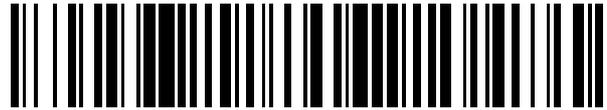


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 433 468**

51 Int. Cl.:

B62K 5/00

(2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2007 E 07761260 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013 EP 2019772**

54 Título: **Vehículo con sistema de inclinación bloqueable**

30 Prioridad:

26.04.2006 US 794839 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.12.2013

73 Titular/es:

**VECTRIX INTERNATIONAL LIMITED (100.0%)
2/F Gold Peak Building, 30 Kwai Wing Road, Kwai
Chung, New Territories
Hong Kong , CN**

72 Inventor/es:

**HUGHES, PETER, S.;
TWOMBLY, ANDREW, H. y
BLISS, CRAIG**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 433 468 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

VEHÍCULO CON SISTEMA DE INCLINACIÓN BLOQUEABLE

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere en general a un vehículo con un mecanismo de inclinación. Más particularmente, la invención se refiere a un vehículo con un mecanismo de inclinación que puede ser bloqueado o limitado.

Antecedentes de la invención

- 10 Generalmente se conocen vehículos que tienen dos, tres, o más ruedas. Dentro de este género de vehículos, se conocen ciertos tipos de vehículos de tres ruedas inclinables, tales como el escúter STREAM™ y CANOPY™ de Honda y el escúter ELLISSE™ de Protos, que se describe en el documento WO 98/43872. El escúter CANOPY™, por ejemplo, tiene dos ruedas traseras soportadas por una guía articulada en el chasis (*track hinged on the frame*) del escúter para que pivoten alrededor del eje longitudinal de la misma. El eje de las ruedas traseras no se inclina
15 cuando el escúter toma curvas, sino que se mantiene paralelo al suelo.

- También se conocen vehículos de tres ruedas con una rueda trasera de tracción y dos ruedas delanteras de dirección. Por ejemplo, la Solicitud de Patente Europea Nº EP1180476 B1 describe un vehículo de tres ruedas que se inclina lateralmente que tiene dos ruedas delanteras de dirección. Este vehículo ha mejorado las capacidades de agarre a la carretera para mantener el centro de gravedad entre las ruedas con el fin de reducir o prevenir el vuelco del vehículo.
20

- Se conocen vehículos eléctricos con un sistema de carga a bordo según se describe en la patente de EE.UU. Nº 6.326.765, con un chasis compuesto según se describe en la solicitud publicada de EE.UU. Nº 2005/0092538, y con un sistema de frenado regenerativo según se describe en la Patente de EE.UU. Nº 6.724.165.
25

US 5.762.351 se refiere a un triciclo en el que un manillar puede inclinarse y está conectado a través de un mecanismo de conexión a una estructura en forma de paralelogramo que soporta las ruedas.

- 30 EP 0 876 263 B1 divulga un triciclo en el que la estructura básica del vehículo comprende un elemento de equilibrio que está conectado a las ruedas a través una respectiva barra de empuje. Si las ruedas se mueven relativamente entre sí, los elementos de equilibrio pivotan con respecto a la carrocería del vehículo.

- DE 36 11 417 A1 se refiere a un triciclo en el que el conductor puede influenciar manualmente la inclinación del
35 vehículo si opera unos pedales.

- US 2.887.322 se refiere a un vehículo de cuatro ruedas en el que se puede impedir la inclinación de la carrocería del vehículo por medio de unos miembros de bloqueo que pueden ser rotados con el fin de impedir un movimiento rotacional de una palanca igualadora (*equalizing lever*) conectada a dos ruedas.
40

- WO 01/36253 divulga un triciclo en el que unos rodamientos de ruedas están conectados a unos pistones, y los pistones están conectados mediante fluido entre sí a través de un conducto tubular. Se puede impedir un movimiento de los pistones relativo entre ellos por medio de una válvula de fluido.

- 45 US 4.740.004 divulga un triciclo que tiene un soporte (*mount*) en forma de paralelogramo que permite que se inclinen las ruedas de dirección.

- Queda, sin embargo, la necesidad de ayudar al conductor a mantener el vehículo en posición vertical o evitar que vuelque cuando se mueve a baja velocidad o cuando se detiene, especialmente para conductores pequeños y de
50 poco peso.

Resumen de la invención

- De acuerdo con la presente invención, se sugiere la provisión de un conjunto de soporte de vehículo que tiene las
55 características de la reivindicación independiente 1.

- Una forma de realización preferida de la presente invención se refiere a un conjunto de soporte de vehículo que puede incluir una primera y segunda ruedas inclinables dispuestas respectivamente en diferentes posiciones laterales con respecto a un eje longitudinal, un mecanismo de inclinación configurado para asociar a modo de
60 soporte (*supportively associating*) una carrocería de vehículo (*vehicle body*) con las ruedas inclinables, para permitir

que la carrocería del vehículo se incline en un primer rango de inclinación con respecto a una superficie sobre la que están dispuestas las ruedas inclinables, y un limitador de inclinación asociado operativamente con el mecanismo de inclinación para limitar la inclinación de la carrocería del vehículo por debajo del primer rango de inclinación, y liberable para permitir su inclinación en el primer rango de inclinación. Preferiblemente, dicho conjunto de soporte
5 está incorporado en un vehículo, incluyendo también el vehículo una carrocería de vehículo en asociación a modo de soporte (*supported association*) con el mecanismo de inclinación para su inclinación lateral, una pluralidad de baterías alojadas dentro de la carrocería del vehículo, y un motor eléctrico alimentado por las baterías y configurado para impulsar la carrocería del vehículo.

- 10 La presente invención puede estar también enfocada a un vehículo que incluye una carrocería de vehículo que tiene un eje longitudinal y que está configurada para soportar un conductor, una primera y segunda ruedas inclinables dispuestas respectivamente en diferentes posiciones laterales con respecto al eje longitudinal, un mecanismo de inclinación que asocia a modo de soporte la carrocería del vehículo con las ruedas inclinables para permitir que la carrocería del vehículo se incline en un primer rango de inclinación con respecto a una superficie sobre la que están
15 dispuestas las ruedas inclinables, y un limitador de inclinación asociado operativamente con el mecanismo de inclinación para limitar la inclinación de la carrocería del vehículo por debajo del primer rango de inclinación, y liberable para permitir la inclinación en el primer rango de inclinación.

El limitador de inclinación es preferiblemente operable para bloquear el mecanismo de inclinación para fijar la carrocería del vehículo en una posición de inclinación bloqueada. Preferiblemente, el primer rango de inclinación es de entre aproximadamente 20° y 80° de amplitud. El limitador de inclinación es también preferiblemente operable para limitar dicha inclinación dentro de un segundo rango de inclinación que es más pequeño que el primer rango de inclinación. Preferiblemente, el segundo rango es de entre aproximadamente 1° y 60° de amplitud.

- 25 En una forma de realización, el limitador de inclinación puede ser operable manualmente para limitar la inclinación de la carrocería del vehículo. En formas de realización alternativas, el limitador de inclinación puede ser operable automáticamente. En algunas formas de realización, por ejemplo, el vehículo incluye además un sensor configurado para detectar un parámetro relacionado con el movimiento del vehículo, y un controlador del limitador de inclinación configurado para operar el limitador de inclinación para limitar o liberar la inclinación de la carrocería del vehículo en
30 base a un valor del parámetro detectado. Preferiblemente, el sensor incluye un sensor de velocidad configurado para detectar la velocidad del vehículo, estando el controlador del limitador de inclinación configurado para operar el limitador de inclinación para limitar la inclinación de la carrocería del vehículo cuando la velocidad detectada cae por debajo de un umbral de velocidad predeterminado.

- 35 El limitador de inclinación incluye preferentemente un mecanismo de ajuste de la inclinación configurado para ajustar la inclinación de la carrocería del vehículo con respecto a la vertical cuando el limitador de inclinación está acoplado para limitar la inclinación de la carrocería del vehículo. Preferiblemente, el vehículo incluye además un sensor de inclinación configurado para detectar la inclinación del vehículo con respecto a la vertical al menos cuando el vehículo está en reposo, y el mecanismo de ajuste de la inclinación está configurado para reposicionar el
40 mecanismo de inclinación para ajustar la de la carrocería del vehículo a una inclinación predeterminada.

El mecanismo de inclinación está configurado preferentemente para permitir que las ruedas inclinables se muevan verticalmente relativamente entre sí. Preferiblemente, las ruedas inclinables están dispuestas en lados laterales opuestos de la carrocería del vehículo, y el mecanismo de inclinación permite que cada una de las primera y
45 segunda ruedas inclinables se muevan verticalmente al mismo tiempo en direcciones opuestas entre sí con respecto a la carrocería del vehículo. Más preferiblemente, el mecanismo de inclinación incluye una articulación (*linkage*) para impedir o reducir la inclinación de las ruedas inclinables con respecto a la carrocería del vehículo durante el movimiento vertical en direcciones opuestas.

- 50 En una forma de realización, las ruedas inclinables son ruedas delanteras del vehículo, y el vehículo incluye además al menos una rueda trasera en asociación a modo de soporte con la carrocería del vehículo. En otra forma de realización, las ruedas inclinables son ruedas traseras del vehículo, y el vehículo incluye además al menos una rueda delantera en asociación a modo de soporte con la carrocería del vehículo.

- 55 El vehículo también puede incluir una tercera y cuarta ruedas inclinables dispuestas respectivamente en diferentes posiciones laterales con respecto al eje longitudinal y que están en asociación a modo de soporte para permitir que la carrocería del vehículo se incline con respecto a la superficie. El vehículo incluye preferiblemente otro mecanismo de inclinación que asocia a modo de soporte la carrocería del vehículo y la tercera y cuarta ruedas inclinables para permitir que la carrocería del vehículo se incline con respecto a la superficie sobre la que están dispuestas las
60 ruedas inclinables. Preferiblemente, el vehículo incluye además otro limitador de inclinación asociado

operativamente con el otro mecanismo de inclinación para limitar la inclinación de la carrocería del vehículo, y liberable para permitir la inclinación en el primer rango de inclinación.

5 El vehículo incluye preferiblemente un mecanismo de dirección para permitir que el conductor dirija la primera y la segunda ruedas para conducir el vehículo. El vehículo también incluye preferentemente un sistema de suspensión asociado con la primera y segunda ruedas para amortiguar golpes entre la primera y segunda ruedas y la carrocería del vehículo. Preferiblemente, el sistema de suspensión está configurado para permitir que la primera y segunda ruedas se muevan verticalmente en una misma dirección con respecto a la carrocería del vehículo.

10 El mecanismo de ajuste de la inclinación puede estar asociado operativamente con el limitador de inclinación para mover el limitador de inclinación con respecto a la carrocería del vehículo, de tal manera que cuando el limitador de inclinación está acoplado con el fin de limitar la inclinación, el mecanismo de ajuste de la inclinación mueve las articulaciones (*linkages*) izquierda y derecha de inclinación a través del limitador de inclinación para ajustar la inclinación del vehículo. Las articulaciones pueden incluir cada una un brazo que es pivotante alrededor de un eje
15 sustancialmente longitudinal, con el limitador de inclinación montado de forma pivotante alrededor del eje y configurado para acoplarse de forma liberable con los brazos.

La presente invención proporciona de este modo un vehículo que incluye un conjunto de soporte de vehículo para preferiblemente poder acoplarlo cuando el vehículo desacelera hasta o por debajo de velocidades relativamente
20 bajas, o cuando el escúter se detiene, para evitar la inclinación no deseada o innecesaria del vehículo y la pérdida de equilibrio por parte del conductor. El conjunto puede también preferiblemente ser desacoplado para permitir la inclinación deseada del vehículo a velocidades relativamente altas para permitir una dirección y efectos de giro ventajosos cuando el vehículo toma o gira en curvas.

25 Breve descripción de los dibujos

Las figuras, 1a-c son vistas desde arriba, esquemáticas de realizaciones de la presente invención que tiene diferentes disposiciones de inclinación;

30 La figura 2 es una vista frontal de un conjunto de rueda de dirección delantera de una realización de un escúter;

La figura 3 es una vista lateral del mismo;

La figura 4 es una vista desde abajo, esquemática del mismo;

35

La figura 5 es una vista frontal del mismo, con la parte delantera del escúter en una posición de suspensión inferior;

La figura 6 es una vista frontal del mismo, con la parte delantera del escúter en una posición de suspensión superior;

40 La figura 7 es una vista frontal del mismo, inclinado con respecto a la vertical;

La figura 8 es una vista frontal de una realización de un mecanismo de centrado de la inclinación; y

La figura 9 es una vista frontal de una realización de un mecanismo de inclinación para controlar la inclinación de la
45 carrocería del escúter;

La figura 10 es un diagrama de bloques que muestra los componentes utilizados para alimentar una forma de realización de un vehículo construido de acuerdo con la presente invención;

50 Las figuras 11a-b son unas vistas esquemáticas lateral y superior, respectivamente, de un chasis de vehículo de la misma;

La figura 12 es un diagrama de bloques de un sistema eléctrico de la misma; y

55 La figura 13 es una vista frontal que muestra un limitador de inclinación de otra forma de realización.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Los componentes alimentados eléctricamente e híbridos preferidos y los sistemas utilizados en las realizaciones de
60 los vehículos de la presente invención se pueden incorporar en vehículos con múltiples ruedas, por ejemplo, los que

tienen dos, tres, cuatro o más ruedas. El vehículo preferido tiene tres ruedas, por ejemplo, con dos ruedas de dirección delanteras 421A, 421B y una rueda de tracción trasera 10 según se muestra en la figura 1a. El vehículo de la figura 1a también tiene una carrocería de vehículo (*vehicle body*) 402 que incluye un chasis (*frame*) 401, según se describe en la Patente de EE.UU. N° 6.047.786. Un mecanismo de inclinación 431, que une las dos ruedas de dirección delanteras 421A, 421B al chasis 401, permite que el chasis y las ruedas se inclinen lateralmente, y también permite que las ruedas se muevan verticalmente mientras están generalmente alineadas con el chasis. La carrocería del vehículo 402 también incluye un asiento 13 en el que se sienta el conductor y un reposa-pies 14 en cada lado del mismo. La rueda de tracción trasera 10 está unida al chasis 401 por el brazo oscilante 12, que también aloja un motor 11 adyacente a la rueda de tracción trasera 10.

10

Otra forma de realización del vehículo de la presente invención se muestra en la figura 1b, y tiene una rueda de dirección delantera 15 y dos ruedas de tracción traseras 16. Las ruedas traseras 16 están unidas al chasis 401 por el mecanismo de inclinación 17, que tiene características similares al mecanismo de inclinación delantero 431. Preferiblemente, las ruedas traseras 16 no son orientables, pero lo pueden ser en algunas realizaciones. En otra forma de realización, el vehículo tiene cuatro ruedas, por ejemplo, con dos ruedas de dirección delanteras 421A, 421B unidas al chasis 401 por el mecanismo de inclinación 431, y dos ruedas de tracción traseras 16 unidas al chasis 401 por el mecanismo de inclinación 17, según se muestra en la figura 1c. Otras características numeradas de los vehículos de las figuras 1b y 1c son similares en cuanto a su función a las descritas para el vehículo de la figura 1a. Preferiblemente, los vehículos de las figuras 1a-c están configurados como escúteres, con el conductor sentado en el asiento 13 en la parte superior de una carrocería del vehículo 402 que está soportada por las ruedas. La determinación del número de ruedas depende preferentemente del uso, la capacidad de conducción, y el estilo del vehículo que se desee.

Una realización preferida del mecanismo de inclinación 431 de la figura 1a se muestra en las figuras 2-7. El vehículo es preferiblemente un escúter eléctrico 430 que incluye tres ruedas, con dos ruedas de dirección delanteras 421A, 421B dispuestas en posiciones laterales opuestas con respecto al eje longitudinal del escúter 430, y una única rueda de tracción trasera 10. Preferiblemente, el escúter eléctrico 430 incluye los componentes y sistemas alimentados eléctricamente y/o híbridos. El escúter 430 incluye preferiblemente un chasis 401, que incluye preferiblemente en la parte delantera un tubo de dirección 401A, en el que se recibe de forma rotatoria una columna de dirección 403. Un extremo de la columna de dirección 403 está equipado preferiblemente con un manillar 405. El eje de dirección S-S del tubo de dirección 401A se encuentra preferiblemente en el plano longitudinal del escúter 430.

El mecanismo de inclinación 431 del escúter 430 está asociado preferentemente con las dos ruedas de dirección delanteras 421A, 421B. El mecanismo de inclinación 431, que incluye preferiblemente el sistema de suspensión visco-elástico 429, es proporcionado para conectar las ruedas 421A, 421B al chasis 401 del escúter. En una realización preferida, el mecanismo de inclinación 431 permite a la carrocería del vehículo 402 y chasis 401, el eje de dirección S-S, y las ruedas delanteras 421A, 421B del escúter 430 inclinarse lateralmente a cada lado con respecto a la carretera o superficie 428 cuando el escúter 430 es dirigido por una curva. En otra forma de realización, el mecanismo de inclinación 431 permite a la carrocería del vehículo 402 o chasis 401 y el eje de dirección S-S del escúter 430 inclinarse lateralmente mientras se mantienen las ruedas 421A, 421B dispuestas en una orientación sustancialmente vertical con respecto a la superficie 428 cuando el escúter 430 es dirigido por una curva. Ventajosamente, se mejora el agarre a la carretera del vehículo 430 en las curvas usando tal mecanismo de inclinación 431. El mecanismo de inclinación 431 también permite ventajosamente para cada una de las ruedas 421A, 421B moverse verticalmente de forma independiente o simultáneamente, y preferiblemente en direcciones opuestas entre sí, con respecto al chasis 401 del escúter 430.

El mecanismo de inclinación 431 incluye preferiblemente un soporte superior 407 y un soporte inferior 409 que están fijados, por ejemplo mediante soldadura, al tubo de dirección 401A, cada soporte 407, 409 provisto de bisagras (*hinges*) para los respectivos pares de brazos de suspensión superiores 411A, 411B y brazos de suspensión inferiores 413A, 413B. Los brazos de suspensión 411A, 411B y 413A, 413B alternativamente pueden estar articulados en el chasis de otra manera en lugar de con los soportes 407 y 409. El enlace de la suspensión visco-elástica 429 con dos brazos de suspensión opuestos, por ejemplo, con los dos brazos de suspensión superiores 411A, 411B o los dos brazos de suspensión inferiores 413A, 413B, permite un único sistema de suspensión, que comprende por ejemplo un conjunto de resorte/amortiguador, para mantener la suspensión elástica de las dos ruedas de dirección delanteras, y evita o reduce sustancialmente la inclinación de las ruedas 421A, 421B con respecto a la carrocería del vehículo 402 o chasis 401 durante el movimiento vertical de las ruedas. En una realización alternativa, se puede proveer un sistema de suspensión independiente, por ejemplo con amortiguadores y/o resortes unidos a cada rueda y al eje o brazo de suspensión que conecta las ruedas.

- Los brazos de suspensión 411A, 411B y 413A, 413B de cada uno de dichos pares están dispuestos preferentemente de forma simétrica en lados opuestos con respecto al eje o plano longitudinal del escúter 430. Los ejes de giro VA-VA, VB-VB y WA-WA, WB-WB de los distintos brazos están preferentemente alineados longitudinalmente cuando las ruedas de dirección 421A, 421B están rectas, aunque se pueden usar variaciones de esta orientación. Los ejes de giro VA-VA, VB-VB y WA-WA, WB-WB son también preferiblemente perpendiculares a los ejes de dirección ZA-ZA, ZB-ZB de las ruedas 421A, 421B, aunque pueden usarse variaciones de esta alineación. Cada brazo de suspensión superior 411A, 411B y brazo de suspensión inferior 413A, 413B está articulado en los extremos opuestos desde los ejes de giro VA-VA, VB-VB y WA-WA, WB-WB, por ejemplo, por respectivas juntas de rótula 415 en los correspondientes extremos superior e inferior de los respectivos soportes verticales 417A, 417B, aunque pueden usarse juntas alternativas adecuadas. De esta manera, cada par de brazos, superiores 411A, 411B e inferiores 413A, 413B, forma, con los respectivos soportes verticales 417A, 417B y el tubo de dirección 401A, una unión articulada 470A, 470B, tal como una unión de cuatro barras con los brazos 411A, 417A, 413A y 411B, 417B, 413B, respectivamente.
- 15 Los ejes VA-VA, VB-VB y WA-WA, WB-WB son preferiblemente ortogonales a los ejes MA-MA y MB-MB, que se unen a las juntas de rótula superior e inferior 415 de cada soporte vertical 417A, 417B. La junta de rótula 415 de cada brazo superior 411A, 411B se establece preferiblemente aparte de los ejes de giro VA-VA, VB-VB de dicho brazo en una distancia X que es igual y paralela a la distancia Y análoga del correspondiente brazo inferior 413A, 413B. Pivotadas en cada soporte vertical, por ejemplo, por un conjunto convencional de rodamiento/eje 419A, 419B, las respectivas ruedas delanteras 421A, 421B giran alrededor de un respectivo eje horizontal ZA-ZA, ZB-ZB.

Además, cada uno de los ejes MA-MA, MB-MB que pasan a través de las juntas de rótula superior e inferior 415 de los respectivos soportes verticales 417A, 417B de cada rueda de dirección 421A, 421B y define el eje de dirección de cada rueda 421A, 421B está contenido preferiblemente en el plano longitudinal-vertical medio de la rueda 421A, 421B y, en el ejemplo mostrado, es paralelo al eje S-S de la columna de dirección 403. En una realización alternativa, los ejes MA-MA, MB-MB puede estar a una distancia del plano medio de las ruedas 421A, 421B. La inclinación relativa o inclinación respecto a la vertical de los ejes de las ruedas MA-MA y MB-MB no es necesariamente igual a la inclinación con respecto a la vertical del eje de dirección S-S, y se determina en base a consideraciones conocidas para el experto en la técnica con el fin de obtener un compromiso adecuado entre la estabilidad y la maniobrabilidad del escúter 430. Preferiblemente, la inclinación lateral admisible de los ejes de las ruedas y la dirección es de al menos aproximadamente 20° con respecto a la vertical, más preferiblemente de al menos aproximadamente 30° con respecto a la vertical, y es de como máximo aproximadamente 80° con respecto a la vertical, más preferiblemente de como máximo aproximadamente 70° con respecto a la vertical. Preferiblemente, el rango de inclinación lateral admisible está centrado cuando la carrocería del vehículo 402 o chasis 401 está sustancialmente vertical y el escúter 430 está en una superficie sustancialmente plana 428, con cada rueda 421A, 421B a la misma altura vertical entre sí.

En la realización mostrada en las figuras 2-7, los brazos de suspensión superiores 411A, 411B incluyen preferiblemente unas respectivas extensiones de montaje de amortiguadores 423A, 423B, que son preferentemente simétricas con respecto al eje longitudinal del escúter 430 y se extienden hacia arriba. Articulados en los extremos de dichas extensiones 423A, 423B están los respectivos extremos del dispositivo de suspensión 429, por ejemplo el amortiguador de fluido 425 y el resorte 427, que tienden a mover las extensiones 423A, 423B más cerca y más lejos bajo compresión y descompresión de los mismos.

La suspensión elástica del dispositivo de suspensión 429 permite el movimiento, preferentemente de forma simultánea, de las ruedas 421A, 421B del escúter 430 en la misma dirección vertical relativamente entre sí entre una posición final superior, según se muestra en la figura 5, y una posición final inferior, según se muestra en la figura 6. Por ejemplo, en la posición final superior, los brazos de suspensión superiores 411A, 411B y los brazos de suspensión inferiores 413A, 413B pivotan respectivamente en la dirección hacia arriba U alrededor de los ejes de giro VA-VA, VB-VB y WA-WA, WB-WB, permitiendo así que las ruedas 421A, 421B se muevan en la dirección hacia arriba U, y causando que las extensiones 423A, 423B se muevan hacia el interior relativamente entre sí en la dirección I, comprimiendo el amortiguador de fluido 425 y el resorte 427 relativamente entre sí. De modo similar, en la posición final inferior, los brazos de suspensión superiores 411A, 411B y los brazos de suspensión inferiores 413A, 413B pivotan respectivamente en la dirección hacia abajo D sobre los ejes de giro VA-VA, VB-VB y WA-WA, WB-WB, permitiendo así que las ruedas 421A, 421B se muevan en la dirección hacia abajo U, y causando que las extensiones 423A, 423B se muevan hacia afuera relativamente entre sí en la dirección O, descomprimiendo el amortiguador de fluido 425 y el resorte 427 relativamente entre sí. Tal configuración evita que las irregularidades de la carretera transmitan golpes y vibraciones al conductor a través del control de la dirección (por ejemplo, a través del manillar 405 unido a la columna de dirección 403), en lugar de que los golpes y las vibraciones sean absorbidos por el dispositivo de suspensión 429 del escúter 430. Esto hace que montar en el escúter 430 sea particularmente

fácil y agradable. En realizaciones alternativas, el dispositivo de suspensión puede estar unido a otras partes del mecanismo de inclinación, chasis, y conjuntos de ruedas, o en diferentes variaciones para proporcionar amortiguación al escúter.

- 5 Preferiblemente fijada al extremo inferior de la columna de dirección 403 está una varilla de articulación de la dirección 427 que está orientada preferentemente paralela al plano medio de las ruedas delanteras 421A, 421B, pero que alternativamente puede estar orientada en otra posición funcional, y articulada con ésta mediante unas articulaciones 431, que son preferentemente unas juntas de rótula o universales, y unas barras de conexión 433A, 433B, que están a su vez conectadas a través de unas articulaciones de rótula, universales u otras articulaciones adecuadas 432 a los extremos de unas respectivas varillas de acoplamiento laterales 435A, 435B. Cada varilla de acoplamiento lateral 435A, 435B está preferentemente fijada firmemente a los respectivos soportes verticales 417A, 417B del mecanismo de inclinación 431, y el centro de la junta de rótula 432 de cada varilla de acoplamiento lateral 435A, 435B se encuentra preferentemente en el plano medio de la respectiva rueda 421A, 421B, pero, alternativamente, puede estar desplazada de la misma en algunas formas de realización.

- 15 Las articulaciones 431 de la varilla de articulación de la dirección 427 están dispuestas preferentemente de forma simétrica en el lado del eje de la varilla de articulación 427 y sus centros están separados por una distancia T con el fin de diferenciar, cuando el escúter toma o gira en las curvas, el ángulo de la dirección de la rueda exterior con respecto a la de la rueda interior para obtener la dirección correcta. Esta disposición hace posible la obtención de la dirección correcta, manteniendo las articulaciones 432 en la línea central de las ruedas. La distancia T es ventajosamente igual a la distancia central entre los ejes VA-VA y VB-VB, y la distancia central entre los ejes WA-WA y WB-WB. De esta manera, se obtiene un comportamiento de la dirección correcto en las curvas.

- 25 Cada varilla de conexión 433A, 433B tiene preferiblemente una longitud tal que su proyección sobre un plano ortogonal a los ejes de pivote de los brazos de suspensión 411A, 411B, y 413A, 413B tiene una longitud igual a las distancias características X e Y de los brazos. De esta manera, las sacudidas permitidas por el dispositivo de suspensión 429 no cambian la posición de cada rueda 421A, 421B definida por la rotación del manillar 405, impidiendo la interrupción de la dirección y reduciendo al mínimo el desgaste de los neumáticos.

- 30 Según se muestra en la figura 7, el mecanismo de inclinación 431 descrito en este documento permite la inclinación lateral del escúter 430, por ejemplo en un ángulo β , de forma ventajosa para compensar la fuerza centrífuga en las curvas del escúter 430. Ventajosamente, en realizaciones en las que tanto el chasis y las ruedas se inclinan lateralmente con respecto a la vertical en las curvas, la fuerza resultante ejercida sobre el conductor y la carrocería del vehículo se mantiene generalmente centrada entre las ruedas, por lo que retiene la estabilidad del vehículo cuando gira en una curva. En la realización de la figura 7, las ruedas se inclinan sustancialmente junto con el chasis 401, manteniéndose preferiblemente sustancialmente alineadas con el chasis, ya que se inclinan hacia sustancialmente la misma inclinación con respecto a la vertical que el chasis. En la realización mostrada, los ejes de giro VA-VA, VB-VB de los brazos superiores 411A, 411B se separan entre ellos por una distancia P, pero es posible, alternativamente, que los dos ejes de giro VA-VA, VB-VB coincidan, sin impedir el movimiento independiente de los dos brazos de suspensión 411A, 411B.

- 45 En otras formas de realización, los brazos superiores pueden estar conectados rígidamente entre ellos para formar una pieza transversal articulada en la región central alrededor de un pivote de eje en el manguito (*sleeve*) de dirección. Por otra parte, unos respectivos amortiguadores de fluido, que tienen unos respectivos resortes de compresión para formar suspensiones elásticas de tipo *MacPherson*, por ejemplo, pueden estar interpuestos entre la parte superior de los respectivos soportes verticales y las juntas de rótula de los respectivos brazos superiores. La articulación de la dirección es preferentemente análoga a la descrita en la realización anterior, pero las distancias X e Y de los brazos superior e inferior no son preferiblemente idénticas.

- 50 En realizaciones preferidas, el mecanismo de inclinación 431 también incluye un limitador de inclinación asociado de manera operativa con el mismo para limitar y permitir la inclinación lateral del vehículo 430 con respecto a la superficie 428. Según se muestra en la realización de las figuras 2-7, un limitador de inclinación 450 preferido incluye un miembro limitador de inclinación 452 que está acoplado, y preferiblemente acoplado de forma fija, a uno de los brazos de suspensión superiores 411A, 411B. En otras formas de realización, otro miembro limitador de inclinación puede estar acoplado al otro brazo de suspensión. El miembro limitador de inclinación 452 tiene preferiblemente una forma curvada y se extiende hasta el manillar 405 y el tubo de dirección 401A para asociarse con un miembro de frenado 454, que está dispuesto preferentemente en el tubo de dirección 401A o montado en otra parte del chasis. El miembro de frenado 454 puede estar dispuesto en el lado delantero, trasero, lateral o en ambos lados del tubo de dirección 401A, por encima o por debajo de los brazos de suspensión 411A, 411B. Según se muestra en las figuras 2-7, el miembro de frenado 454 está dispuesto en la parte delantera del tubo de dirección

401A. Preferiblemente, el miembro de frenado 454 incluye una pinza de freno 456 configurada para recibir el miembro limitador de inclinación 452 entre la misma para sujetar las pastillas de freno en los lados delantero y trasero del miembro limitador de inclinación 452.

5 Un actuador 460 está asociado preferiblemente con el miembro de frenado 454, tal como por un cable 458. Preferiblemente, el actuador 460 está dispuesto en o cerca del manillar 405 para una fácil manipulación por parte del conductor, aunque el actuador puede estar posicionado en la carrocería del vehículo 402 o chasis 401, o en otra ubicación deseada, del escúter 430. El actuador 460 está configurado preferiblemente para ajustar el miembro de frenado 454 entre las posiciones de acoplamiento y desacoplamiento. Cuando están ajustados a la posición de
10 acoplamiento, las pastillas de freno de la pinza 456 sujetan el lado delantero y trasero del miembro limitador de inclinación 452 para bloquear o impedir el movimiento del miembro limitador de inclinación 452 con respecto al miembro de frenado 454, tubo de dirección 401A, y chasis 401. Debido a que el miembro limitador de inclinación 452 está acoplado a uno de los brazos de suspensión superiores, y según se muestra en las figuras 2-7 al brazo superior de suspensión 411A, este brazo superior de suspensión es bloqueado en una posición con respecto al tubo de
15 dirección 401A y chasis 401 y se impide que gire alrededor del eje de pivote VA-VA, mientras el otro brazo de suspensión 411B es mantenido en posición por el dispositivo de suspensión 429. Como resultado, se impide sustancialmente que el chasis 401, o las ruedas 421A, 421B y el chasis, se inclinen lateralmente, y se impide que las ruedas se muevan en la dirección hacia arriba U o hacia abajo D. En realizaciones en las que dos miembros limitadores de inclinación están acoplados a ambos lados de la articulación de cuatro barras del mecanismo de
20 inclinación, ambos brazos de suspensión pueden estar fijados en un ángulo deseado. Alternativamente, los brazos de suspensión superiores pueden ser fijados selectivamente entre sí, tal como mediante el bloqueo del dispositivo de suspensión 429, y acoplando de este modo el miembro de frenado 454 con el miembro limitador de inclinación 452 que está acoplado a sólo uno de los brazos de suspensión superiores da como resultado la fijación de ambos lados en un ángulo deseado.

25

A la inversa, cuando el miembro de frenado 454 se mueve a la posición de desacoplamiento, la pinza 456 se desacopla del miembro limitador de inclinación 452, y el miembro limitador de inclinación 452 es libre de moverse con respecto al miembro de frenado 454, el tubo de dirección 401A y el chasis 401. Con el miembro de frenado 454 en la posición de desacoplamiento, el miembro limitador de inclinación 452 es capaz de moverse entre las pastillas de freno de la pinza 456. Los brazos de suspensión superiores 411A, 411B pueden por lo tanto moverse en la
30 dirección hacia arriba U, según se muestra en la figura 5, y en la dirección hacia abajo D, según se muestra en la figura 6, cuando los brazos de suspensión giran alrededor de los ejes de pivote VA-VA, VB-VB. Además, las ruedas 421A, 421B, así como el tubo de dirección 401A y el chasis 401, también pueden inclinarse lateralmente con respecto a la vertical y la superficie 428 cuando el miembro de frenado 454 está en la posición de desacoplamiento,
35 según se muestra en la figura 7.

El actuador puede permitir el control o ajuste manual o automático del miembro de frenado 454 u otra porción del limitador de inclinación para seleccionar entre las posiciones de acoplamiento y desacoplamiento. Un actuador manual preferido puede incluir un mecanismo de palanca 460 que, tras su accionamiento, aplica una tensión a un
40 cable 458 asociado con el miembro de frenado 454, que a su vez hace que las pastillas de freno de la pinza 456 del miembro de frenado 454 sujeten el miembro limitador de inclinación 452. El actuador 460 está configurado preferiblemente para retener el miembro de frenado 454 en la posición de acoplamiento, tal como mediante el uso de un trinquete u otro mecanismo adecuado, de modo que el conductor no necesite mantener el actuador 460 en la posición de acoplamiento. Cuando el mecanismo de palanca es de nuevo operado para liberar el miembro de
45 frenado 454, la tensión es retirada y la pinza 456 libera el miembro limitador de inclinación 452.

En una realización alternativa, el actuador ajusta y retiene automáticamente el limitador de inclinación entre las posiciones de acoplamiento y desacoplamiento, y puede hacerlo usando, por ejemplo, sistemas electro-mecánicos, hidráulicos o neumáticos. En una forma de realización, el actuador puede estar configurado como un mecanismo
50 separado, por ejemplo un miembro de botón. La activación de tal mecanismo por parte del conductor hace que se envíe una señal eléctrica a un controlador, preferiblemente el controlador 102 según se muestra en la figura 1a, que opera el limitador de inclinación para ajustarlo a, y mantenerlo en la posición de acoplamiento. La posterior activación del mecanismo envía otra señal al controlador 102 para liberar el limitador de inclinación y ajustarlo de nuevo a la posición de desacoplamiento. Otras formas de realización pueden incluir actuadores ajustables tanto
55 manual como automáticamente para el limitador de inclinación, por ejemplo, con el actuador manual teniendo capacidades de anulación sobre el actuador automático.

En otras formas de realización, el limitador de inclinación incluye un sensor configurado para detectar un parámetro relacionado con el movimiento del vehículo, el sensor configurado para enviar entonces una señal a un controlador
60 configurado para operar el limitador de inclinación para limitar o permitir la inclinación del vehículo en base al valor

del parámetro detectado. Por ejemplo, el vehículo puede incluir un sensor de velocidad, por ejemplo el sensor de velocidad 19 ubicado adyacente a la rueda trasera 10 de la figura 1a, que está configurado para medir la velocidad a la que el vehículo se está moviendo, tal como mediante la medición de la velocidad de rotación de la rueda trasera. A altas velocidades, se prefiere que el limitador de inclinación permanezca en la posición de desacoplamiento para permitir que el chasis, o las ruedas y el chasis, se inclinen lateralmente con respecto a la vertical y la superficie/carretera, y permitir que las ruedas puedan moverse libremente en la dirección vertical con respecto al chasis, a fin de permitir los beneficios ventajosos en cuanto a dirección y conducción del mecanismo de inclinación cuando el escúter toma curvas o se mueve sobre baches en la carretera. Cuando el vehículo decelera por debajo de una velocidad de deceleración umbral preseleccionada, por ejemplo a menos de aproximadamente 5 millas por hora (mph), desde velocidades altas a velocidades relativamente bajas o se detiene, el sensor de velocidad envía preferentemente una señal al controlador identificando que se ha superado el umbral de deceleración, y el controlador posiciona automáticamente el limitador de inclinación en la posición de acoplamiento para evitar o limitar la inclinación no deseada del chasis, o las ruedas y el chasis, y la pérdida de equilibrio por parte del conductor. Preferiblemente, la velocidad de deceleración umbral, que activa la actuación automática del limitador de inclinación a la posición de acoplamiento es menor que aproximadamente 10 millas por hora (mph), y más preferiblemente menor que aproximadamente 5 millas por hora (mph), y lo más preferiblemente menor que aproximadamente 4 millas por hora (mph), y es preferiblemente mayor que aproximadamente 0,5 millas por hora (mph), y más preferiblemente mayor que aproximadamente 2 millas por hora (mph). Una velocidad de deceleración umbral preferida es de aproximadamente 3 millas por hora (mph).

Al acelerar desde la detención u otras velocidades relativamente bajas hacia altas velocidades más allá de una velocidad umbral de aceleración, por ejemplo de aproximadamente 3 ó 4 millas por hora, el sensor de velocidad indica preferiblemente al controlador que se ha superado dicha velocidad de aceleración, y el controlador ajusta el limitador de inclinación a la posición de desacoplamiento. Preferiblemente, la velocidad umbral de aceleración para la actuación automática del limitador de inclinación a la posición de desacoplamiento es de al menos aproximadamente 2 millas por hora (mph), y preferiblemente menor que aproximadamente 10 millas por hora, y más preferiblemente menor que aproximadamente 5 millas por hora (mph). Preferiblemente, la velocidad umbral de aceleración es menor que la velocidad umbral de deceleración, pero en una forma de realización, son iguales.

En algunas formas de realización, el controlador acciona automáticamente el limitador de inclinación a la posición de desacoplamiento con el movimiento del vehículo en dirección hacia adelante, con el accionamiento del acelerador por parte del conductor, o con la colocación de los pies del conductor en los reposa pies 14 según se muestra en la figura 1a. En otras formas de realización, el sensor de velocidad puede enviar una señal directamente al limitador de inclinación cuando el vehículo pasa por debajo de una velocidad umbral de deceleración, o por encima de una velocidad umbral de aceleración, activando de este modo el ajuste automático del limitador de inclinación a la posición de acoplamiento o desacoplamiento.

La figura 8 muestra una forma de realización de un limitador de inclinación auto-centrado 550 que incluye un primer miembro de acoplamiento 552 y un segundo miembro de acoplamiento 554 dispuesto en la parte delantera del tubo de dirección 501A. El segundo miembro de acoplamiento 554 incluye preferiblemente una cuña de centrado 556 que está configurada para su recepción dentro de uno de una pluralidad de rebajes de centrado 551 del primer miembro de acoplamiento 552. Preferiblemente, el segundo miembro de acoplamiento 554 también incluye un actuador 557 que está configurado para mover la cuña de centrado 556 en la dirección L hacia y fuera de los rebajes de centrado 551 del primer miembro de acoplamiento 552. En esta configuración, el segundo miembro de acoplamiento 554 puede ser insertado en un rango de profundidades seleccionadas en el rebaje deseado 551 para obtener un acoplamiento parcial o completo en el mismo. Un acoplamiento parcial puede permitir la inclinación limitada de la carrocería del vehículo 402 y chasis 401, limitado a un rango angular con respecto a la vertical o la carretera/superficie. Tal rango angular es preferiblemente menor que la inclinación lateral total admisible del chasis y las ruedas cuando el limitador de inclinación está desacoplado. Preferiblemente, el rango angular limitado es de al menos aproximadamente 1° de amplitud, más preferiblemente de al menos aproximadamente 5° de amplitud, y como máximo de aproximadamente 20° de amplitud, para vehículos destinados a ser utilizados en superficies sustancialmente planas. Para vehículos que están destinados a ser utilizados en superficies más rugosas o inclinadas, el rango angular limitado es preferiblemente de al menos aproximadamente 10° de amplitud, y más preferiblemente de al menos aproximadamente 20° de amplitud, y es preferiblemente como máximo de aproximadamente 60° de amplitud, más preferiblemente como máximo de aproximadamente 50° de amplitud.

Para ajustar el segundo miembro de acoplamiento 554 a sólo una posición de acoplamiento parcial, por ejemplo cuando un sensor de velocidad determina que el vehículo está decelerando a cerca de la velocidad umbral de deceleración, tal como a aproximadamente 3 a 4 millas por hora (mph), el actuador 557 preferiblemente mueve la cuña de centrado 556 parcialmente hacia dentro de uno de los rebajes de centrado 551 de tal manera que el primer

miembro de acoplamiento 552 tiene un movimiento limitado de lado a lado en la dirección de inclinación S antes de que la cuña de centrado 556 contacte con una parte de un rebaje de centrado 551. Esto permite que las ruedas y el chasis del escúter se inclinen y muevan en cualquier dirección en un grado limitado antes de que el movimiento sea limitado por parte del miembro de frenado 554. Tal acoplamiento parcial se puede mantener cuando el vehículo se detiene completamente.

En contraste, para ajustar el segundo miembro de acoplamiento 554 a una posición de acoplamiento completo, por ejemplo cuando el sensor de velocidad determina que el vehículo está detenido o ha decelerado por debajo de una velocidad umbral de deceleración, el actuador 557 mueve preferiblemente la cuña de centrado 556 completamente dentro de uno de los rebajes de centrado 551 de tal manera que la cuña de centrado está completamente acoplada con el mismo. Como se describió anteriormente, tal acoplamiento evita que las ruedas y el chasis se inclinen o se muevan relativamente entre sí.

Se pueden utilizar otras diversas configuraciones de cuña y rebaje de auto-centrado en otras realizaciones, dependiendo del rango deseado de las posiciones ajustadas. Por ejemplo, el grado de acoplamiento de la cuña de centrado, que regula la inclinación angular permitida por el acoplamiento parcial, alternativamente, se puede variar, por ejemplo en proporción inversa a la velocidad del vehículo por debajo de un umbral. En una forma de realización, las posiciones respectivas de la primera y segunda partes de acoplamiento se pueden invertir, con el primer miembro de acoplamiento incluyendo el actuador que está configurado para mover la primera parte de acoplamiento hacia la segunda parte de acoplamiento. En otras formas de realización, la cuña de auto-centrado se puede acoplar parcialmente dentro de un rebaje de centrado, y luego el limitador de inclinación reduce gradualmente la cantidad de inclinación lateral limitada permitida cuando la velocidad del vehículo desciende por debajo de la velocidad umbral de deceleración, finalmente moviendo la cuña de centrado a la posición de acoplamiento completo dentro del rebaje de centrado para bloquear o impedir la inclinación de las ruedas y el chasis cuando el vehículo está detenido.

En otra forma de realización, el limitador de inclinación incluye un sensor de inclinación, por ejemplo un giroscopio, un inclinómetro, u otro sensor adecuado, tales como acelerómetros asociados con un procesador. El sensor de inclinación está configurado para detectar el ángulo de inclinación β de la carrocería del vehículo o el chasis con respecto a la vertical o la carretera/superficie, al menos cuando el vehículo está detenido o en movimiento a velocidades lentas. Por ejemplo, a velocidades relativamente lentas, el sensor de inclinación puede detectar cuando las ruedas o el chasis está empezando a inclinarse hacia un lado, lo cual puede indicar que el conductor está perdiendo el equilibrio del escúter. En respuesta, el limitador de inclinación es ajustado preferiblemente de forma automática a la posición de acoplamiento para bloquear las ruedas y el chasis relativamente entre sí y evitar la inclinación lateral del vehículo. Como se explicó anteriormente, la inclinación del chasis, o las ruedas y el chasis, se prefiere a velocidades más altas, por lo que el limitador de inclinación permanecería desacoplado a estas velocidades independientemente del input proporcionado por el sensor de inclinación.

Según se muestra en la figura 9, el limitador de inclinación 650 incluye un miembro limitador de inclinación 652, tal como una cremallera engranada (*gearing rack*), que tiene dientes o roscas 651 en una superficie de la misma, y un mecanismo de ajuste de la inclinación 654 dispuesto en la parte delantera del tubo de dirección 601A. Preferiblemente, el mecanismo de ajuste de la inclinación 654 incluye una porción de acoplamiento de rosca 653, tal como un engranaje de tornillo sin fin (*worm gear*), y un motor 658 para hacer girar el tornillo 653, estando ambos conectados a un actuador 657. El actuador 657 está configurado para mover el engranaje de tornillo sin fin 653 y el motor 658 en la dirección L, acoplándolo y desacoplándolo con el miembro limitador de inclinación 652. Preferiblemente, el miembro de ajuste de la inclinación 654 es movido a la posición de acoplamiento cuando un sensor de velocidad detecta deceleración a menos de una velocidad umbral de deceleración predeterminada. En la posición de acoplamiento, el motor 658 puede controlar la inclinación de la carrocería del vehículo o chasis con respecto al grado vertical haciendo que el miembro limitador de inclinación 652 se mueva de lado a lado en la dirección S, y de este modo controlar la cantidad de inclinación del chasis y las ruedas. Por ejemplo, el motor 658 puede bloquear la rotación del engranaje de tornillo sin fin 653 para evitar el movimiento lateral del miembro limitador de inclinación 652, y por lo tanto evitar la inclinación lateral del chasis y las ruedas. Alternativamente, se puede permitir un juego en la inclinación lateral proporcionando una tolerancia entre el engranaje de tornillo sin fin 653 y los dientes de la cremallera 652.

Además, si un sensor de inclinación detecta que la carrocería del vehículo o el chasis está inclinado lateralmente, el motor 658 puede hacer girar el engranaje de tornillo sin fin 653 para reposicionar el miembro limitador de inclinación 652, ajustando por lo tanto la inclinación de la carrocería del vehículo a una orientación vertical, u otra deseada, con respecto a la vertical. Por ejemplo, si el vehículo se detiene en una pendiente que desciende hacia la izquierda, la rueda izquierda estará más baja que la rueda derecha, con la carrocería inclinada en posición vertical. Si a continuación el vehículo es llevado a otra orientación con respecto a la superficie inclinada, el mecanismo de ajuste

de la inclinación puede controlar el mecanismo de inclinación para mantener la carrocería del vehículo en posición vertical independientemente de la pendiente.

Aunque se han descrito sistemas electro-mecánicos para el limitador de inclinación auto-centrado 550 de la figura 8, y el limitador de inclinación 650 con el mecanismo de ajuste de la inclinación 654 de la figura 9, tales limitadores de inclinación también pueden incorporar sistemas neumáticos, hidráulicos u otros sistemas adecuados.

En las formas de realización anteriores, el limitador de inclinación o partes del mismo se describen como estando unidas o acopladas de forma fija al tubo de dirección y chasis. Alternativamente, el limitador de inclinación o porciones del mismo pueden ser móviles con respecto al tubo de dirección y/o el chasis del vehículo. Esto se puede lograr con un miembro de empuje (*biasing member*), por ejemplo un resorte, que permite el movimiento lateral parcial del limitador de inclinación, que es empujado de forma limitada hacia una posición central por parte del miembro de empuje.

La figura 10 muestra un diagrama de bloques que ilustra los componentes funcionales de una realización preferida de un vehículo. Aunque el vehículo de la presente invención puede ser impulsado por una variedad de trenes motrices adecuados, tales como motores de combustión interna, una forma de realización preferida es impulsada por un motor eléctrico 100. El vehículo tiene preferiblemente al menos dos ruedas, y más preferiblemente tiene tres o cuatro ruedas. Realizaciones alternativas pueden tener ruedas adicionales sobre las que se apoya la carrocería del vehículo. El motor 100 puede ser un motor de tres fases, dentado, sin escobillas, de imán permanente, según se describe en la Patente de EE.UU. N° 6.326.765. Otras realizaciones pueden incluir motores con diferentes especificaciones y configuraciones. En particular, se pueden utilizar motores que tienen diferentes números de polos, o que tienen mayor o menor potencia y par motor.

En la forma de realización preferida de un escúter, el motor 100 recibe una tensión trifásica procedente de un controlador de motor 102. El controlador de motor 102 tiene el voltaje de corriente continua de una batería como input y convierte el voltaje de la batería en un output trifásico para el motor 100. Preferiblemente, el controlador de motor 102 genera una señal modulada, tal como una modulación de ancho de pulso, para accionar el motor del escúter 100. El controlador del motor 102 incluye preferiblemente conmutadores semiconductores de alta potencia que son sincronizados (controlados) a fin de producir selectivamente la forma de onda necesaria para conectar el pack de baterías 104 al motor del escúter 100.

Un dispositivo de input por parte del conductor, que incluye un transductor 40, está preferentemente configurado operativamente para convertir un input del conductor a través del acelerador 22 en una señal eléctrica que se transmite a un módulo de control de frenado regenerativo 64, que incluye un microprocesador en el controlador del escúter 118. Preferiblemente, el transductor 40 tiene tres cables: un cable de alimentación 56, uno de tierra 58, y un cable de señal 60. El módulo de control 64 recibe además señales de input procedentes de al menos un sensor de monitoreo del proceso 66. El sensor de monitoreo del proceso 66 proporciona preferiblemente datos de instrumentación, como la velocidad de las ruedas de tracción, la velocidad de la rueda delantera, y mediciones del acelerómetro del vehículo.

El sistema de frenado puede estar configurado para aplicar un par de frenado regenerativo a la rueda de tracción cuando el transductor genera un comando de frenado regenerativo y los sensores de proceso indican una velocidad de la rueda de tracción que es mayor que cero. Una realización preferida del sistema de frenado regenerativo se describe en la Patente de EE.UU. N° 6.724.165. Preferiblemente, el par de frenado se incrementa con el aumento de una señal procedente del transductor 40 cuando es controlado por el conductor. En esencia, durante el modo de frenado regenerativo, el motor actúa preferiblemente como un generador que suministra corriente a la batería, lo que descarga el generador y de este modo provoca una acción de frenado.

El paquete de baterías 104 incluye preferiblemente suficientes baterías conectadas en serie para proporcionar al menos 100 V CC (VDC), aunque formas de realización alternativas pueden proporcionar voltajes menores. El paquete de baterías 104 puede pesar entre 40 libras y 350 libras, y comprende una parte significativa del peso total del vehículo. Por lo tanto, puede ser difícil para un conductor más pequeño y/o menos pesado el control o mantenimiento de la estabilidad del vehículo debido a su gran peso total. El paquete de baterías 104 incluye preferiblemente baterías de hidruro metálico de níquel (Ni-MH), por ejemplo, baterías de Ni-MH de 30 amperios-hora, 120 voltios, aunque pueden usarse otros tipos de baterías, como baterías de plomo-ácido, baterías de Ni-Zn o baterías de iones de litio. Independientemente de los tipos de baterías que se utilicen, las baterías de la presente invención son preferentemente recargables. En una forma de realización, se utiliza un cargador de baterías 106 para recargar el paquete de baterías 104. El cargador de baterías 106 reside preferiblemente a bordo del escúter y se puede conectar a una toma de corriente alterna a través de un enchufe 108 o similar. Alternativamente, el cargador

de baterías 106 puede estar separado del escúter y ser conectado al escúter sólo durante, por ejemplo, sesiones de carga de alta corriente.

Además del cargador de la batería 106, que se conecta preferentemente a una toma de corriente alterna para recargar el paquete de baterías 104, también se puede incorporar un sistema de carga de a bordo 110 en el escúter. La forma de realización de la figura 10 es un vehículo híbrido, que también incluye un sistema de carga de a bordo que incluye preferiblemente una fuente de a bordo de generación de energía 112, un suministro o depósito de combustible 114, que alimenta la fuente de a bordo de generación de energía 112, y un controlador convertidor/de carga 116, que transforma el output de la fuente de a bordo de generación de energía 112 en una forma adecuada para cargar el paquete de baterías 104.

El controlador del escúter 118 envía preferiblemente señales al controlador del motor 102, al cargador de baterías 106 (cuando se proporciona a bordo del escúter), a la fuente de a bordo de generación de energía 112, y al controlador convertidor/de carga 116. La carga del paquete de baterías 104 es monitoreado a través de un monitor de baterías 120, que a su vez está conectado al controlador del escúter 118 para proporcionar información que puede afectar la operación del controlador del escúter 118. El estado de energía del paquete de baterías 104 es mostrado en un indicador de batería 122 para que el conductor pueda monitorear el estado del paquete de baterías 104, de manera muy similar al uso de un indicador de combustible en un escúter de motor de gasolina. El estado del suministro de combustible al depósito 114 se muestra de manera similar en un indicador de combustible 124 para la comodidad del conductor. En una realización alternativa de propulsión híbrida, la fuente de a bordo de generación de energía 112 carga las baterías que proporcionan energía al motor, pero sin proporcionar un cargador o circuito de carga separado.

Un convertidor de corriente continua a corriente continua 116 se usa preferiblemente para convertir el output de la pila de combustible 112 en un voltaje adecuado para cargar el paquete de baterías 104. El convertidor 116 incluye preferiblemente una serie de convertidores elevadores (*step-up converters*) dispuestos en paralelo para suministrar la corriente requerida por la batería para mantener una carga efectiva. Los convertidores elevadores tienen preferiblemente una tensión de entrada en esta forma de realización, que puede ser del orden de entre aproximadamente 28 y 40 V CC (VDC), y una tensión de salida, que puede ser del orden de entre aproximadamente 135 y 145 V CC (VDC) a 0,5 amperios, y preferiblemente de aproximadamente 140 V CC. Unos terminales de salida positivos de cada convertidor elevador pasan preferiblemente a través de un diodo para asegurar que la tensión del bus de la batería no produce retro-fugas de corriente (*does not leak current back*) a través del convertidor elevador en el caso de que la pila de combustible esté apagada. El output de los convertidores elevadores está conectado a una resistencia de limitación de corriente. De esta manera, el convertidor de corriente continua a corriente continua proporciona una salida de, por ejemplo, aproximadamente 138 voltios a una demanda máxima de aproximadamente 2 amperios en el puerto de salida.

El puerto de salida del convertidor de corriente continua a corriente continua 116 es aplicado preferiblemente a un controlador de carga 160, según se describe en la Patente de EE.UU. N° 5.965.996. El controlador de carga 160 es capaz de controlar la potencia de un paquete de baterías con un nominal de 120 voltios de corriente continua, que puede ser, por ejemplo, el paquete de baterías 104. Aunque pueden usarse varios sistemas de carga adecuados, el controlador de carga 160 carga preferiblemente un paquete de baterías usando primero una corriente constante hasta que el paquete de baterías llega a aproximadamente 140 voltios, a continuación, aplicando un voltaje constante de alrededor 140 voltios, y luego volviendo a aplicar una corriente constante hasta que el paquete de baterías llega a aproximadamente 156 voltios. Cada una de estas consignas de voltaje se puede especificar y variar bajo el control del controlador del escúter 118. A este respecto, el controlador del escúter 118 permite que el convertidor de corriente continua a corriente continua 116 continúe cargando el paquete de baterías 104 a través del controlador de carga 160 hasta que la batería se carga completamente o el conductor decide apagar el sistema. De esta manera, el controlador de carga 160 proporciona una protección de límite de sobrecarga de corriente y de tensión. El controlador de carga 160 está configurado preferiblemente para minimizar la ondulación de corriente aplicada al paquete de baterías y también está configurado para proporcionar una compensación de temperatura consistente con la variabilidad de los requisitos de voltaje por liberación de gases (*gassing voltage*). El indicador de batería 122 se proporciona preferiblemente para mostrar el estado de la batería y de su carga.

Haciendo referencia a las figuras 11a y 11b, una realización preferida de un escúter 130 tiene un chasis de escúter 132, según se describe en la Patente de EE.UU. N° 6.047.786. El escúter 130 tiene dos ruedas delanteras 421A, 421B que están conectadas al chasis por un mecanismo de inclinación 431, según se ha descrito anteriormente. El paquete de baterías 104 está preferentemente dispuesto por debajo del chasis 132 para proporcionar un centro de gravedad del escúter relativamente bajo. Aunque las figuras 11a y 11b muestran el paquete de baterías 104 como una disposición lineal de las baterías que tienen posiciones verticales sustancialmente similares, en otras formas de

realización las baterías pueden estar dispuestas en diferentes configuraciones a fin de optimizar el espacio en el chasis del escúter.

5 La fuente de a bordo de generación de energía 112 en esta forma de realización está colocada justo por encima del paquete de baterías 104, con el depósito de combustible 114 situado por encima de la fuente de a bordo de generación de energía 112. Preferiblemente, el depósito de combustible 114 es fácilmente accesible desde el exterior del escúter 130 para facilitar tanto la recarga de combustible y la sustitución del mismo. El depósito de combustible 114, alternativamente, se puede proporcionar de forma integral con la fuente de a bordo de generación de energía 112.

10

El motor del escúter 100, junto con su caja de cambios asociada, acciona la rueda trasera 134 del escúter, y está montado preferentemente en un brazo oscilante 12 que está conectado de manera pivotante con el chasis 132 para accionar la rueda trasera 134. Un amortiguador 18 también conecta la rueda trasera 134 a la parte trasera del chasis 132. El controlador del motor del escúter 102 está colocado preferiblemente sobre o en el interior del chasis 132, y, 15 preferiblemente, para reducir al mínimo la distancia entre éste y el motor 100. El cargador de baterías 106 está situado preferiblemente cerca del paquete de baterías 104 y, por lo tanto, en una posición relativamente baja, y para preferiblemente facilitar su conexión a una fuente de alimentación externa. El indicador de batería 122 y el indicador de suministro de combustible 124 están situados preferiblemente cerca de la parte delantera del escúter 130 para facilitar su visualización por parte de un conductor mientras conduce.

20

En una primera forma de realización preferida, la fuente de a bordo de generación de energía 112 es una pila de combustible, y el suministro de combustible 114 es o bien hidrógeno o metanol, dependiendo de la naturaleza de la pila de combustible 112. Tal sistema funciona preferiblemente con aire ambiente y combustible de hidrógeno a presión limpio procedente del depósito de combustible 114. Este tipo de pila de combustible incluye una pila de 25 celdas de un tipo de membrana de intercambio de protones (*PEM*), auxiliares mecánicos, y un módulo de control electrónico. Una pila de combustible tal como ésta proporciona una fuente de a bordo de generación de energía de potencia relativamente baja, que opera a un output de estado estacionario continuo. Esto proporciona una carga continua del paquete de baterías 104 a través del controlador convertidor/de carga de corriente continua a corriente continua. La pila de combustible 112 preferentemente funciona normalmente de forma continua, pero se puede 30 activar o desactivar selectivamente a través del controlador del escúter 118.

En otra forma de realización, la fuente de a bordo de generación de energía es un motor de combustión interna, tal como un motor del modelo de Honda no. EU100I. Este motor tiene un depósito de combustible integrado y se enciende manualmente. El motor monofásico preferiblemente acciona una unidad de carga mecánica, tal como un 35 alternador o generador. El motor tiene un output nominal de aproximadamente 900 voltios-amperios con un output máximo de aproximadamente 1000 voltios-amperios y coopera con la unidad de carga mecánica para producir una señal de 120 voltios, 60 Hz para cargar las baterías. Este output es condicionado preferiblemente para proporcionar una carga adecuada del paquete de baterías. Además, debido a que el motor de combustión interna es de respiración de aire, también se proporcionan en esta realización una entrada de aire y un hardware de escape. 40 Además, se proporciona un indicador de combustible de gasolina para informar al conductor del nivel de combustible. También se proporciona preferiblemente un conmutador de llave para encender y detener el motor.

En una realización adicional, la fuente de a bordo de generación de energía está dispuesta preferiblemente para alimentar directamente el motor, y, opcionalmente, está conectada para cargar las baterías como tal. En una forma 45 de realización, las baterías y la fuente de a bordo de generación de energía pueden funcionar en paralelo para accionar la rueda trasera, por ejemplo. Otras realizaciones no son híbridas, y no incluyen una fuente de a bordo de generación de energía. Un ejemplo de realización para accionar el vehículo se da a conocer en la patente de EE.UU. Nº 6.047.786.

50 La figura 12 ilustra el controlador del motor del escúter 102 de la realización preferida junto con el motor del escúter 100 y el paquete de baterías 104. El controlador del motor 102 incluye preferiblemente tres transistores bipolares de puerta aislada (*IGBTs*). Estos *IGBTs* tienen preferiblemente un índice máximo de aproximadamente 400 amperios y aproximadamente 600 voltios en esta forma de realización, y pueden mantener una corriente continua máxima de aproximadamente 100 amperios. El voltaje de entrada aplicado a los *IGBTs* en esta configuración preferida es el 55 banco de baterías 104 de 120 voltios nominales, que se puede implementar ya sea como baterías de plomo-ácido que tienen típicamente un rango de operación de 80-130 voltios, baterías de Ni-Zn que tienen un rango de operación de aproximadamente 90-140 voltios, u otro tipo de baterías, como las de níquel-hidruro metálico (Ni-MH).

En la realización de la figura 12, el acelerador puede servir para el doble rol de demandar aceleración del vehículo y 60 también frenado regenerativo. El acelerador 22 es preferentemente un acelerador de puño bidireccional (*bi-*

directional twist grip throttle). El acelerador está inclinado hacia una posición de descanso neutra y es capaz de rotar alrededor del mango en una primera y segunda direcciones. La rotación del acelerador 22 desde la posición neutra en la primera dirección demanda la aceleración del vehículo, y la rotación del acelerador 22 desde la posición neutra en la segunda dirección demanda el frenado regenerativo.

5

Además, la rotación del mango desde la posición neutra en la segunda dirección puede incluir una pluralidad de sub-rangos. Por ejemplo, el movimiento en un primer sub-rango puede demandar el frenado regenerativo, y el movimiento en un segundo sub-rango puede demandar otro tipo de frenado. En un ejemplo, el primer sub-rango puede incluir un desplazamiento de rotación dentro de aproximadamente el primer 25% o 10% del rango, y el

10

segundo sub-rango puede incluir un desplazamiento dentro del rango restante de movimiento.

En otra forma de realización, el acelerador 22 está inclinado hacia una posición de descanso neutra y es capaz de rotar desde la posición de reposo alrededor del mango en sólo una primera dirección (es decir, no bidireccional). En tal caso, la rotación del acelerador en la primera dirección desde la posición de reposo en un primer sub-rango hasta

15

una primera posición de rotación puede demandar el frenado regenerativo, y la rotación adicional del mango desde la primera posición de rotación en un segundo sub-rango hasta una segunda posición de rotación puede demandar la aceleración del vehículo. En un ejemplo, el primer sub-rango puede incluir un desplazamiento rotacional preferiblemente dentro de aproximadamente el primer 10% al 15% del rango total, más preferiblemente dentro de aproximadamente el 10% del rango total, y el segundo sub-rango puede incluir un desplazamiento dentro del rango

20

restante de movimiento. En otra forma de realización, un control del freno, tal como una palanca de mano o pedal de pie, con una primera parte de movimiento de control del freno, tal como de aproximadamente el 10%, activa el frenado regenerativo, y una actuación adicional activa uno o más tipos diferentes de frenado, tal como frenado por fricción, además de o en lugar del frenado regenerativo.

25

También, el acelerador 22 puede permitir que el vehículo tenga la capacidad de marcha atrás (*reverse capability*) para maniobras a velocidad muy baja (por ejemplo, con los pies en el suelo). El par máximo de impulso en marcha atrás se reduciría en gran medida y la velocidad del vehículo se limitaría al paso humano. El conductor puede activar preferentemente la operación de marcha atrás a través de un conmutador situado en el manillar. En una forma de realización, un acelerador de puño que permite el desplazamiento rotacional en una dirección opera el vehículo en

30

marcha atrás cuando un conmutador en el manillar es colocado en el modo de marcha atrás. En otra forma de realización, el acelerador de puño es capaz de funcionar en ambas direcciones con respecto a la posición de reposo neutra. Preferiblemente, girando la empuñadura en el sentido contrario a las agujas del reloj cuando se ve desde el lado derecho del vehículo se controlará el acelerador hacia adelante, mientras que girando la empuñadura en la dirección opuesta se controlará el frenado regenerativo en el modo de operación normal hacia adelante, y el par

35

inverso en el modo de marcha atrás.

En otra forma de realización, la demanda de frenado regenerativo controlada por el conductor es gestionada por un dispositivo actuador que está preferiblemente separado del acelerador de aceleración del vehículo 22. El dispositivo actuador separado puede ser otro freno de mano, una palanca de pulgar, o un pedal de pie, entre otros.

40

Puede ser conveniente diseñar un escúter eléctrico basado en el tipo esperado de configuración (por ejemplo, rural versus urbana versus extra urbana) en la que se espera que funcione el escúter. En consecuencia, uno puede seleccionar preferiblemente el número y tipo de baterías usadas en el paquete de baterías 104, basado en el entorno que se espera que el escúter eléctrico vaya a funcionar. Debe ser evidente para un experto normal en la técnica, que la reducción del número de baterías, o la calificación de las baterías, en la agregación, reduce los

45

costes y el peso global de un escúter eléctrico. En consecuencia, se pueden obtener beneficios económicos si los escúteres eléctricos fueran diseñados teniendo en mente el entorno operativo. Por ejemplo, un chasis de escúter puede incluir preferiblemente baterías de hidruro metálico de níquel (Ni-MH), por ejemplo, baterías de Ni-MH de 30 amperios-hora, 120 voltios. En otras realizaciones, el escúter puede contener baterías de plomo-ácido selladas

50

(SLA) de aproximadamente 10 12 voltios, teniendo cada batería una calificación de alrededor de 16 amperios-hora para un total de aproximadamente 1,9 kilovatios hora a 120 voltios. Alternativamente, cada batería puede tener una calificación de aproximadamente 26 amperios-hora para un total de 3,1 kilovatios hora a 120 voltios. Debido a que las baterías de 26 amperios-hora, sin embargo, son más grandes que las baterías de 16 amperios-hora, las baterías más grandes ocupan más espacio dentro del chasis.

55

En una primera realización preferida, el suministro de baterías 104 incluye baterías de Ni-MH de 30 amperios-hora, 120 voltios. En realizaciones alternativas, el suministro de batería puede incluir baterías de plomo-ácido de 16 o 18 amperios-hora. Las baterías de calificación amperios-hora más baja se utilizan preferentemente cuando el escúter está diseñado para trayectos de sólo una pequeña distancia dentro de una zona urbana, mientras que las baterías

60

de 26 amperios-hora se utilizan preferentemente cuando el escúter está diseñado para viajar en zonas de las

afueras así como zonas rurales con una distancia más larga de trayecto. En otra forma de realización, se pueden utilizar baterías de zinc níquel (Ni-Zn) o baterías de iones de litio en lugar del tipo de plomo-ácido. Formas de realización alternativas pueden incluir también otros tipos de baterías o dispositivos de almacenamiento de energía.

- 5 En la realización preferida, se incluye preferiblemente un cargador de batería para cargar las baterías desde una fuente de alimentación externa. El cargador de batería puede ser preferiblemente conectado a un suministro de energía de corriente alterna de 120 voltios, 60 Hz o un suministro de corriente alterna de 220 voltios, 50 Hz.

En otra forma de realización, se utilizan condensadores en combinación con baterías, y en una realización adicional, se utilizan condensadores en lugar de baterías. Por ejemplo, los ultra condensadores pueden tomar una carga y liberarla a un ritmo más rápido, y en algunas aplicaciones, los ultra-condensadores pueden ser superiores a las baterías en el suministro de corrientes de carga al motor durante la aceleración. La gestión de la energía y controles electrónicos para los condensadores pueden ser más simples que para las baterías.

- 15 Haciendo referencia a la figura 13, otra forma de realización tiene un miembro limitador de la inclinación 552A, 552B acoplado a cada lado del mecanismo de inclinación, preferiblemente a cada brazo de suspensión superior 511A, 511B. La pinza 552A del miembro de frenado 554 es operable preferiblemente para acoplar ambos miembros limitadores de la inclinación 552A, 552B, que como en las formas de realización descritas anteriormente, son frenos curvos de materiales adecuados para frenos de disco. La curvatura y la longitud de los miembros limitadores de la inclinación 552A, 552B se seleccionan de modo que independientemente de la posición de las articulaciones izquierda y derecha 570A, 570B, los miembros limitadores de la inclinación 552A, 552B se mantienen en una posición que se extiende a través de la pinza, aunque alternativamente, los miembros limitadores de la inclinación 552A, 552B están hechos más cortos. Cuando el miembro de frenado 554 está acoplado, se bloquea el movimiento de ambas articulaciones derecha e izquierda 570A, 570B, y al mismo tiempo se bloquea el movimiento relativo entre ellas, bloqueando también de manera efectiva el amortiguador y el resorte del sistema de suspensión. Las pinzas se pueden activar preferentemente de forma repentina o gradual o liberar para bloquear de repente el sistema de inclinación o hacerlo de forma gradual.

- El miembro de ajuste de la inclinación 554 está montado preferiblemente a la carrocería del vehículo en un extremo 572 y el miembro de frenado 554 en su otro extremo 574. La pinza 556 del miembro de frenado 554 está preferiblemente montada de manera pivotante con respecto a la carrocería del vehículo, tal como alrededor de un pasador de articulación (*hinge pin*) 576 que se extiende sustancialmente de forma longitudinal. Preferiblemente, los brazos de suspensión 511A, 511B a los que están acoplados los miembros limitadores de la inclinación 552A, 552B están también articulados a partir del mismo pasador de pivote 576 para mantener una relación generalmente concéntrica entre la pinza y la curvatura de los miembros limitadores de la inclinación 552A 552B. El miembro de ajuste de la inclinación es accionable, de forma manual o de forma automática como se ha descrito en relación con las formas de realización anteriores, para hacer rotar la pinza 556 alrededor del pasador de pivote 576. De esta manera, cuando la pinza 556 está cerrada para sujetar los dos miembros limitadores de la inclinación 552A, 552B, el miembro de ajuste de la inclinación está configurado para mover el miembro de freno 554 y por lo tanto hacer girar las articulaciones 570 que están bloqueadas con el mismo para ajustar y controlar la inclinación del vehículo, cuando el miembro de ajuste de la inclinación varía su longitud.

- El miembro de ajuste de la inclinación 554 es preferentemente un actuador lineal en esta forma de realización, tal como un tornillo de avance controlado por motor. Pueden usarse alternativamente otros actuadores lineales o lineales para mover la pinza 554 para ajustar la inclinación.

El término "aproximadamente", como se usa en este documento, en general, debe entenderse que se refiere tanto al correspondiente número como a un rango de números. Por otra parte, todos los rangos numéricos en este documento deben entenderse que incluyen cada número entero completo dentro del rango.

- 50 Aunque se describen en este documento realizaciones ilustrativas de la invención, se apreciará que pueden idearse numerosas modificaciones y otras realizaciones por parte de los expertos en la técnica. Las características de las realizaciones descritas en este documento, se pueden combinar, separar, intercambiar y/o re-disponer para generar otras formas de realización. Por lo tanto, se entenderá que las reivindicaciones adjuntas están destinadas a cubrir todas estas modificaciones y realizaciones que entran dentro del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de soporte de vehículo, que comprende:
- 5 una primera y segunda ruedas inclinables (421A, 421B; 16, 16) dispuestas respectivamente en diferentes posiciones laterales con respecto a un eje longitudinal;
- un mecanismo de inclinación (431; 17) configurado para asociar a modo de soporte una carrocería de vehículo (402) con las ruedas inclinables (421A, 421B; 16, 16) para permitir que la carrocería del vehículo (402) se incline sustancialmente en un primer rango de inclinación con respecto a una superficie (428) sobre la que están dispuestas
- 10 las ruedas inclinables (421A, 421B; 16, 16);
- un limitador de inclinación (450, 550, 650) operativamente asociado con el mecanismo de inclinación (431) para limitar la inclinación de la carrocería del vehículo (402) por debajo del primer rango de inclinación, y liberable para permitir la inclinación en el primer rango de inclinación;
- caracterizado porque** el conjunto de soporte de vehículo comprende además:
- 15 un sensor de inclinación configurado para detectar la inclinación del vehículo (130, 430) con respecto a la vertical al menos cuando el vehículo está en reposo; y
- un mecanismo de ajuste de la inclinación (654, 554) asociado operativamente con el sensor de inclinación y el mecanismo de inclinación (431; 17) para reposicionar automáticamente el mecanismo de inclinación (431; 17) para ajustar la inclinación de la carrocería del vehículo (402) a una inclinación predeterminada basada en la inclinación
- 20 detectada cuando el limitador de la inclinación (450, 550, 650) está acoplado para limitar la inclinación de la carrocería del vehículo.
2. El conjunto de soporte de vehículo de la reivindicación 1, que comprende además:
- un sensor (19) configurado para detectar un parámetro relacionado con el movimiento del vehículo (130, 430); y
- 25 un controlador limitador de la inclinación (102) configurado para operar el limitador de la inclinación (450, 550, 650) para limitar o permitir la inclinación de la carrocería del vehículo (402) en base a un valor del parámetro detectado.
3. El conjunto de soporte de vehículo de la reivindicación 2, en el que el sensor comprende un sensor de velocidad y el parámetro detectado es la velocidad del vehículo (130, 430), estando configurado el controlador limitador de la
- 30 inclinación para operar el limitador de la inclinación (450, 550, 650) para limitar la inclinación de la carrocería del vehículo (402) cuando la velocidad detectada cae por debajo de un primer umbral de velocidad predeterminado.
4. El conjunto de soporte de vehículo de la reivindicación 3, en el que el controlador limitador de la inclinación (102) está configurado para operar el limitador de la inclinación (450, 550, 650) para permitir la inclinación del vehículo
- 35 cuando la velocidad detectada sube a través de un segundo umbral de velocidad predeterminado.
5. El conjunto de soporte de vehículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el limitador de la inclinación (450, 550, 650) es operable para bloquear el mecanismo de inclinación (431; 17) para fijar la carrocería del vehículo (402) en una posición de inclinación bloqueada.
- 40
6. El conjunto de soporte de vehículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que:
- el mecanismo de inclinación (431; 17) está configurado para permitir que las ruedas inclinables (421A, 421B; 16, 16) se muevan verticalmente relativamente entre sí y en relación a la carrocería del vehículo (402) cuando el vehículo (130, 430) se inclina de modo que las ruedas inclinables (421A, 421B; 16, 16) se mantienen generalmente en una
- 45 misma inclinación con respecto a la carrocería del vehículo (402);
- las ruedas inclinables (421A, 421B; 16, 16) están dispuestas en lados laterales opuestos de la carrocería del vehículo (402); y
- el mecanismo de inclinación (431; 17) permite que cada una de las primera y segunda ruedas inclinables (421A, 421B; 16, 16) se muevan al mismo tiempo verticalmente en direcciones opuestas relativamente entre sí con respecto
- 50 a la carrocería del vehículo (402).
7. El conjunto de soporte de vehículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las ruedas inclinables son ruedas traseras (16, 16) del vehículo, y el vehículo comprende además al menos una rueda delantera (15, 421A, 421B) en asociación a modo de soporte con la carrocería del vehículo (402).
- 55
8. El conjunto de soporte de vehículo de la reivindicación 7, en el que:
- la al menos una rueda delantera comprende una tercera y cuarta ruedas inclinables (421A, 421B) dispuestas respectivamente en diferentes posiciones laterales con respecto al eje longitudinal y que están en asociación a modo de soporte para permitir que la carrocería del vehículo (402) se incline con respecto a la superficie (428); y

el vehículo (130, 430) comprende además otro mecanismo de inclinación (431) que asocia a modo de soporte la carrocería del vehículo y la tercera y cuarta ruedas inclinables (421A, 421B) para permitir que la carrocería del vehículo (402) se incline con respecto a la superficie (428) sobre la que están dispuestas las ruedas inclinables.

- 5 9. El conjunto de soporte de vehículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un mecanismo de dirección que incluye un manillar (405) para permitir que el conductor dirija la primera y segunda
 10 ruedas (421A, 421B) para conducir el vehículo (430) al mismo tiempo que se mantienen sustancialmente las posiciones longitudinales e inclinaciones de las ruedas con respecto a la carrocería (402) y el manillar (405), en el que el mecanismo de inclinación (431) está asociado con el mecanismo de dirección para permitir la inclinación sustancialmente independiente del manillar (405).

10. El conjunto de soporte de vehículo de la reivindicación 9, en el que:
 el mecanismo de inclinación (431) incluye unas articulaciones izquierda y derecha (470A, 470B; 570A, 570B) conectadas, respectivamente, a la primera y segunda ruedas inclinables (421A, 421B);

- 15 el conjunto de soporte incluye un sistema de suspensión (429) conectado entre las articulaciones izquierda y derecha (470A, 470B; 570A, 570B) para amortiguar golpes con un movimiento independiente de las articulaciones izquierda y derecha (470A, 470B; 570A, 570B) relativamente entre sí; y
 el limitador de inclinación está configurado para fijar la posición de ambas articulaciones izquierda y derecha (470A, 470B; 570A, 570B) con respecto a la carrocería de manera que el sistema de suspensión es de este modo
 20 bloqueado también.

11. El conjunto de soporte de vehículo de la reivindicación 10, en el que la articulación izquierda (470A, 570A) comprende un brazo de suspensión izquierdo (411A, 511A) que puede pivotar con respecto a y está conectado entre la carrocería del vehículo (402) y la primera rueda inclinable (421A), y la articulación derecha (470B, 570B)

- 25 comprende un brazo de suspensión derecho (411B, 511B) que puede pivotar con respecto a y está conectado entre la carrocería del vehículo (402) y la segunda rueda inclinable (421B), estando el sistema de suspensión (429) y el limitador de inclinación (450, 550) conectados con los brazos de suspensión izquierdo y derecho de manera que el mecanismo de bloqueo de la inclinación limita el movimiento de ambos brazos de suspensión y sistema de suspensión.

30

12. El conjunto de soporte de vehículo de las reivindicaciones 10-11, en el que las articulaciones izquierda y derecha (470A, 470B; 570A, 570B) comprenden unas superficies de frenado, y el limitador de inclinación comprende un miembro de frenado (454, 554) para frenar el movimiento de las superficies de frenado para limitar la inclinación.

- 35 13. El conjunto de soporte de vehículo de la reivindicación 12, en el que el miembro de frenado (454, 554) comprende unas pinzas de freno (456, 556) y las articulaciones izquierda y derecha comprenden unas pastillas de freno que incluyen las superficies de frenado.

14. Un vehículo, que comprende:

- 40 el conjunto de soporte de vehículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores;
 una carrocería de vehículo (402) en asociación a modo de soporte con el mecanismo de inclinación (450, 550, 650) para una inclinación lateral;
 una pluralidad (104) de baterías alojadas dentro de la carrocería del vehículo (402); y
 un motor eléctrico (100) alimentado por las baterías y configurado para propulsar la carrocería del vehículo (402).

45

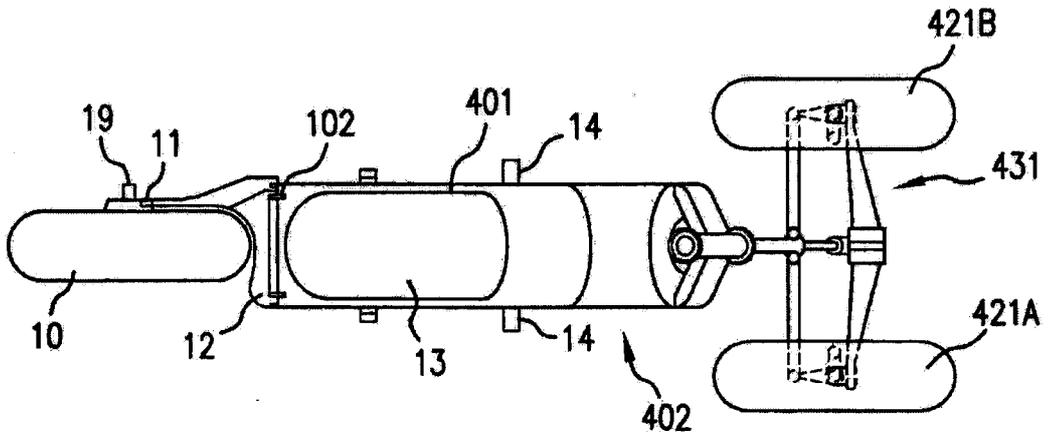


FIG. 1A

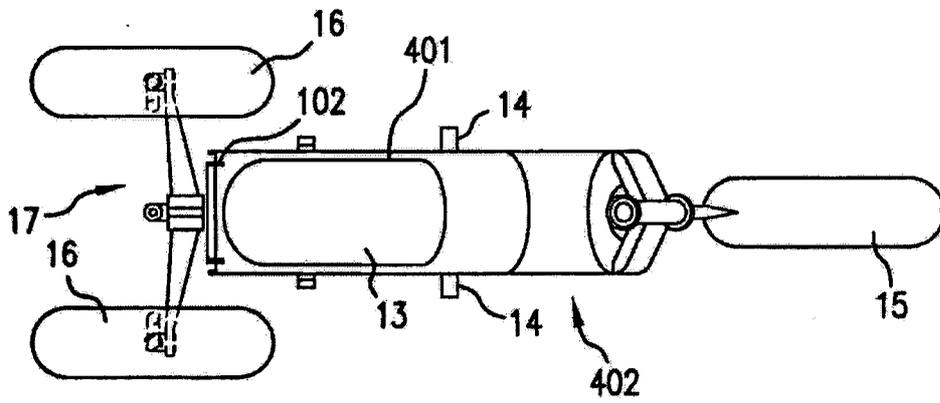


FIG. 1B

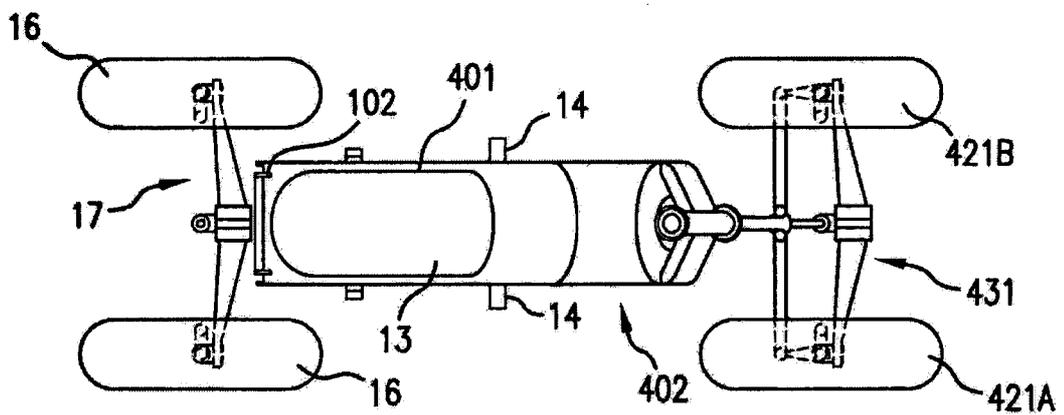


FIG. 1C

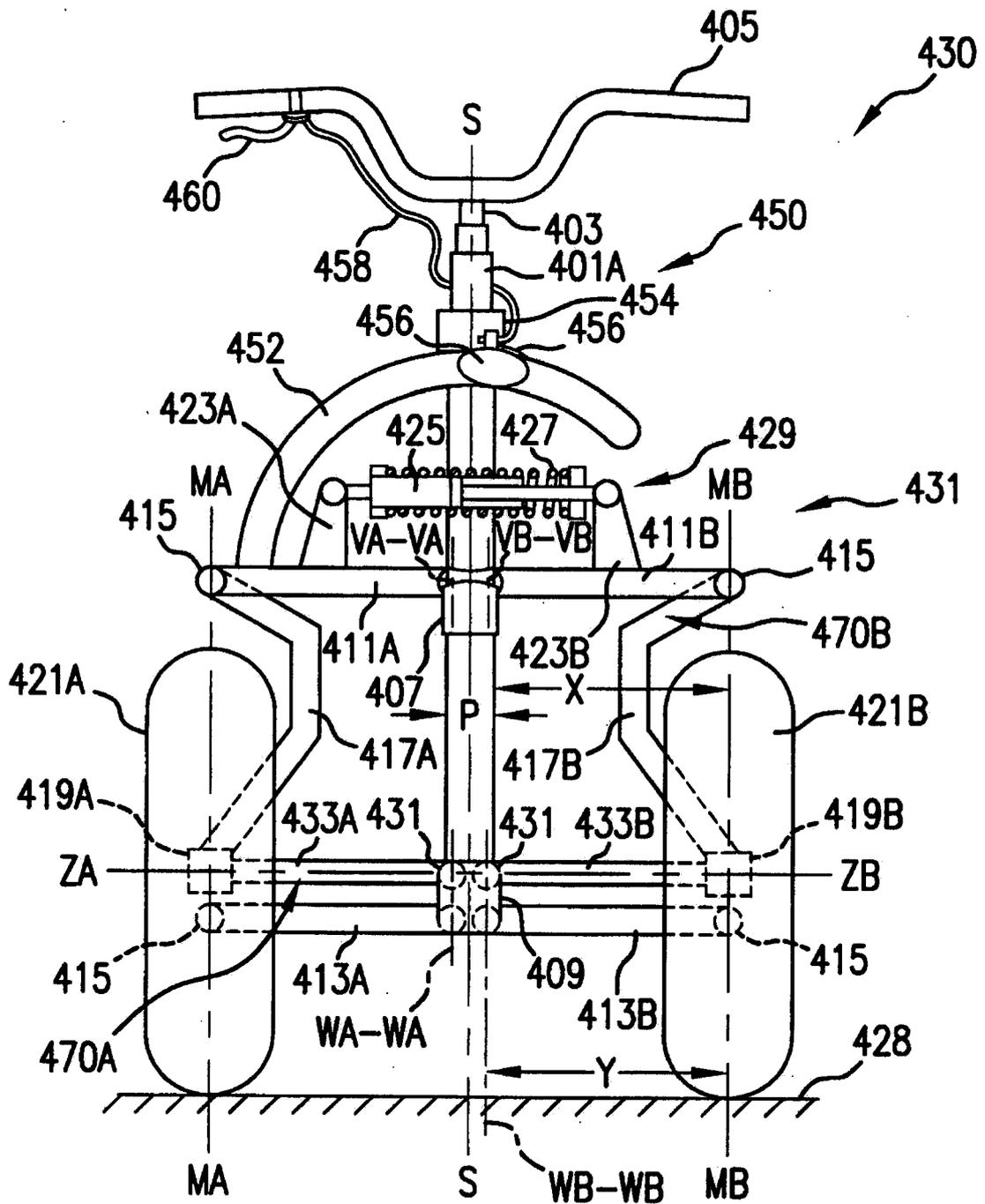


FIG. 2

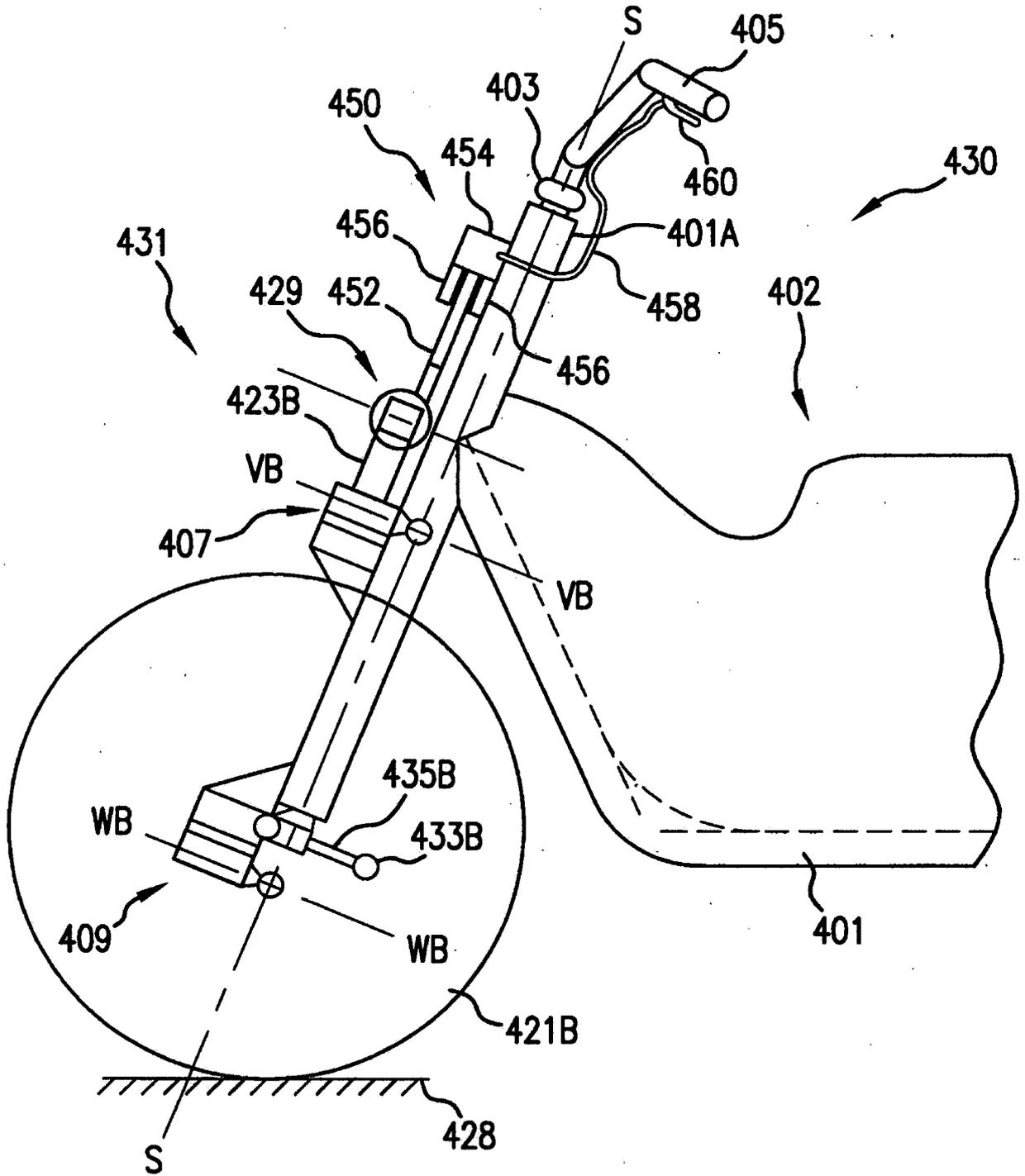


FIG. 3

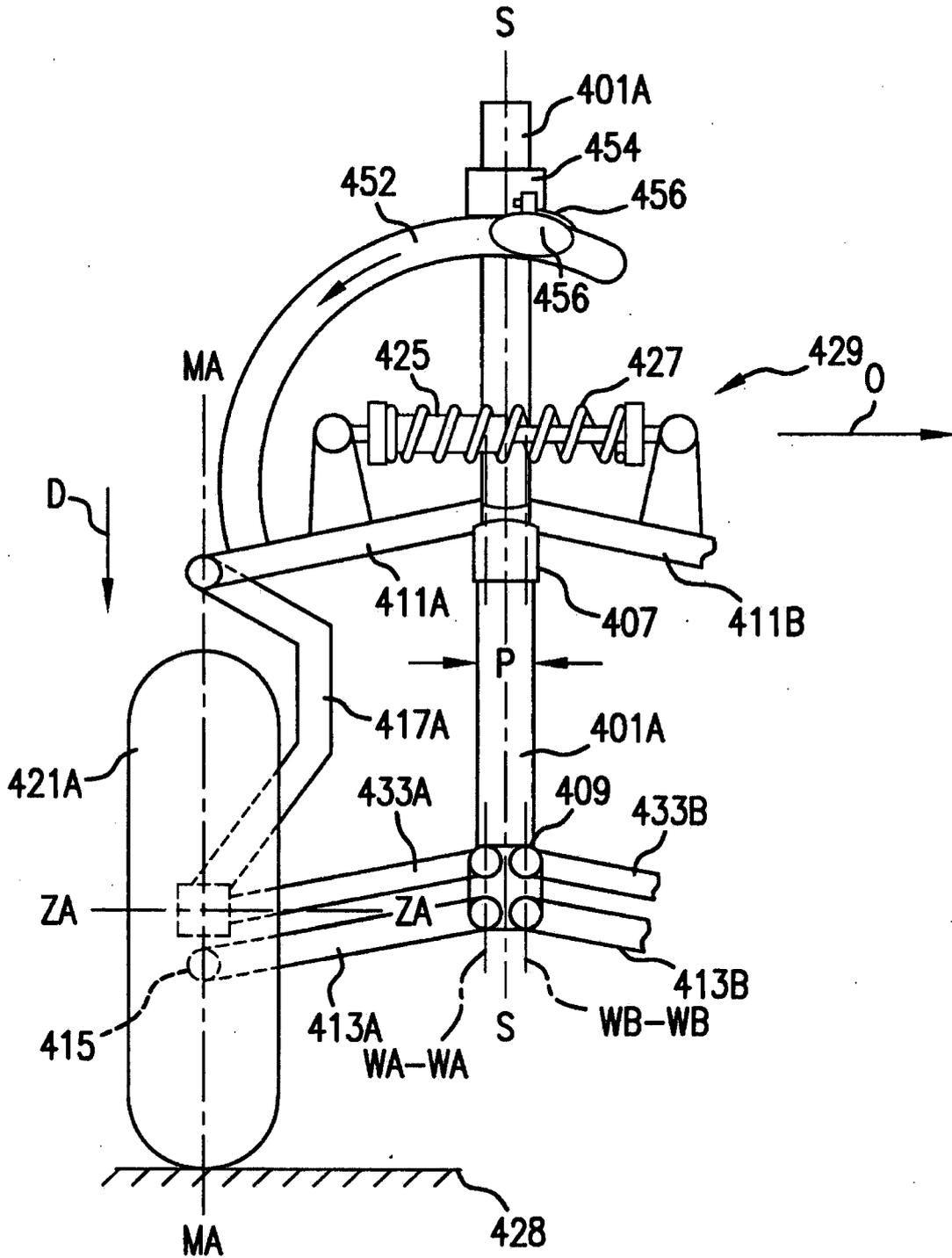


FIG. 6

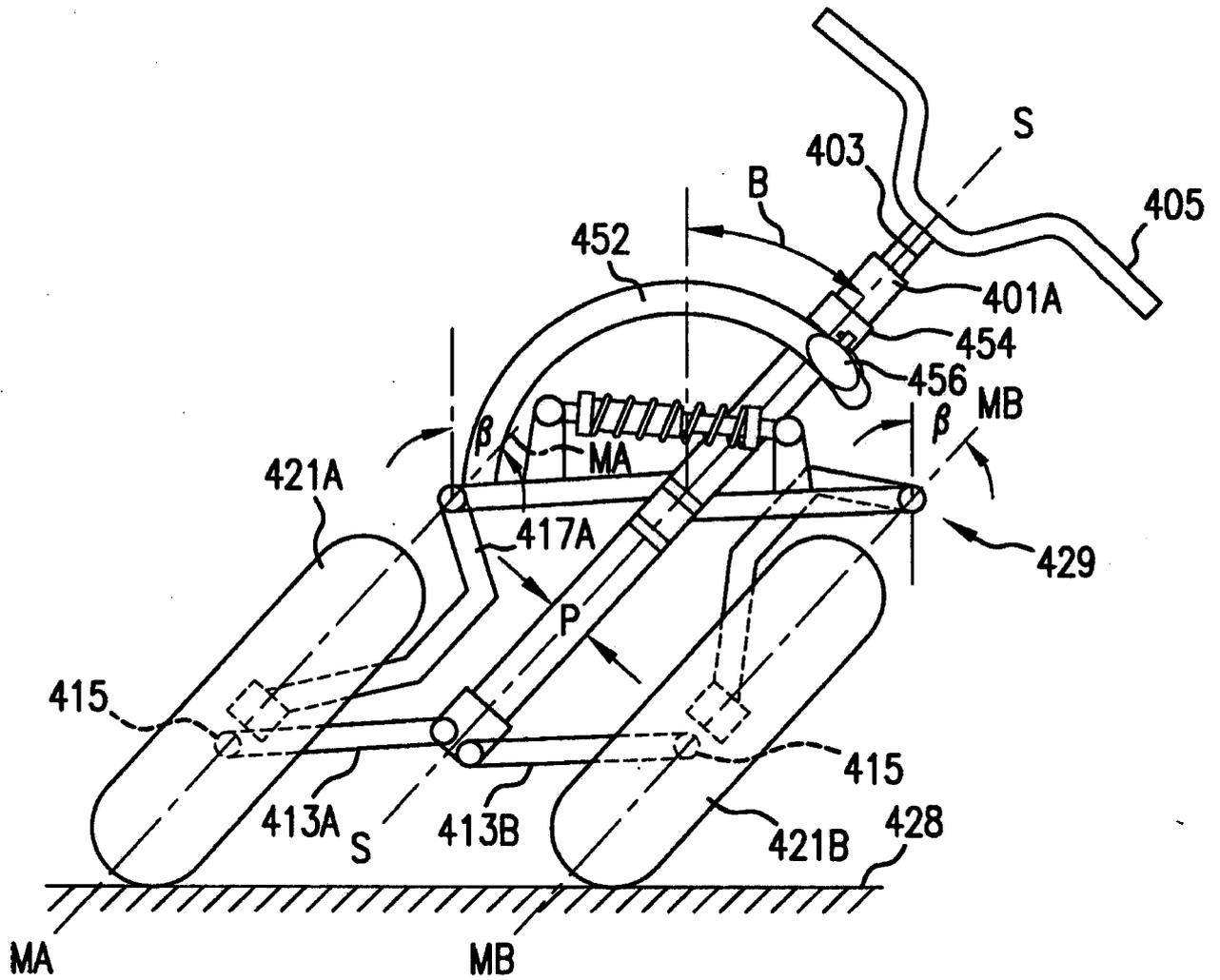


FIG. 7

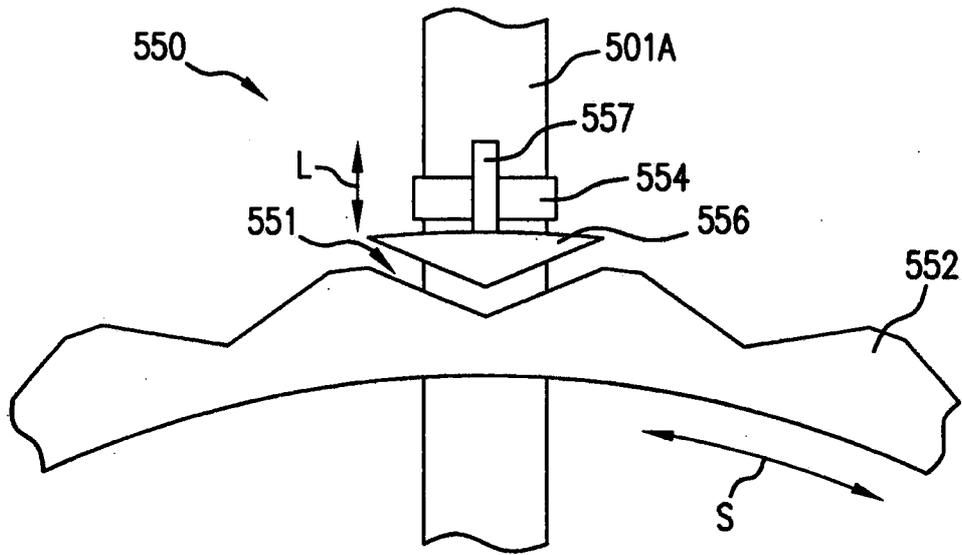


FIG. 8

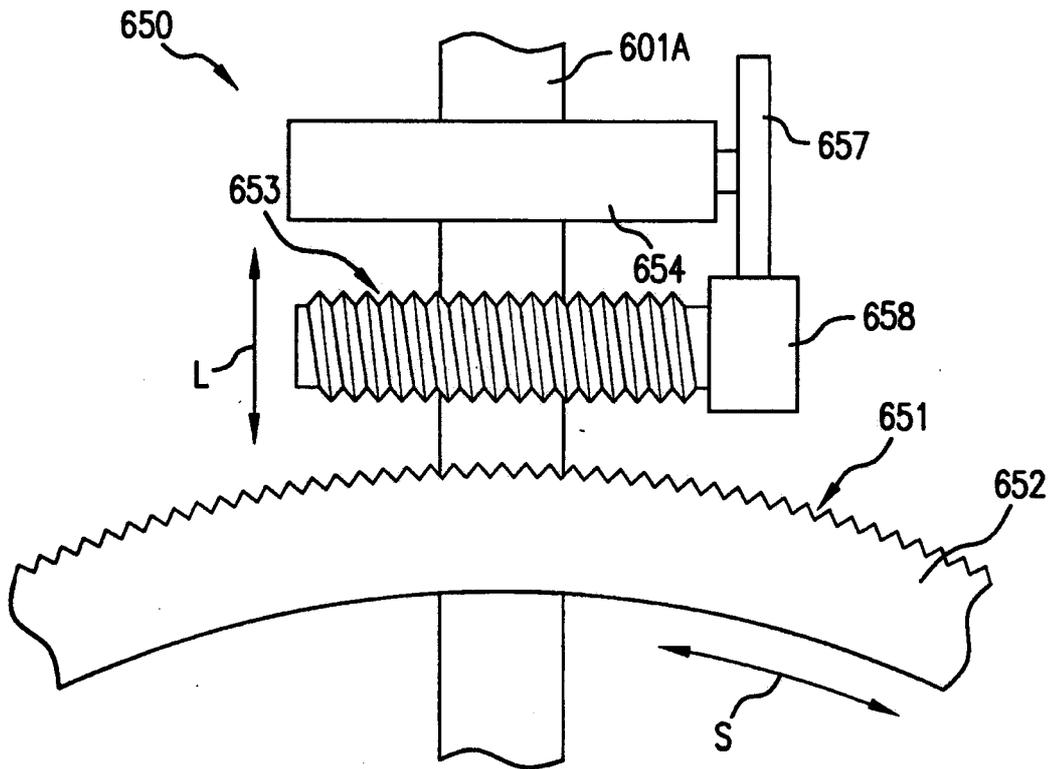


FIG. 9

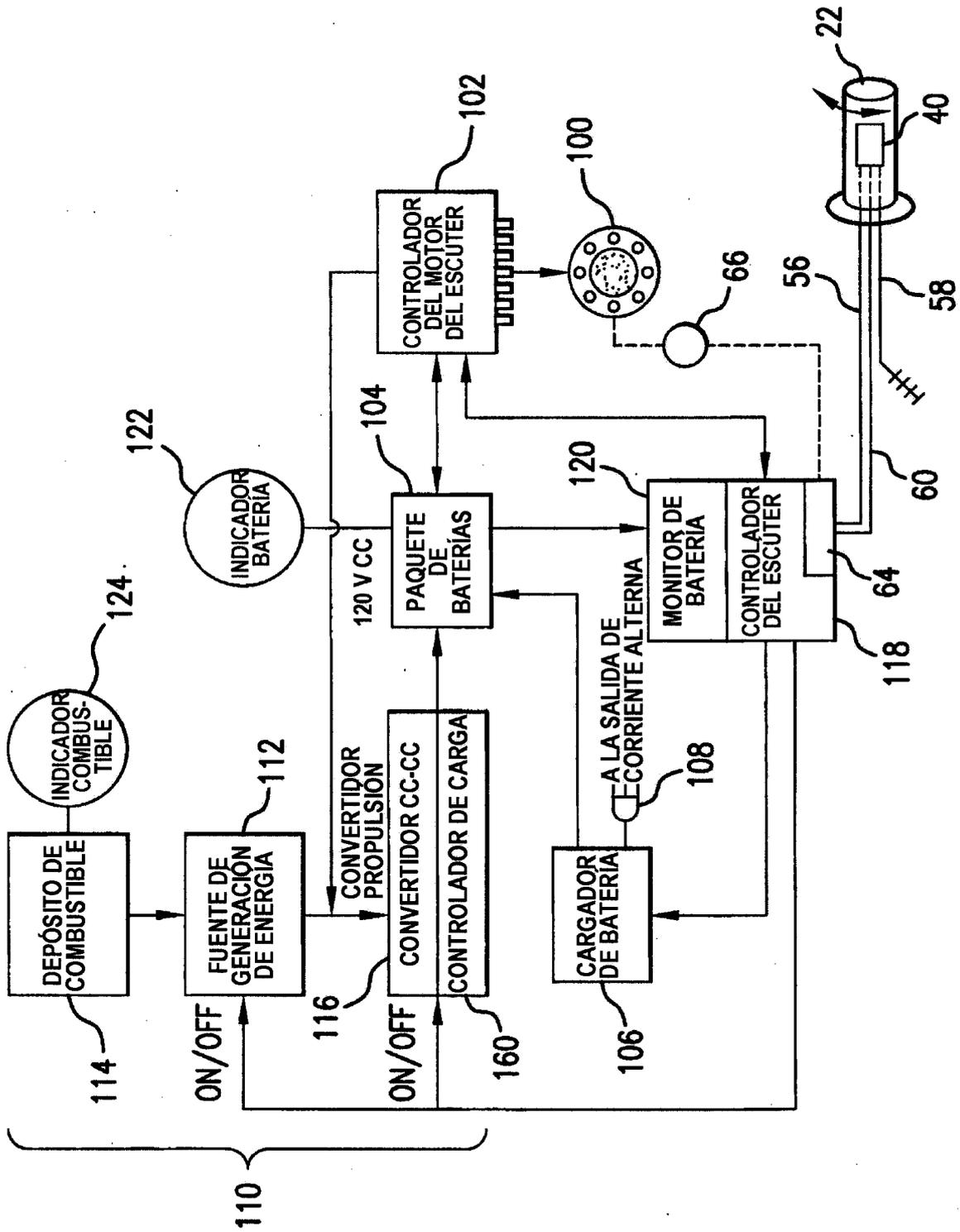


FIG. 10

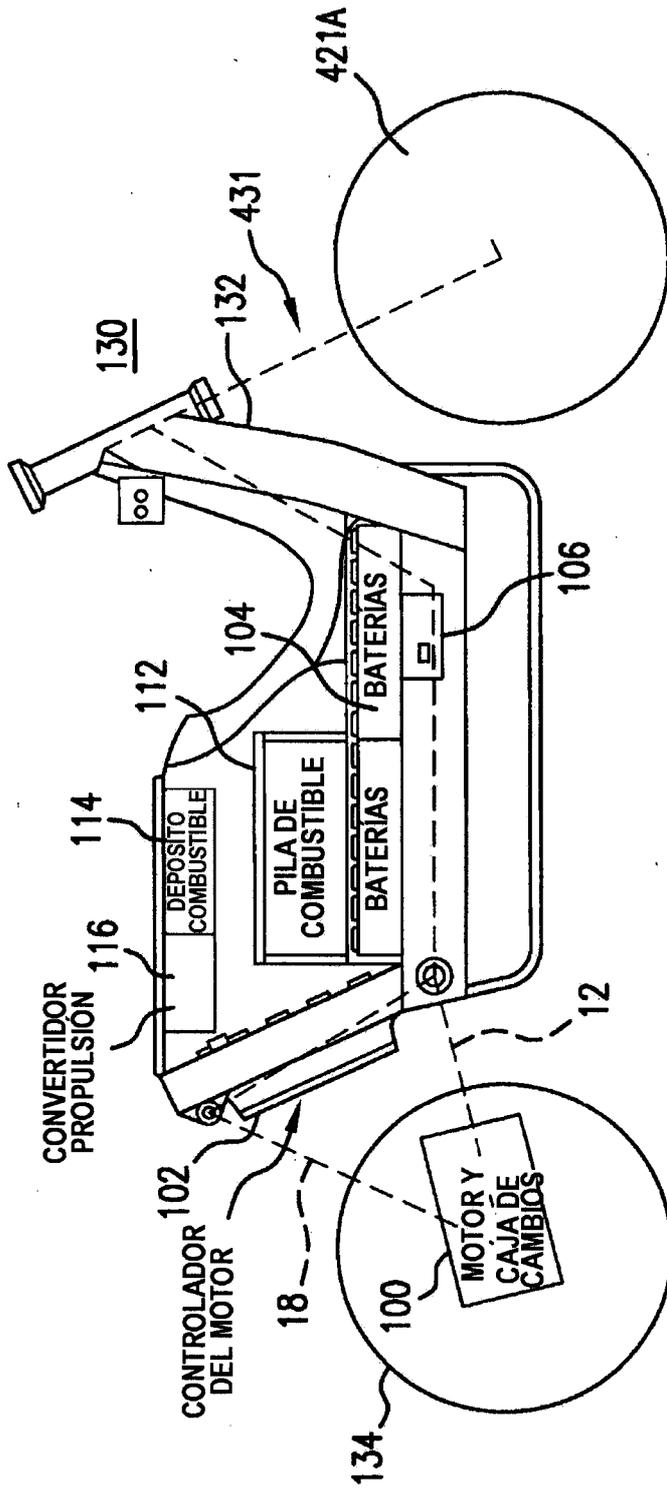


FIG. 11A

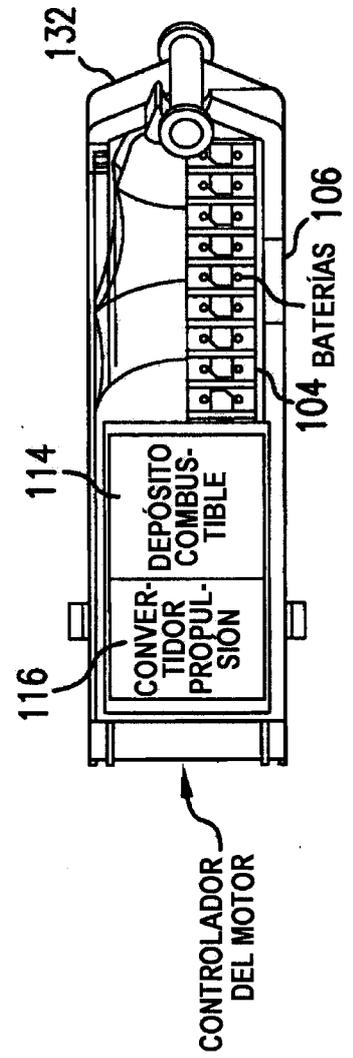


FIG. 11B

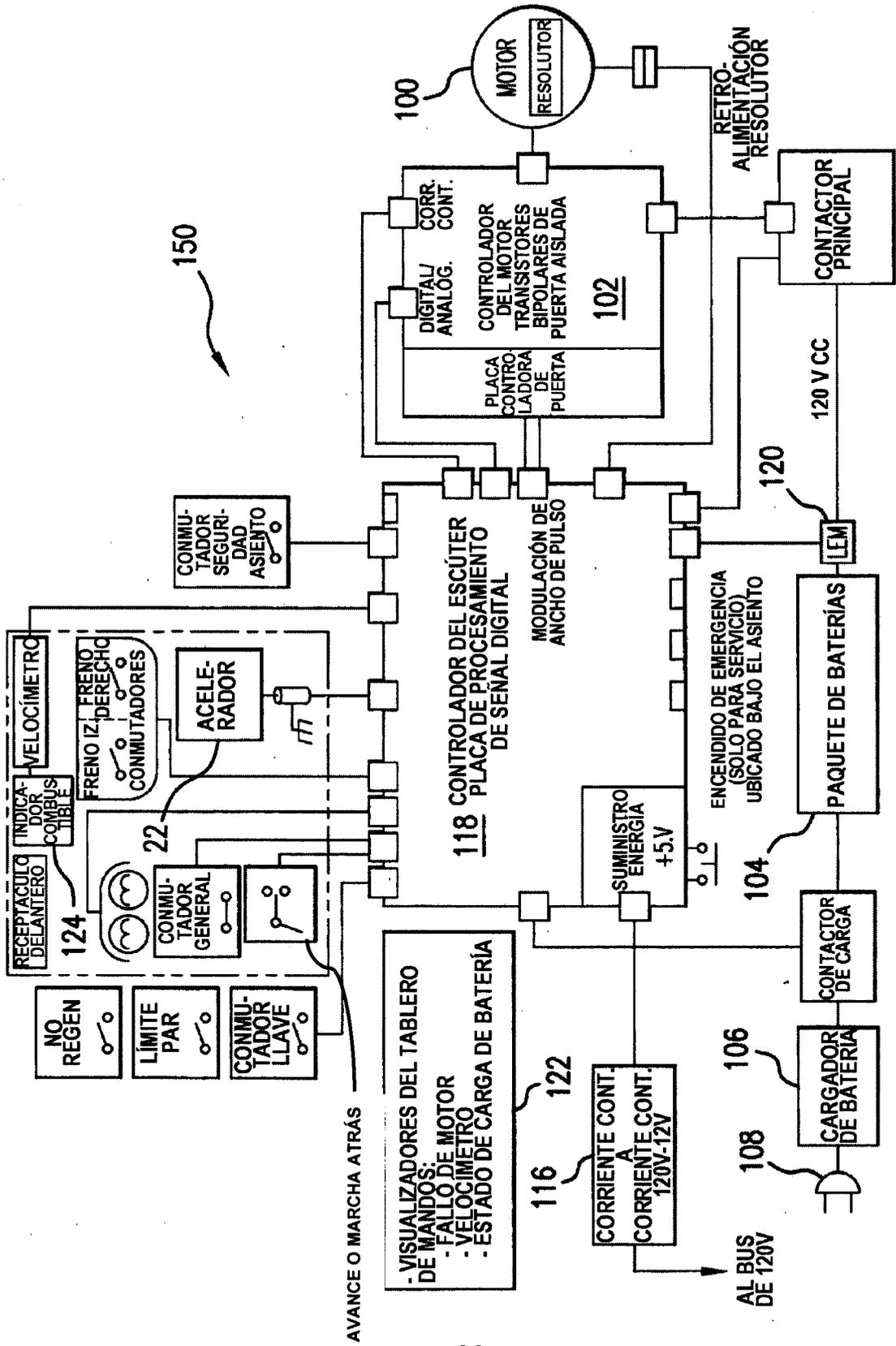


FIG.12

