

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 950**

51 Int. Cl.:

**B62K 5/04** (2006.01)

**B62K 5/08** (2006.01)

**B62K 25/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2011 E 11172738 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2012 EP 2404817**

54 Título: **Aparato de dirección para un vehículo provisto de dos ruedas delanteras**

30 Prioridad:

**06.07.2010 TW 099122171**

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

**01.03.2013**

73 Titular/es:

**KWANG YANG MOTOR CO., LTD. (100.0%)  
No. 35, Wan Hsing Street Sanmin District  
Kaohsiung, TW**

72 Inventor/es:

**TING, HSIN-CHIH;  
LEE, YEN-HSIU y  
HUANG, CHUN-HAO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 396 950 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**

Aparato de dirección para un vehículo provisto de dos ruedas delanteras

5 Esta invención se refiere a un aparato de dirección y más particularmente a un aparato de dirección para un vehículo provisto de dos ruedas delanteras.

El documento EP 1561612 revela un aparato de dirección para un vehículo según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Con referencia a la figura 1, un vehículo convencional 2 provisto de dos ruedas delanteras incluye un bastidor 11, una barra central 12 dispuestas de forma articulada en el bastidor 11, dos conjuntos de suspensión 13 dispuestos respectivamente en los dos lados opuestos de la barra de la dirección 12 y un conjunto de dirección 15 que conecta los conjuntos de suspensión 13 al bastidor 11.

15 Cada uno de los conjuntos de suspensión 13 incluye una barra lateral 131 conectada a una rueda delantera 132. El conjunto de dirección 15 incluye un asiento de montaje 151 dispuesto en un extremo inferior de la barra central 12, dos asientos de conexión 152 dispuestos respectivamente en las barras laterales 131 de los conjuntos de suspensión 13 y dos varillas de conexión 153 cada una conectada entre el asiento de montaje 151 y el asiento de conexión correspondiente 152. Cada una de las varillas de conexión 153 incluye un cuerpo de la varilla 154 y dos juntas 155 dispuestas respectivamente en dos extremos opuestos del cuerpo de la varilla 154.

20 Cuando se gira la barra central 12, las varillas de conexión 153 activan los asientos de conexión 152 para accionar de ese modo el giro de las ruedas delanteras 132, de modo que se consigue la función de dirección.

25 Con referencia adicional a la figura 2, aunque el giro puede ser transferido entre el asiento de montaje 151 y los asientos de conexión 152 a través de los cuerpos de las varillas 154 y las juntas 155 de las varillas de conexión 153, el ángulo de giro máximo 16 de las juntas 155 es sólo aproximadamente 22°. Como resultado, el ángulo de dirección de cada una de las ruedas delanteras 132 está limitado perjudicando de ese modo el control del vehículo 1. Más aún, cuando las ruedas delanteras 132 se mueven en una superficie de la carretera con baches de tal modo que los asientos de conexión 152 vibran en una dirección 17, puesto que el ángulo de giro máximo 16 de las juntas 155 es pequeño, las juntas 155 están sometidas a una carga relativamente grande, reduciendo de ese modo la vida de servicio de las juntas 155.

30 El objeto de esta invención es proporcionar un aparato de dirección para un vehículo provisto de dos ruedas delanteras, el cual sea conveniente para girar las ruedas delanteras en un ángulo grande y el cual tenga una larga vida de servicio.

35 Según esta invención, se proporciona un aparato de dirección para un vehículo, el vehículo incluyendo un bastidor provisto de un tubo eje de la dirección, una barra de control que se extiende de forma giratoria a través del tubo eje de la dirección, un conjunto reclinable dispuesto en el tubo eje de la dirección, dos conjuntos de suspensión conectados a y dispuestos por debajo del conjunto reclinable y dos ruedas delanteras conectadas respectivamente a los conjuntos de suspensión, el conjunto reclinable incluyendo dos tubos laterales que flanquean el tubo eje de la dirección, los conjuntos de suspensión extendiéndose respectivamente en el interior de los tubos laterales, el aparato de la dirección comprendiendo una primera junta adaptada para estar dispuesta en la barra de control, dos segundas juntas adaptadas para estar dispuestas respectivamente en los conjuntos de suspensión y dos varillas de conexión cada una conectada entre la primera junta y la respectiva de las segundas juntas, caracterizado porque la primera junta incluye un asiento adaptado para estar dispuesto de forma fija en la barra de control, por lo menos un primer elemento giratorio provisto de un eje central y que puede girar en el asiento alrededor del eje central del primer elemento giratorio y por lo menos un segundo elemento giratorio provisto de un eje central y que puede girar en el primer elemento giratorio alrededor del eje central el segundo elemento giratorio, los ejes de los elementos giratorios primero y segundo de la primera junta siendo perpendiculares entre sí.

40 Debido a la presencia de los elementos giratorios primero y segundo, la capacidad de control del vehículo se mejora y la capacidad de absorción de los choques del aparato de dirección se promueve para prolongar de ese modo la vida de servicio del aparato de dirección.

45 Éstas y otras características y ventajas de esta invención se pondrán de manifiesto en la siguiente descripción detallada de formas de realización preferidas de esta invención, con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

60 la figura 1 es una vista frontal esquemática de un vehículo convencional provisto de dos ruedas delanteras;

la figura 2 es una vista a mayor escala de una parte del vehículo convencional;

65 la figura 3 es una vista frontal esquemática de un vehículo que incluye la primera forma de realización preferida de un aparato de dirección según esta invención;

la figura 4 es una vista desde arriba esquemática fragmentada del vehículo que incluye la primera forma de realización preferida;

la figura 5 es una vista parcialmente en sección de una primera junta de la primera forma de realización preferida;

la figura 5A es una vista parcialmente en sección de una segunda junta de la primera forma de realización preferida;

la figura 6 es una vista similar a la figura 5 pero que ilustra un casquillo;

la figura 7 es una vista frontal esquemática del vehículo que incluye la primera forma de realización preferida, ilustrando que las dos ruedas delanteras están giradas un ángulo grande;

la figura 8 es una vista frontal fragmentada del vehículo que incluye la primera forma de realización preferida;

la figura 9 es una vista frontal esquemática del vehículo que incluye la primera forma de realización preferida, ilustrando un caso en el que el vehículo se mueve en una superficie de la carretera con baches;

la figura 10 es una vista parcialmente en sección fragmentada de la segunda forma de realización preferida de un aparato de dirección según esta invención, que ilustra una primera junta modificada.

La figura 11 es una vista parcialmente en sección fragmentada de la tercera forma de realización preferida, que ilustra otra primera junta modificada; y

la figura 12 es una vista desde arriba esquemática de la cuarta forma de realización preferida de un aparato de dirección según esta invención.

Antes que la presente invención sea descrita con mayor detalle con relación a las formas de realización preferidas, se debe observar que elementos y estructuras similares están designados mediante números de referencia iguales a través de la revelación entera.

Con referencia a las figuras 3 y 4, la primera forma de realización de un aparato de dirección 3 según esta invención forma una parte de un vehículo 2. El vehículo 2 incluye un bastidor provisto de un tubo eje de la dirección 211, una barra de control 22 que se extiende de forma giratoria a través del tubo eje de la dirección 211, un conjunto reclinable 23 dispuesto en el tubo eje de la dirección 211, dos conjuntos de suspensión 24 dispuestos por debajo y conectados al conjunto reclinable 23 y dos ruedas delanteras 25 conectadas respectivamente a los conjuntos de suspensión 24. El conjunto reclinable 23 incluye dos tubos laterales 231 que flanquean el tubo eje de la dirección 211, dos tirantes superiores horizontales 232 cada uno provisto de dos extremos conectados respectivamente y de forma articulada al eje tubo de la dirección 211 y el respectivo de los tubos laterales 231, dos tirantes inferiores horizontales 233 cada uno provisto de dos extremos conectados respectivamente y de forma articulada al tubo eje de la dirección 211 y al respectivo de los tubos laterales 231 y una barra de conexión 234 que se extiende entre los tirantes inferiores y superiores 232, 233 y conectados de forma articulada al tubo eje de la dirección 211 y a los tubos laterales 231. Los conjuntos de la suspensión 24 se extienden respectivamente en el interior de los tubos laterales 231.

El aparato de dirección 3 incluye una primera junta 31 dispuesta en la barra de control 22, dos segundas juntas 32 dispuesta respectivamente en los conjuntos de suspensión 24 y una varilla de conexión 33 cada una provista de dos extremos conectados respectivamente a la primera junta 31 y a la respectiva de la segundas juntas 32.

Con referencia adicional a las figuras 5 y 5A, cada una de las juntas primera y segundas 31, 32 incluye un asiento 311, 321, una camisa 314, 324 dispuesta de forma fija en el interior del asiento 311, 321, un rodamiento 315, 325 dispuesto en el interior del asiento 311, 321, un primer elemento giratorio 316, 326 y un segundo elemento giratorio 319, 329. La primera junta 31 es similar en construcción a las segundas juntas 32 excepto por los segundos medios giratorios 319, 329. El asiento 311 de la primera junta 31 está dispuesto en un extremo inferior de la barra de control 22. Los asientos 321 de las segundas juntas 32 están dispuestos respectivamente en los conjuntos de suspensión 24 y están alineados con el asiento 311 de la primera junta 32 en una dirección horizontal. El primer elemento giratorio 316, 326 de cada una de las juntas primera y segundas 31, 32 incluye una parte giratoria 317, 327 que se extiende a través de la camisa correspondiente 314, 324 y el rodamiento correspondiente 315, 325, una parte de montaje en forma de U 318, 328 conectada de forma fija al elemento giratorio 314, 327 y un pasador fijo 310, 320 dispuesto de forma fija en la parte de montaje 318, 328. Los rodamientos 315, 325 pueden ser sustituidos por casquillos 315', 325' (véase la figura 6). El segundo elemento giratorio 319 de la primera junta 31 tiene un cuerpo principal 319' encamisado de forma giratoria en el pasador fijo correspondiente 310 y dos partes de conexión 319'' dispuestas de forma fija en el cuerpo principal 319' y conectadas respectivamente y de forma fija a las varillas de conexión 33. El segundo elemento giratorio 329 de cada una de las segundas juntas 32 tiene un cuerpo principal 329' encamisado de forma giratoria en el correspondiente pasador fijo 320 y una parte de conexión 329'' dispuesta de forma fija en el cuerpo principal 329' y conectada de forma fija a la correspondiente varilla de conexión 33. Así, cada uno de los primeros miembros giratorios 316, 326 es giratorio con relación al asiento correspondiente 311, 321

5 alrededor de un eje central (L1) del mismo y cada uno de los segundos elementos giratorios 319, 329 es giratorio con relación al correspondiente primer elemento giratorio 316, 326 alrededor de un eje central (L2) del mismo, el cual es perpendicular al eje central (L1). De ese modo, la camisa 314, 324 y los rodamientos 315, 325 de cada una de las juntas primera y segundas 31, 32 están instalados a lo largo del eje central (L1) del correspondiente primer elemento giratorio 316, 326. Las camisas 314, 324 están dispuestas para la colocación de las partes giratorias 317, 327 en el interior de los asientos 311, 321, respectivamente. Los rodamientos 315, 325 están dispuestos para facilitar el giro de las partes giratorias 317, 327, respectivamente.

10 Con particular referencia a las figuras 3 y 5, cuando la barra de control 22 es accionada para activar las juntas primera y segundas 31, 32 y las varillas de conexión 33 para accionar de ese modo al giro los conjuntos de suspensión 24 y las ruedas delanteras 25, puesto que los elementos giratorios primeros y segundos 316, 326, 319, 329 de cada una de las juntas primera y segundas 31, 32 son giratorios entre sí, se reduce el desgaste experimentado por las juntas primera y segundas 31, 32.

15 Con particular referencia a las figuras 5, 7 y 8 cuando se desea girar el vehículo 2 con un ángulo grande de aproximadamente 40°, la barra de control 22 generalmente se reclina para facilitar la operación de dirección. En el momento de reclinar la barra de control 22, debido a la presencia de los tirantes superiores e inferiores 232, 233 y la barra de conexión 234 del conjunto reclinable 23 conectada entre el tubo eje de la dirección 211 y los tubos laterales 231, todos los conjuntos de suspensión 24 y las ruedas delanteras 25 se reclinan de forma sincronizada con la barra de control 22. En este momento, puesto que los segundos elementos giratorios 319, 329 pueden girar con relación a los primeros elementos giratorios 316, 326, respectivamente, los ángulos de giro de los segundos elementos giratorios 319, 329 y las varillas de conexión 33 se pueden incrementar para promover la capacidad de control del vehículo 2 durante una operación de dirección.

25 Con particular referencia a las figuras 5 y 9, cuando las ruedas delanteras 25 se mueven en una superficie de la carretera con baches de tal modo que los tirantes superiores e inferiores 232, 233 del conjunto reclinable 23 se reclinan, puesto que los elementos giratorios primeros y segundos 316, 326, 319, 329 de cada una de las juntas primera y segundas 31, 32 son giratorios entre sí y puesto que cada una de las varillas de conexión 33 es giratoria con el segundo elemento giratorio 319 de la primera junta 31 y el segundo elemento giratorio 329 de la correspondiente segunda junta 32, los choques son absorbidos por el aparato de dirección entero 3, pero no sólo mediante las segundas juntas 32. Por consiguiente la vida de servicio del aparato de dirección 3 se puede prolongar.

35 Con referencia a la figura 10, la segunda forma de realización preferida de un aparato de dirección 3 según esta invención incluye una primera junta modificada 3. A diferencia de la primera forma de realización preferida, la primera junta modificada 3 incluye dos camisas 314 dispuestas de forma fija en el interior del asiento 311 y separados una de la otra, dos rodamientos 315 alineados respectivamente con las camisas 314, dos primeros elementos giratorios 316 y dos segundos elementos giratorios 319. Cada uno de los primeros elementos giratorios 316 incluye una parte giratoria 317 que se extiende a través de la respectiva camisa 314 y el respectivo de los rodamientos 315, una parte de montaje 318 conectada de forma fija a la parte giratoria 317 y un pasador fijo 310 dispuesto de forma fija en la parte de montaje 318. Los segundos elementos giratorios 319 están encamisados respectivamente y de forma giratoria en pasadores fijos 310 de los primeros elementos giratorios 316 y están conectados respectivamente y de forma fija a las varillas de conexión 33.

45 La figura 11 muestra la tercera forma de realización preferida de un aparato de dirección 3 según esta invención, la cual difiere de la primera forma de realización preferida en que, en esta forma de realización, la primera junta 31 incluye un primer elemento giratorio modificado 316 y dos segundos elementos giratorios 319. El primer elemento giratorio modificado 316 incluye una parte giratoria 317, una parte de montaje 318 conectada de forma fija a la parte giratoria 317 y dos pasadores fijos 310 interpuestos de forma fija en la parte de montaje 318 y paralelos entre sí. Los segundos elementos giratorios 319 están encamisados respectivamente y de forma giratoria en los pasadores fijos 310 y están conectados respectivamente y de forma fija a las varillas de conexión 33.

55 La figura 12 muestra la cuarta forma de realización preferida de un aparato de dirección 3 según esta invención, la cual difiere de la primera forma de realización preferida en que, las segundas juntas 32 están configuradas como juntas universales. Puesto que las juntas universales están disponibles con relativa facilidad, los costes de fabricación del aparato de dirección 3 se pueden reducir.

60 A la vista de lo anterior, puesto que cada uno de los primeros elementos giratorios 316, 326 es giratorio con relación al asiento correspondiente 311, 321 alrededor del eje central (L1) del mismo y puesto que cada uno de los segundos elementos giratorios 319, 329 es giratorio con relación al primer elemento giratorio correspondiente 316, 326 alrededor del eje central (L2) del mismo, se promueve la capacidad de control del vehículo 2 con respecto al ángulo de dirección. Adicionalmente, el giro relativo entre los elementos giratorios primeros y segundos 316, 326, 319, 329 puede resultar en un incremento en la capacidad de absorción de los choques y, por lo tanto, de la vida de servicio del aparato de dirección 3.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de dirección (3) para un vehículo (2), el vehículo (2) incluyendo un bastidor (21) provisto de un tubo eje de la dirección (211), una barra de control (22) que se extiende de forma giratoria a través del tubo eje de la dirección (211), un conjunto reclinable (23) dispuesto en el tubo eje de la dirección (211), dos conjuntos de suspensión (24) conectados y dispuestos parcialmente por debajo del conjunto reclinable (23) y dos ruedas delanteras (25) conectadas respectivamente a los conjuntos de suspensión (24), el conjunto reclinable (23) incluyendo dos tubos laterales (231) que flanquean el tubo eje de la dirección (21), los conjuntos de suspensión (24) extendiéndose respectivamente en el interior de los tubos laterales (231) caracterizado porque dicho aparato de dirección (3) comprende una primera junta (31) adaptada para estar dispuesta en la barra de control (22), dos segundas juntas (32) adaptadas para estar dispuestas respectivamente en los conjuntos de suspensión (24) y dos varillas de conexión (33) cada una conectada entre dicha primera junta (31) y la respectiva de dichas segundas juntas (32), dicha primera junta (31) incluyendo un asiento (311) adaptado para estar dispuesto de forma fija en la barra de control (22), por lo menos un primer elemento giratorio (316) que está provisto de un eje central (L1) y que puede girar en dicho asiento (311) alrededor de dicho eje central (L1) de dicho primer elemento giratorio (316) y por lo menos un segundo elemento giratorio (319) que está provisto de un eje central (L2) y que puede girar en dicho primer elemento giratorio (316) alrededor de dicho eje central (L2) de dicho segundo elemento giratorio (319), dichos ejes (L1, L2) de dichos elementos giratorios primero y segundo (316, 319) de dicha primera junta (31) siendo perpendiculares entre sí.
2. El aparato de dirección (3) según se reivindica en la reivindicación 1 caracterizado porque cada una de dichas segundas juntas (32) incluye un asiento (321) adaptado para estar dispuesto en el correspondiente de dichos conjuntos de suspensión (24), un primer elemento giratorio (326) que está provisto de un eje central (L1) y que puede girar en dicho asiento (321) alrededor de dicho eje central (L1) de dicho primer elemento giratorio (326) y un segundo elemento giratorio (329) que está provisto de un eje central (L2) y que puede girar en dicho primer elemento giratorio (316) alrededor de dicho eje central (L2) de dicho segundo elemento giratorio (329), dichos ejes (L1, L2) de dichos elementos giratorios primero y segundo (326, 329) de cada una de dichas segundas junta (32) siendo perpendiculares entre sí, cada una de dichas varillas de conexión (33) estando provista de dos extremos conectados respectivamente y de forma fija a dichos segundos elementos giratorios (319, 329) de dicha primera junta (31) y la correspondiente de dichas segundas juntas (32).
3. El aparato de dirección (3) según se reivindica en la reivindicación 2 adicionalmente caracterizado porque cada una de dichas juntas primera y segundas (31, 32) adicionalmente incluye una camisa (314, 324) y un rodamiento (315, 325) que están dispuestos en el interior del asiento (311) y están instalados a lo largo de dicho eje central (L1) de dicho primer elemento giratorio (316, 326), dicho primer elemento giratorio (316, 326) de cada una de dichas juntas primera y segundas (31, 32) incluyendo una parte giratoria (317, 327) que se extiende a través de dicha camisa (314, 324) y dicho rodamiento (315, 325) de la correspondiente de dichas juntas primera y segundas (31, 32) de tal manera que permiten el giro de dicha parte giratoria (317, 327) en el interior de dicho asiento (311, 321) de la correspondiente de dichas juntas primera y segundas (31, 32), una parte de montaje (318, 328) conectada de forma fija a dicha parte giratoria (317, 327) y un pasador fijo (310, 320) dispuesto de forma fija en dicha parte de montaje (318, 328), dichos segundos elementos giratorios (319) de cada una de dichas juntas primera y segundas (31, 32) estando encamisado de forma giratoria en dicho pasador fijo (310, 320) de la correspondiente de dichas juntas primera y segundas (31, 32).
4. El aparato de dirección (3) según se reivindica en la reivindicación 2 adicionalmente caracterizado porque cada una de dichas juntas primera y segundas (31, 32) adicionalmente incluye una camisa (314, 324) y un casquillo (315', 325') que están dispuestos en el interior del asiento (311) y que están instalados a lo largo de dicho eje central (L1) de dicho primer elemento giratorio (316, 326), dicho primer elemento giratorio (316, 326) de cada una de dichas juntas primera y segundas (31, 32) incluyendo una parte giratoria (317, 327) que se extiende a través de dicha camisa (314, 324) y dicho rodamiento (315, 325) de la correspondiente de dichas juntas primera y segundas (31, 32) de tal manera que permite el giro de dicha parte giratoria (317, 327) en el interior de dicho asiento (311, 321) de la correspondiente de dichas juntas primera y segundas (31, 32), una parte de montaje (318, 328) conectada de forma fija a dicha parte giratoria (317, 327) y un pasador fijo (310, 320) dispuesto de forma fija en dicha parte de montaje (318, 328), dichos segundos elementos giratorios (319) de cada una de dichas juntas primera y segundas (31, 32) estando encamisado de forma giratoria en dicho pasador fijo (310, 320) de la correspondiente de dichas juntas primera y segundas (31, 32).
5. El aparato de dirección (3) según se reivindica en la reivindicación 1 caracterizado porque dicha primera junta (31) adicionalmente incluye dos camisas (314) dispuestas en el interior de dicho asiento (311) y separadas una de la otra y dos rodamientos (315) dispuestos en el interior de dicho asiento (311) y alineados respectivamente en dichas camisas (314), dicha primera junta (31) incluyendo dos de dichos primeros elementos giratorios (316) cada uno de ellos incluyendo una parte giratoria (317) que se extiende a través de la respectiva de dichas camisas (314) y el respectivo de dichos rodamientos (315), una parte de montaje (318) conectada de forma fija a dicha parte giratoria (317) y un pasador fijo (310) dispuesto de forma fija en dicha parte de montaje (318), dicha primera junta (31) incluyendo dos de dichos segundos elementos giratorios (319) que están encamisados respectivamente y de forma giratoria en dichos pasadores fijos (310) de dichos primeros elementos giratorios (316).

6. El aparato de dirección (3) según se reivindica en la reivindicación 1 caracterizado porque dicha primera junta (31) adicionalmente incluye una camisas (314) y un rodamiento (315) que están dispuestos en el interior de dicho asiento (311) y están instalados a lo largo de dicho eje central (L1) de dicho primer elemento giratorio (316), dicho primer elemento giratorio (316) incluyendo una parte giratoria (317) que se extiende a través de dicha camisa (314) y el rodamiento (315), una parte de montaje (318) conectada de forma fija a dicha parte giratoria (317) y dos pasadores fijos (310) dispuestos de forma fija en dicha parte de montaje (318), dicha primera junta (31) incluyendo dos de dichos segundos elementos giratorios (319) que están encamisados respectivamente y de forma giratoria en dichos pasadores fijos (310) y conectados respectivamente y de forma fija a dichas varillas de conexión (33).
- 5
- 10 7. El aparato de dirección (3) según se reivindica en la reivindicación 1 caracterizado porque cada una de dichas segundas juntas (32) está configurada como una junta universal.

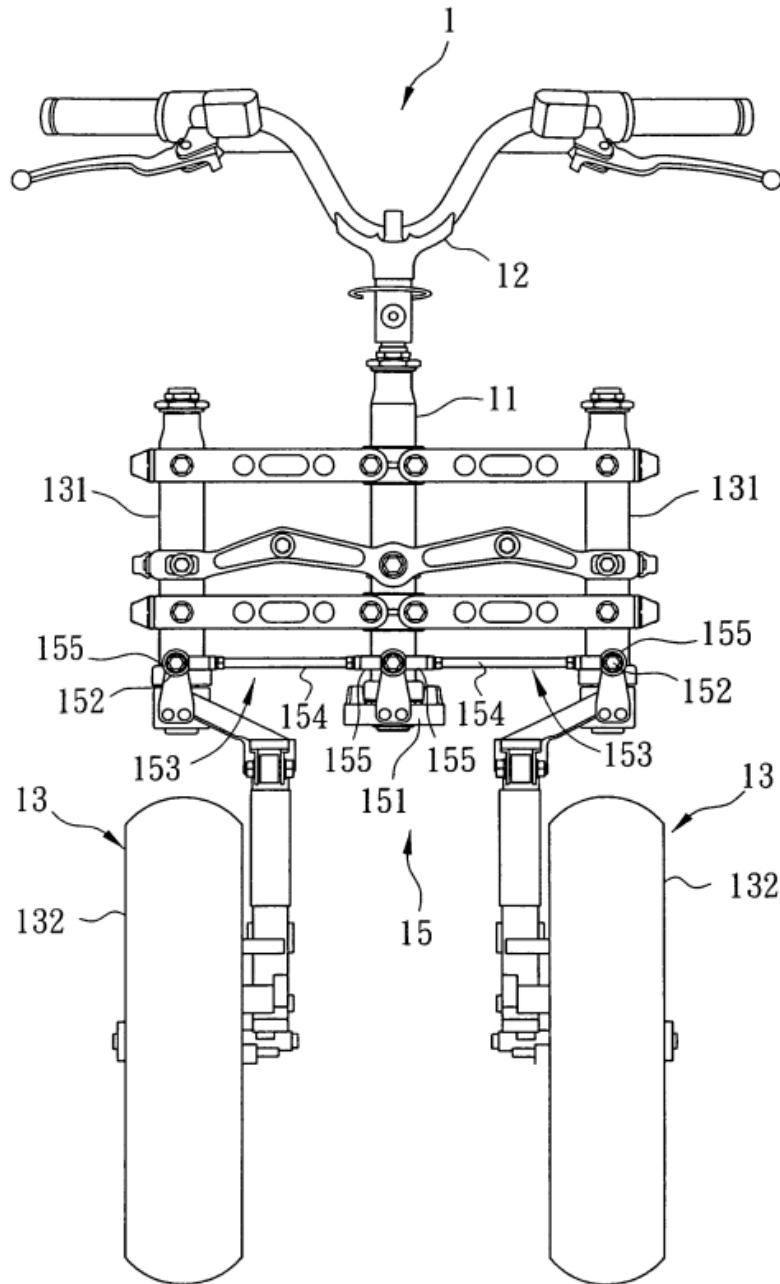


FIG. 1  
TÉCNICA ANTERIOR

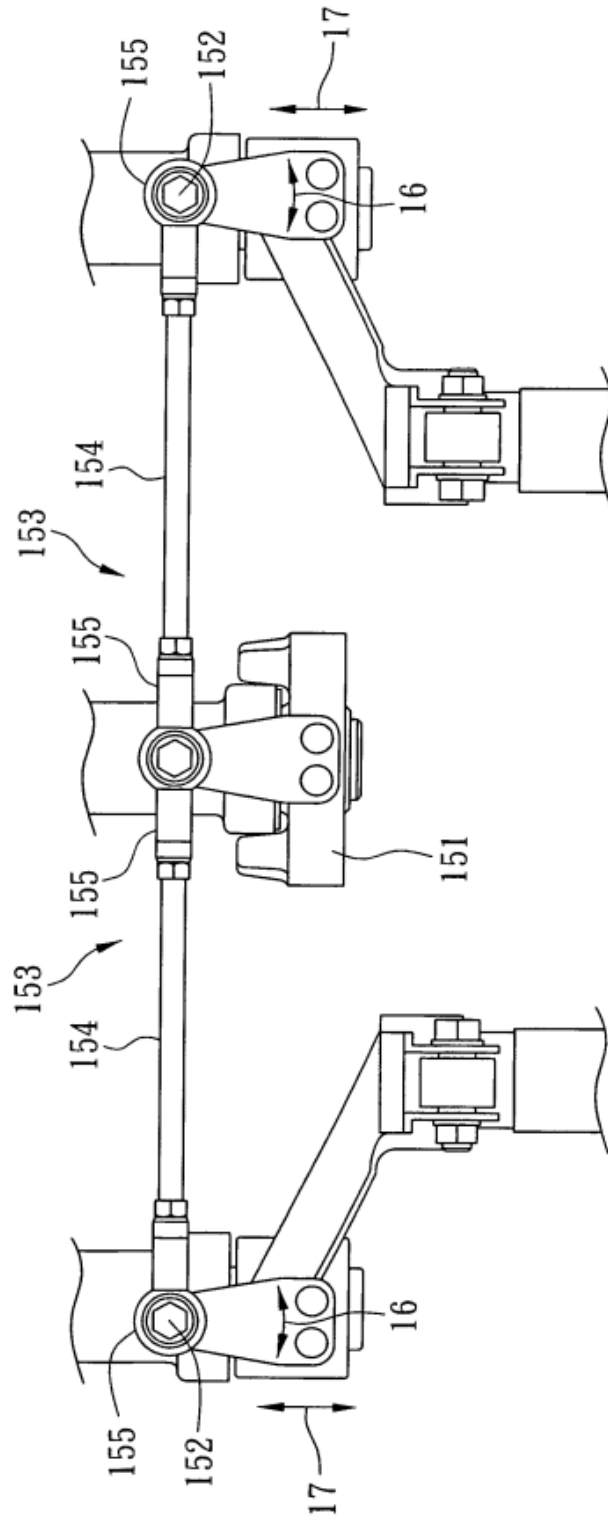


FIG. 2

TÉCNICA ANTERIOR





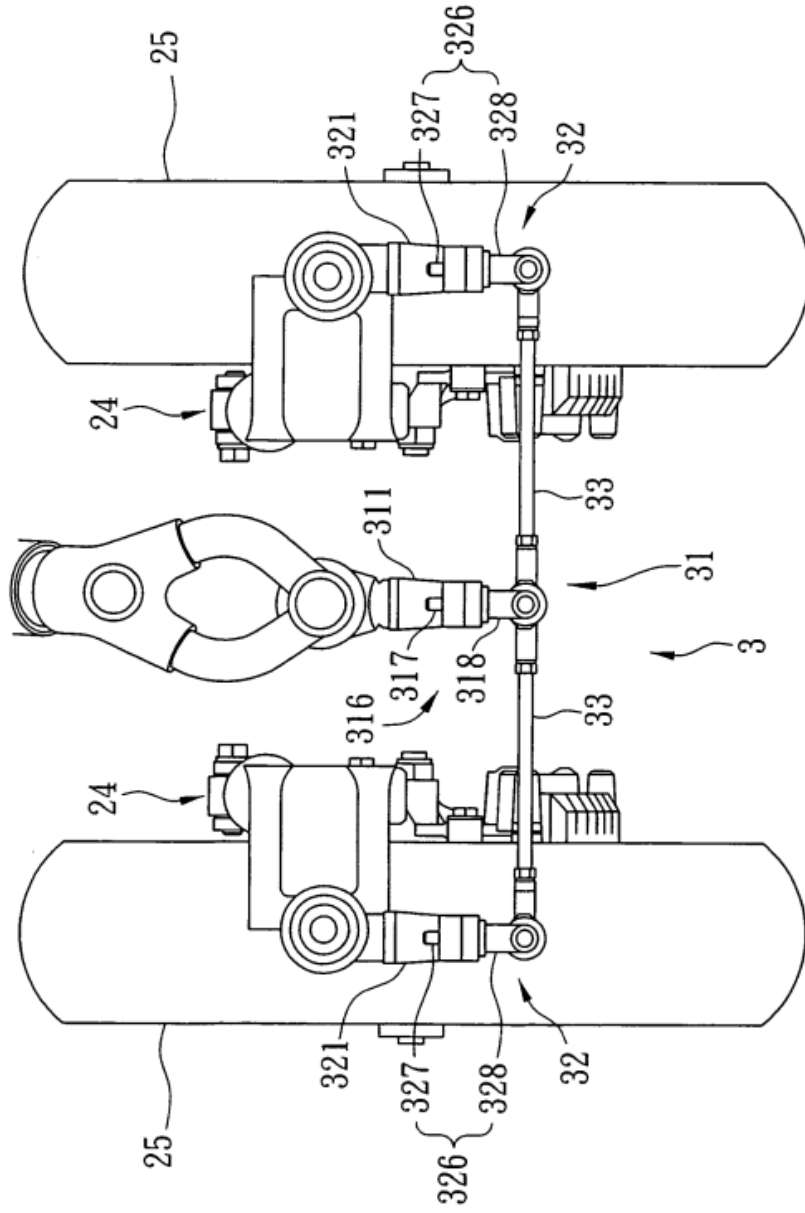


FIG. 4

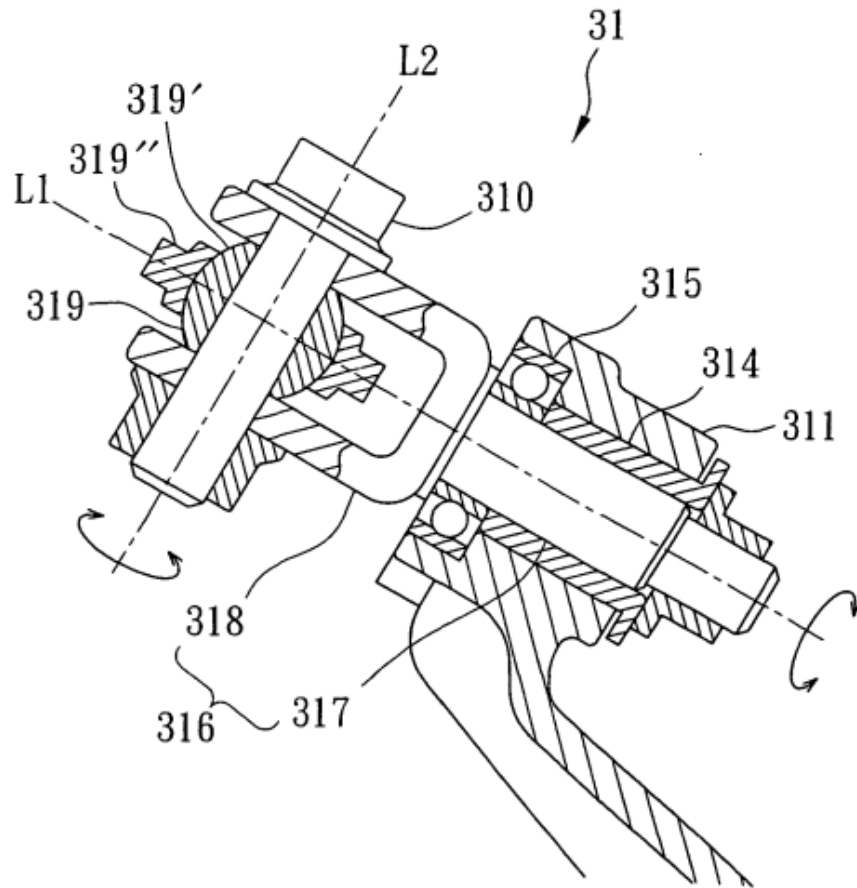


FIG. 5

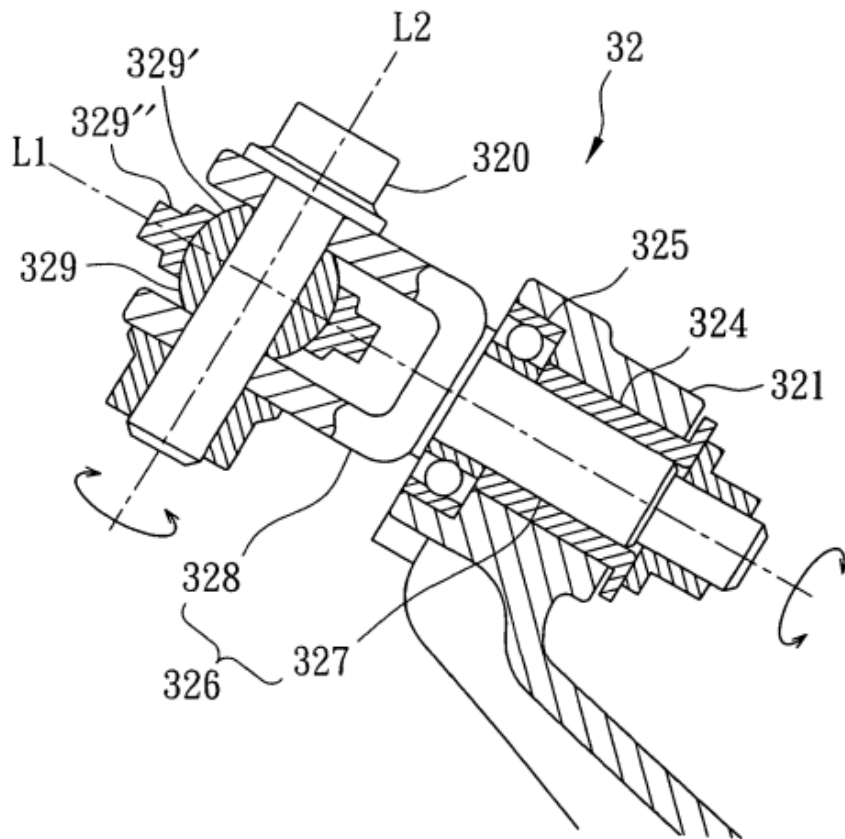


FIG. 5A

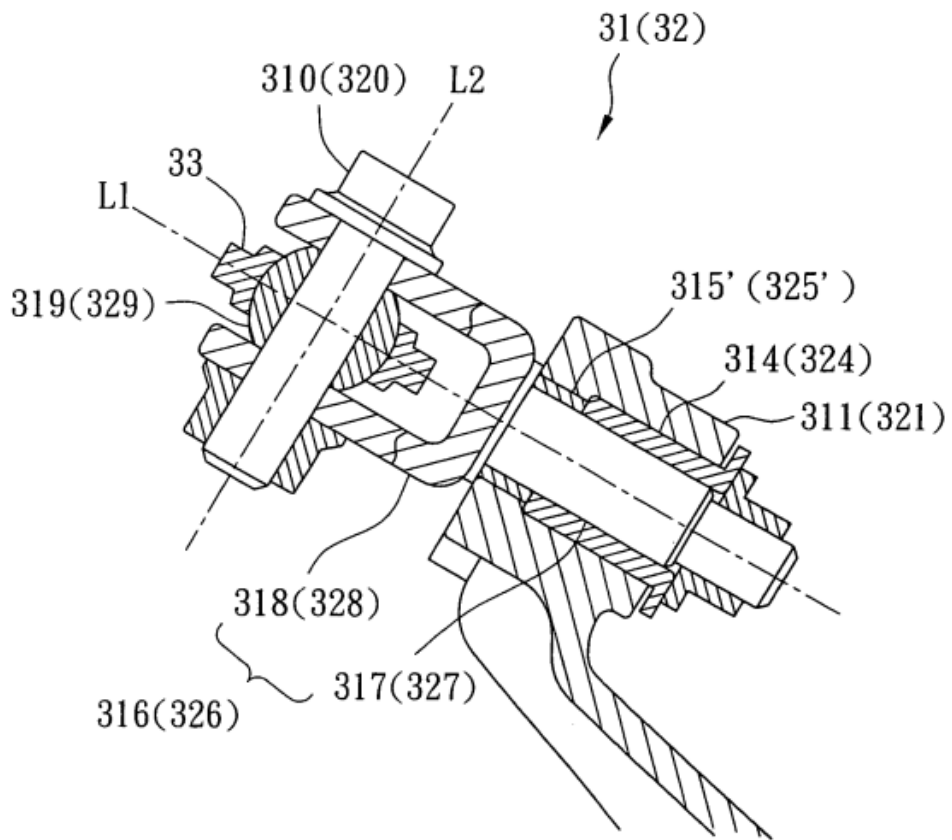


FIG. 6

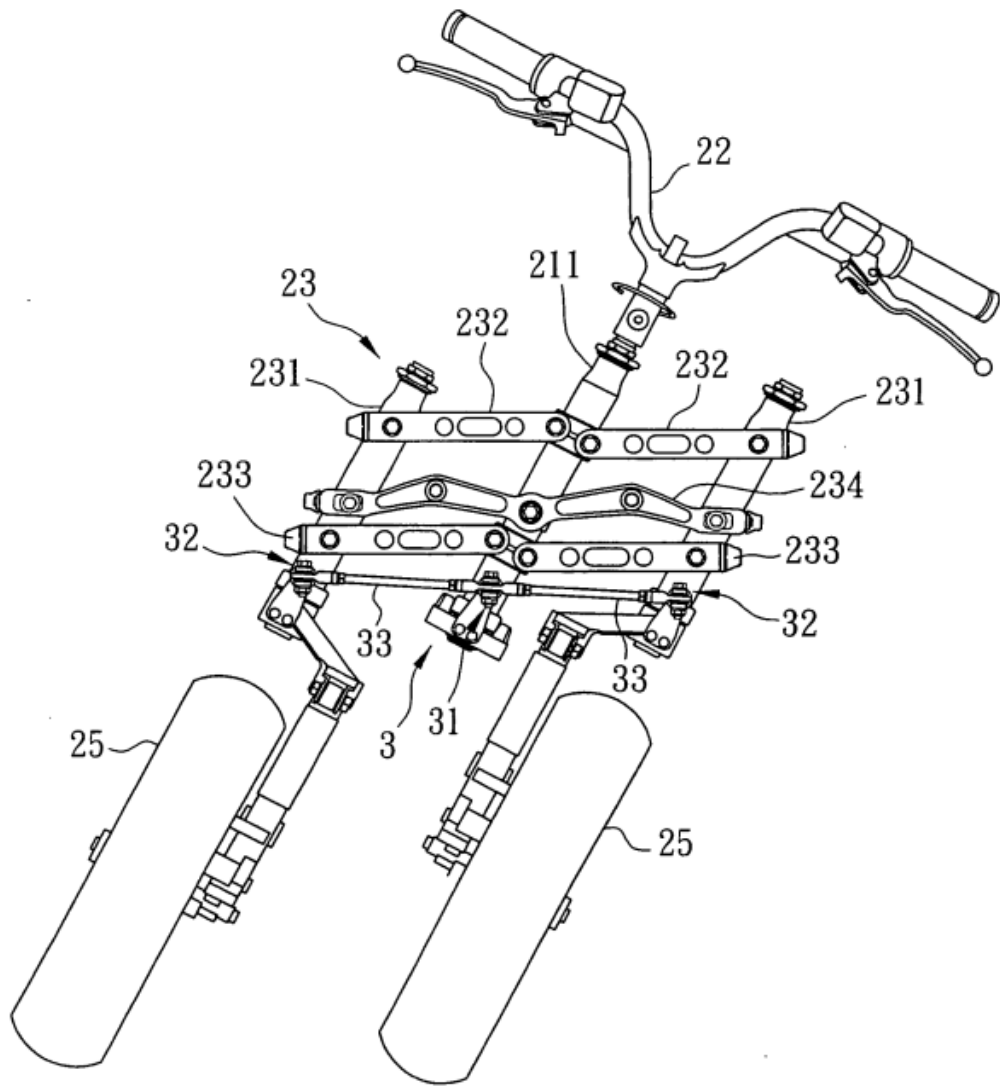


FIG. 7

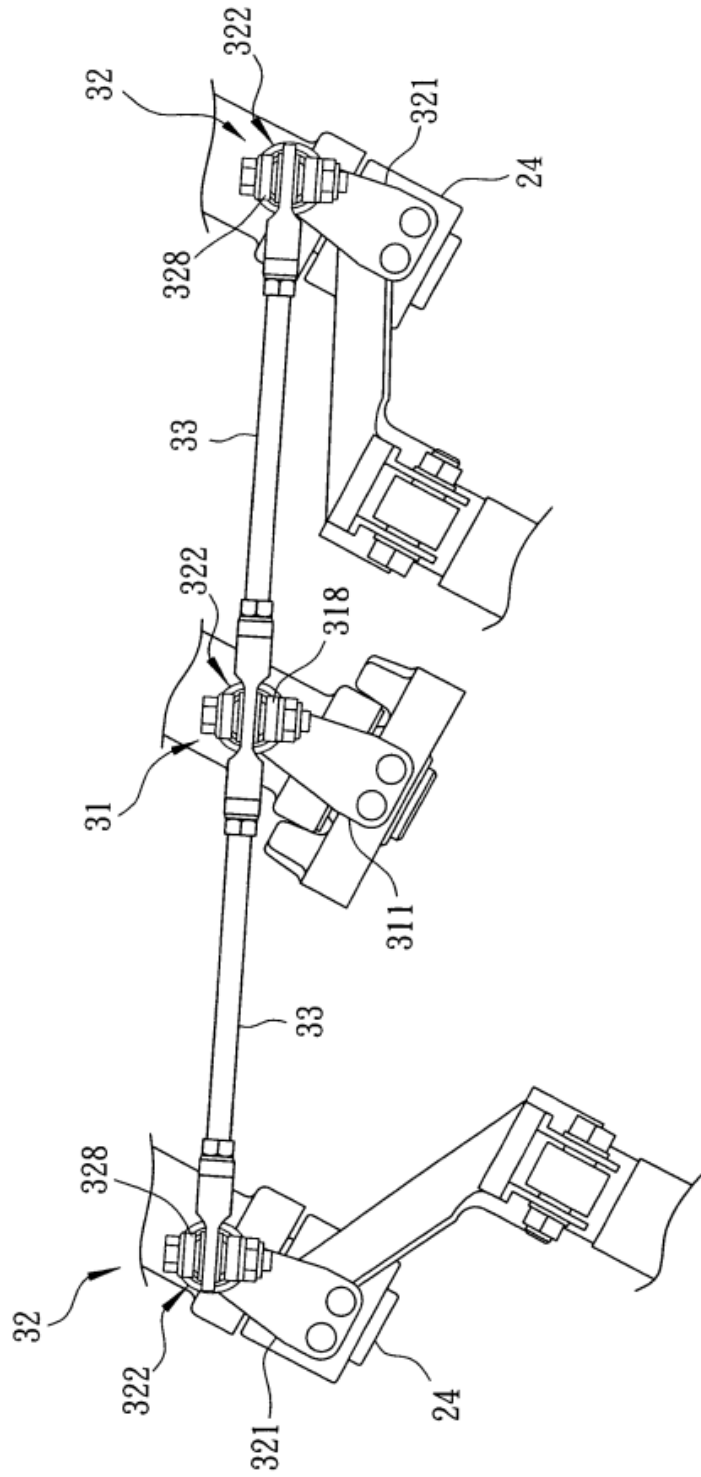


FIG. 8

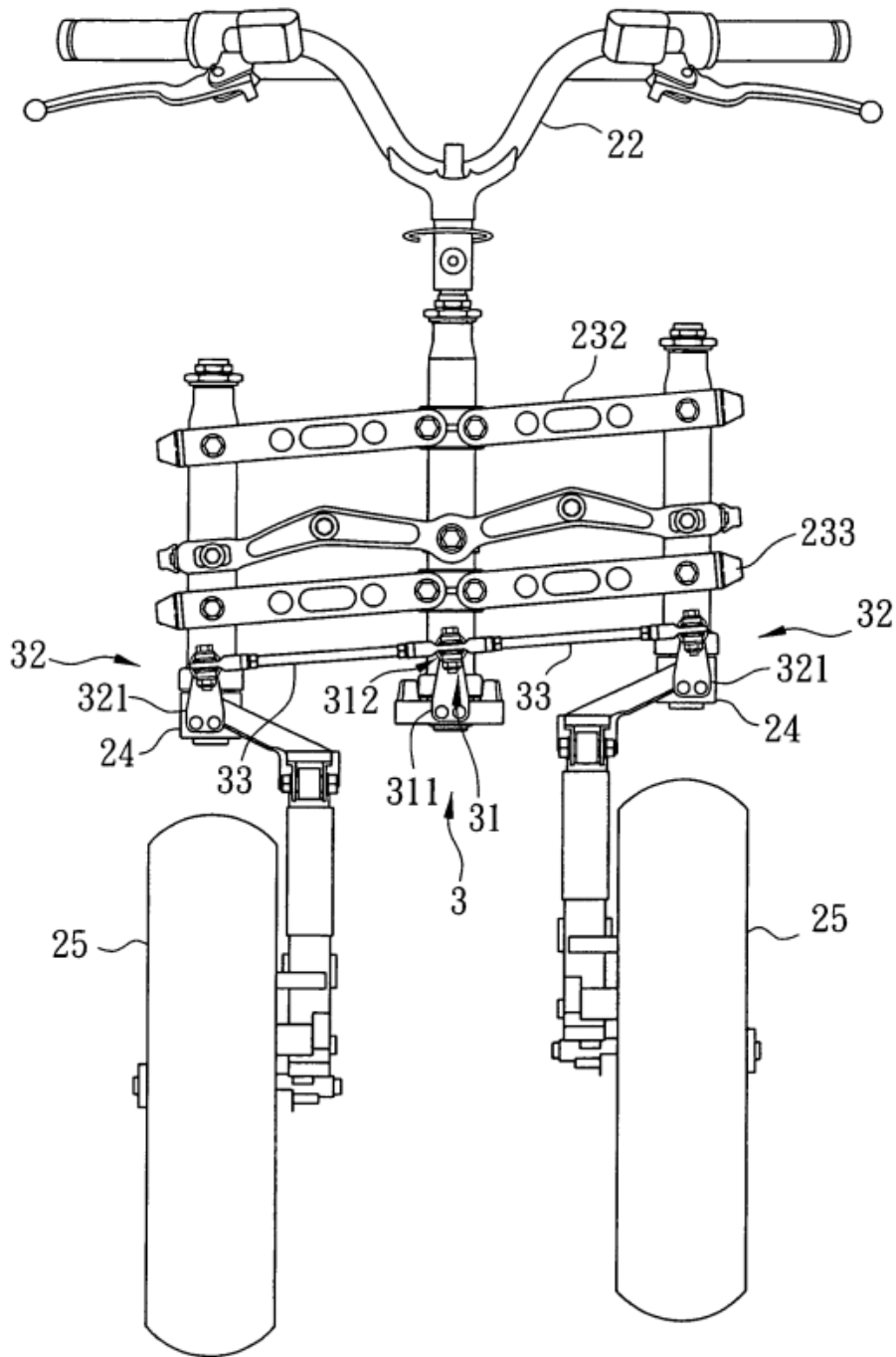


FIG. 9



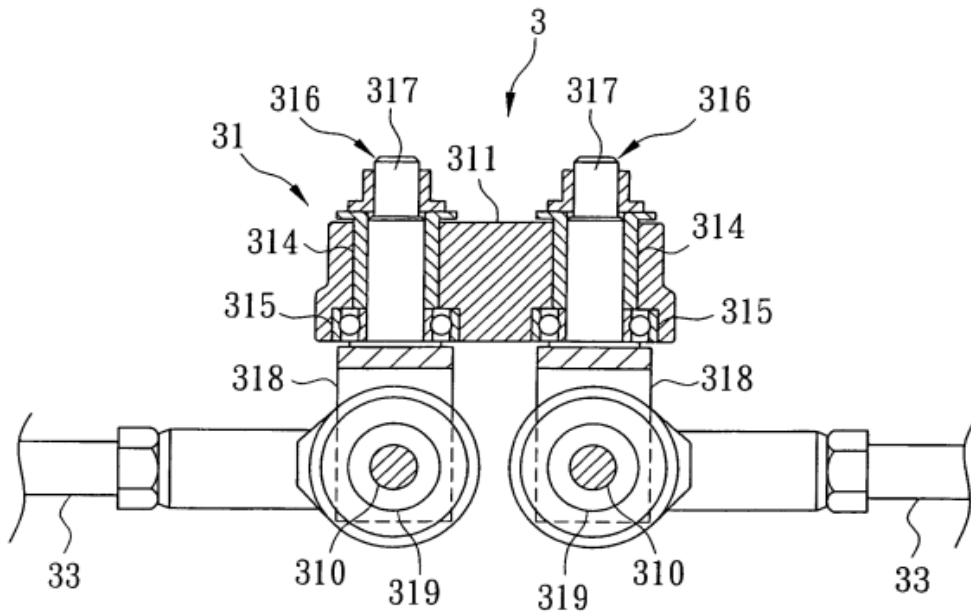


FIG. 10

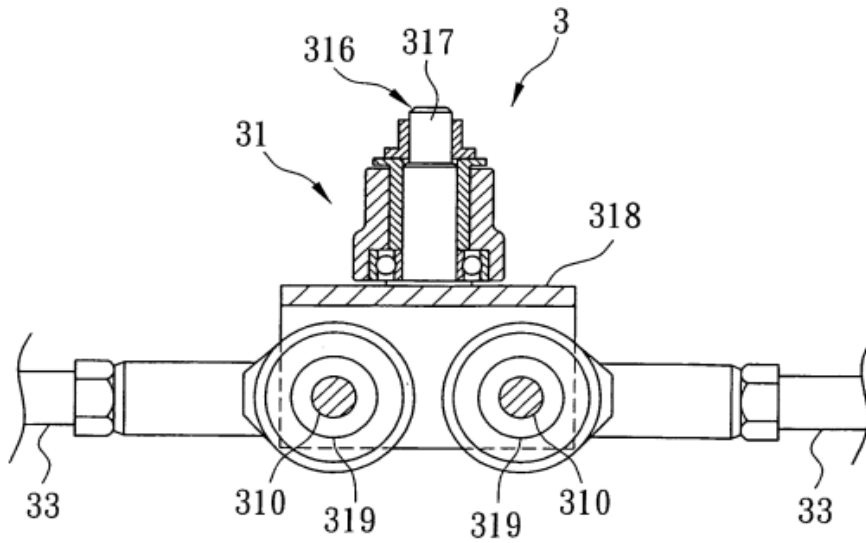


FIG. 11

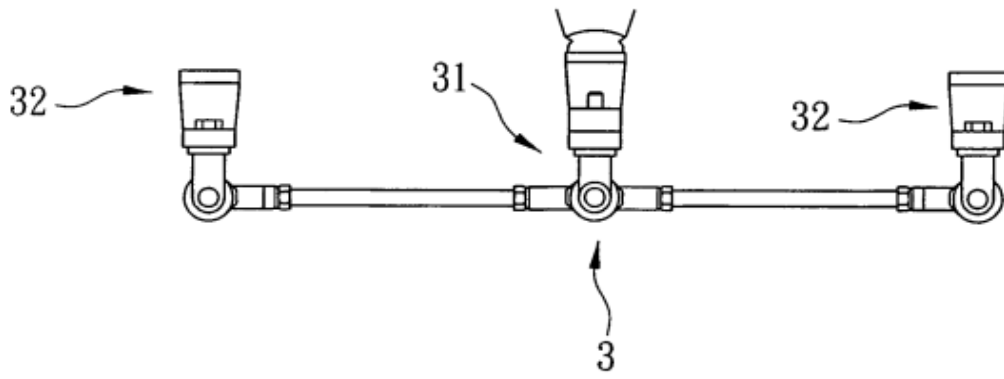


FIG. 12