo Belleville.
15. Vehículo (8) de motor que comprende un grupo (4) de dirección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

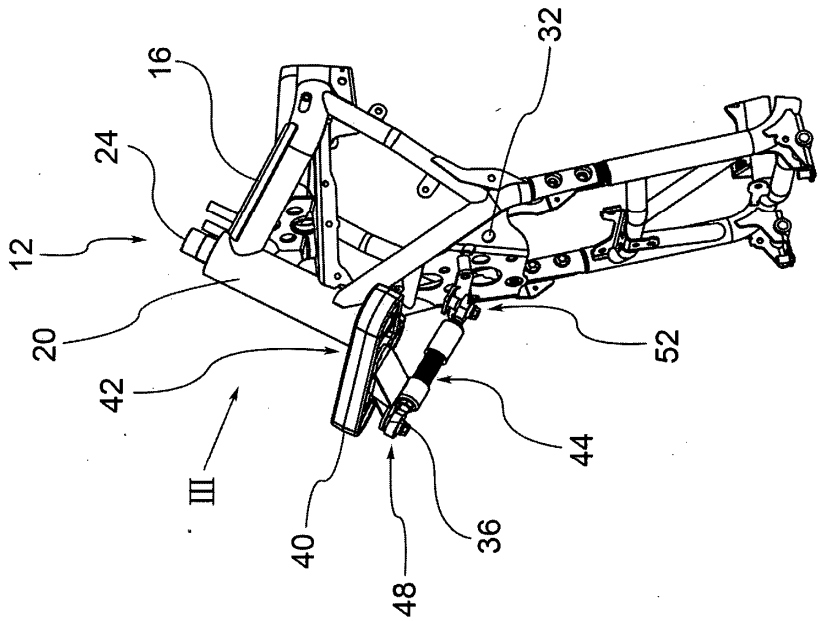


FIG. 2

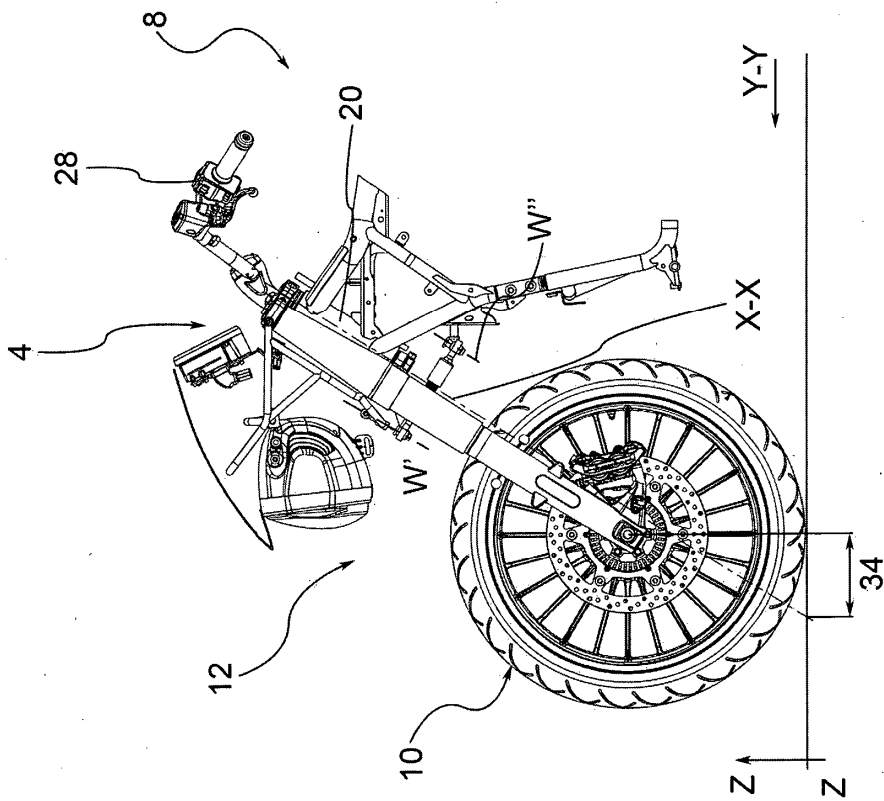


FIG. 1

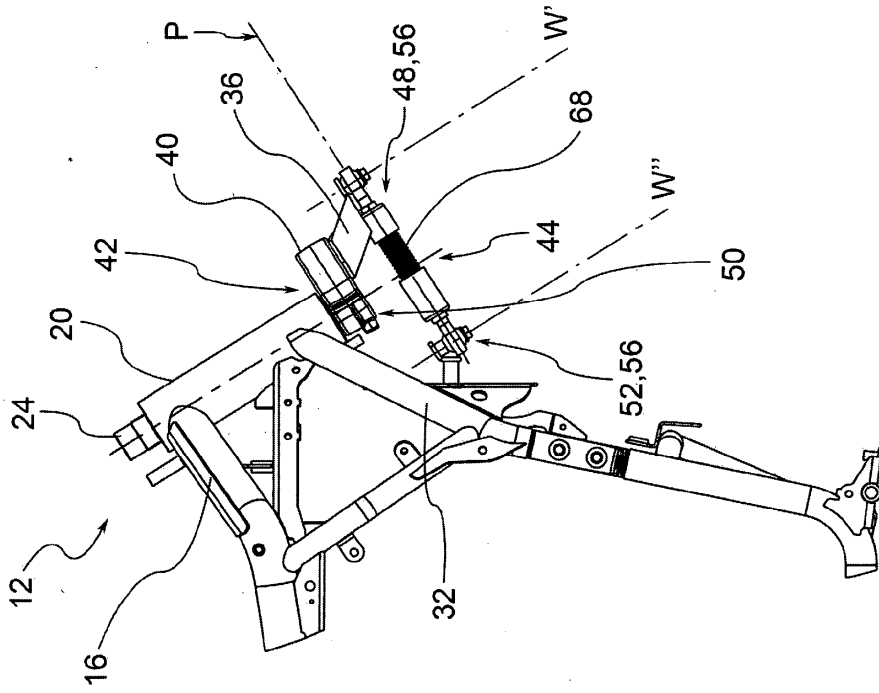


FIG.4

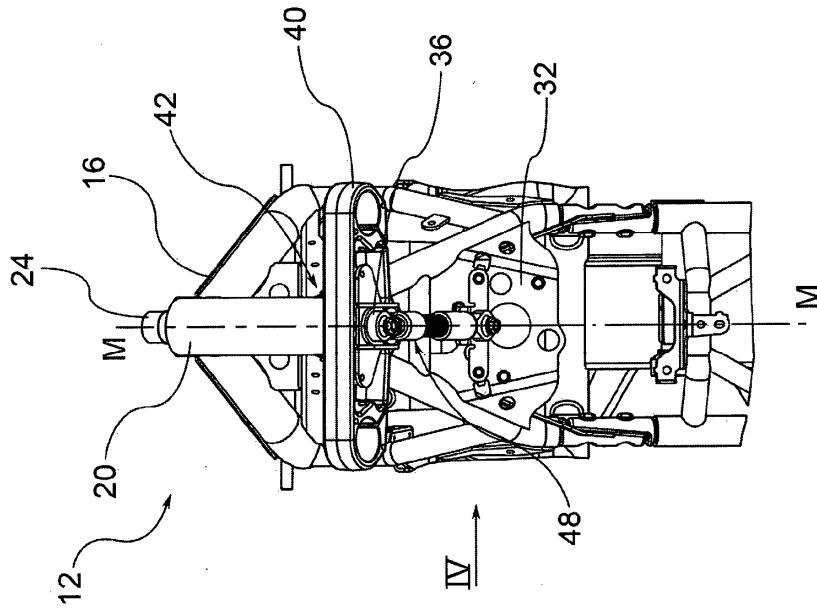


FIG.3

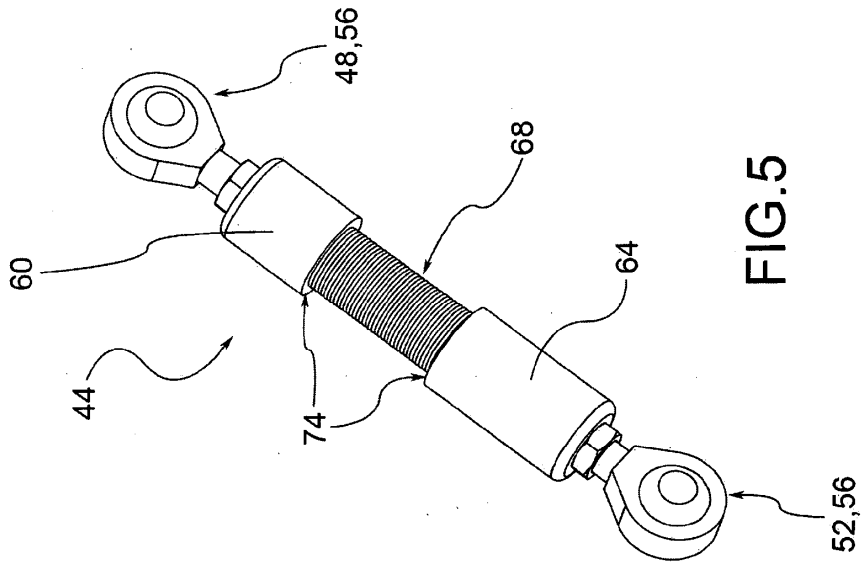


FIG.5

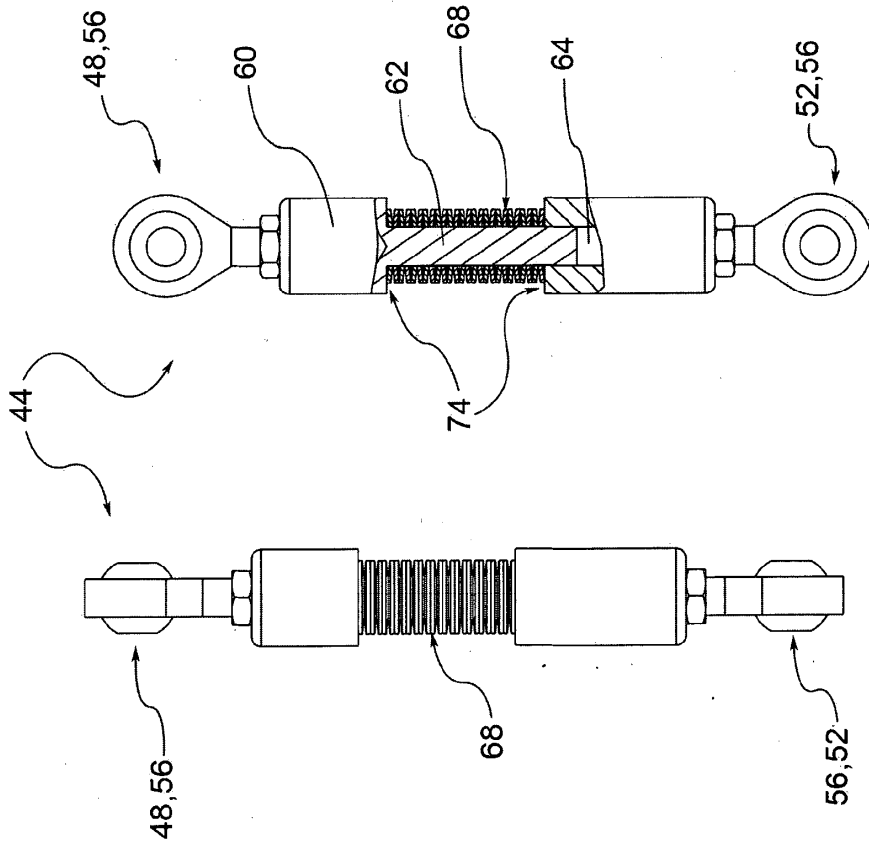


FIG.7

FIG.6

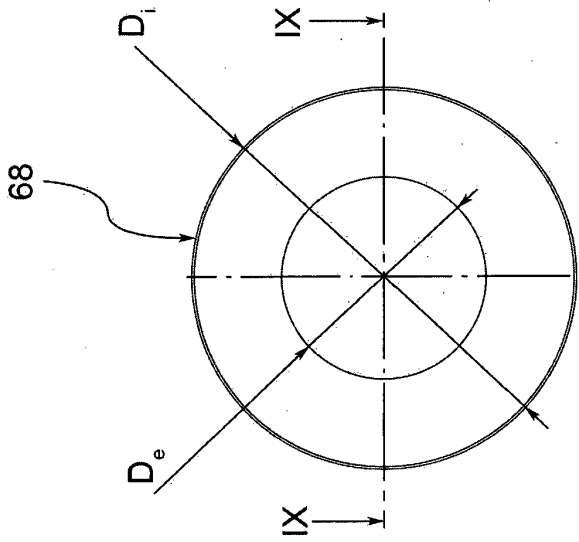


FIG. 8

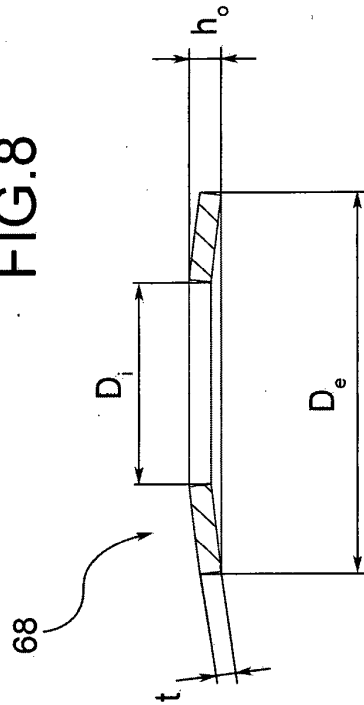


FIG. 9a

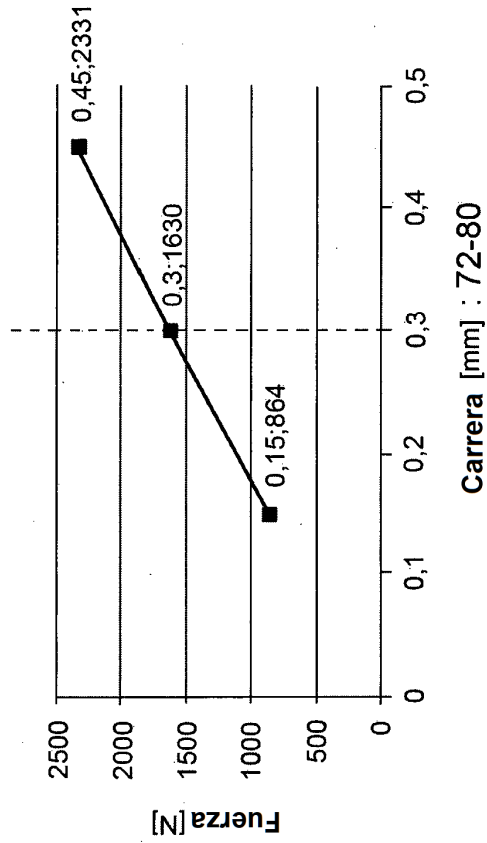


FIG. 9b

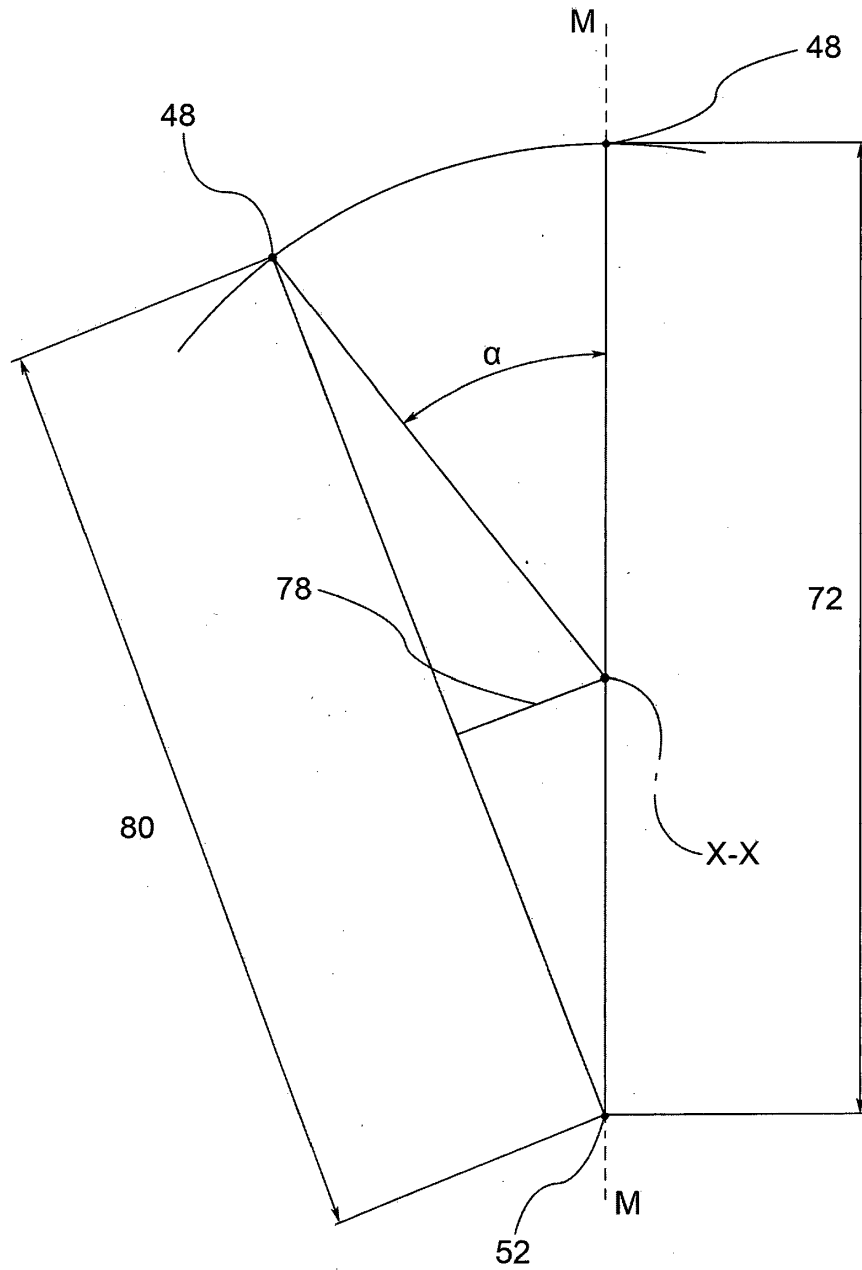
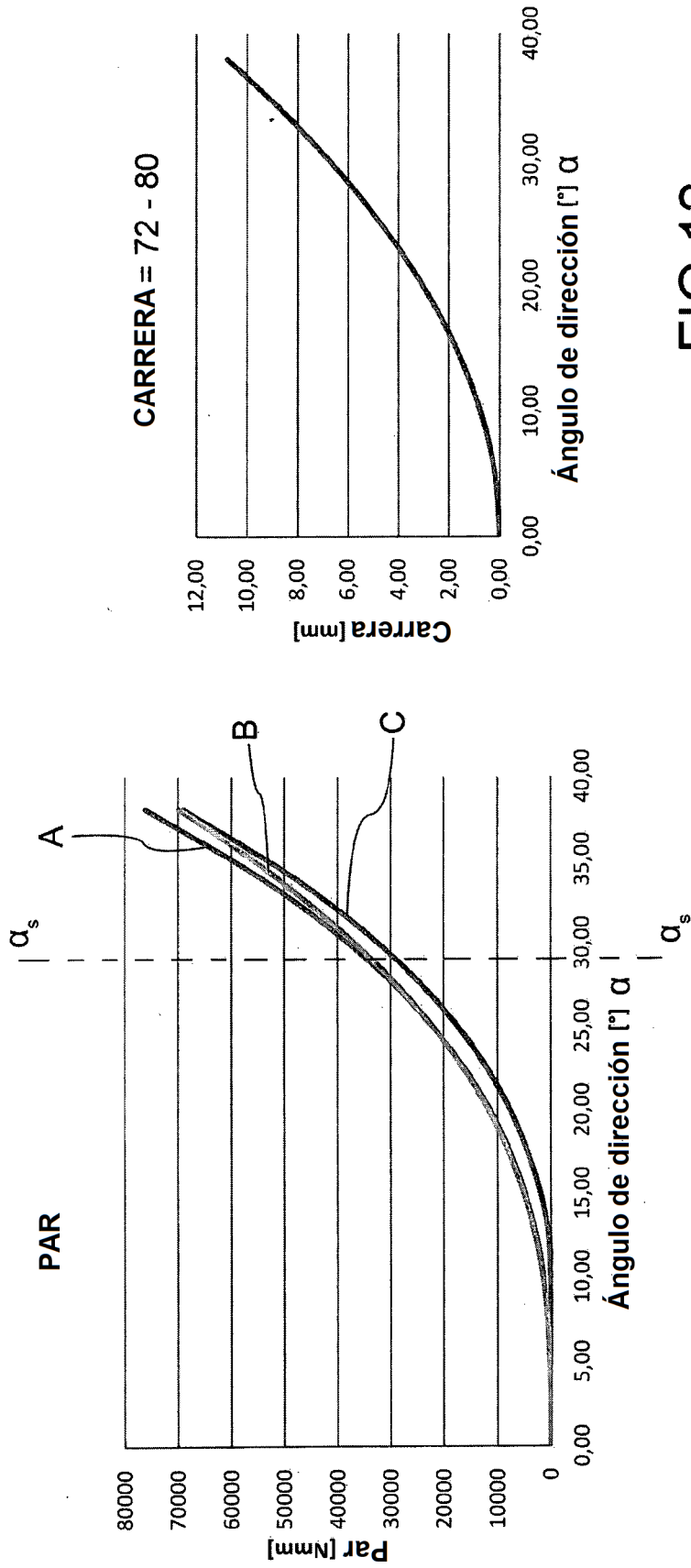


FIG.10





## Brazo 78

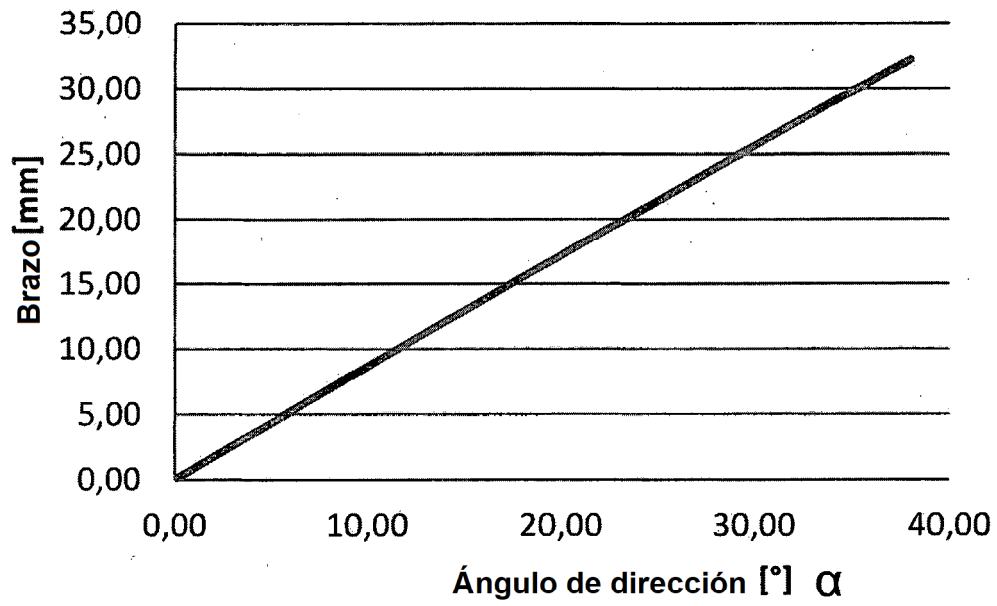


FIG.13