(19) REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

ESPAÑA

(11) N.° de publicación: ES 2 011 839

(21) Número de solicitud: 8802324

(51) Int. Cl.[4]: G01M 17/02

(12) PATENTE DE INVENCION A6

(22) Fecha de presentación: **22.07.88**

(45) Fecha de anuncio de la concesión: **16.02.90**

(45) Fecha de publicación del folleto de patente: **16.02.90**

(73) Titular/es: **Patronato de los Laboratorios Industriales de la E.T.S. Ingenieros Industriales de Madrid C/ José Gutierrez Abascal, 2. Madrid, ES**

(72) Inventor/es: **Aparicio Izquierdo, Francisco; Ruifernandez Guitian, José Manuel y Peso Fernández, Salvador**

(74) Agente: **Isern Cuyás, María Luisa**

(54) Título: **Remolque dinamométrico para determinación en carretera de coeficientes de adherencia y deslizamiento longitudinales y otros parámetros de funcionamiento del sistema de frenos neumáticos.**

(57) Resumen

Remolque dinamométrico para determinación en carretera de coeficientes de adherencia y deslizamiento longitudinales y otros parámetros de funcionamiento del sistema de frenos y neumáticos. Consiste en un vehículo tipo remolque, utilizable como laboratorio, en el que se realizan distintas mediciones dinámicas como son: esfuerzo vertical sobre la rueda de ensayos, esfuerzo de frenado, velocidad de giro de la rueda de ensayos, velocidad lineal del remolque y presión de inflado de la rueda de ensayos, estando dotado para ello de un conjunto bastidor; un brazo soporte de la rueda de ensayos, del que forma parte el brazo oscilante principal y el conjunto eje principal y otros elementos mecánicos, mecano-eléctricos y de funcionamiento neumático.

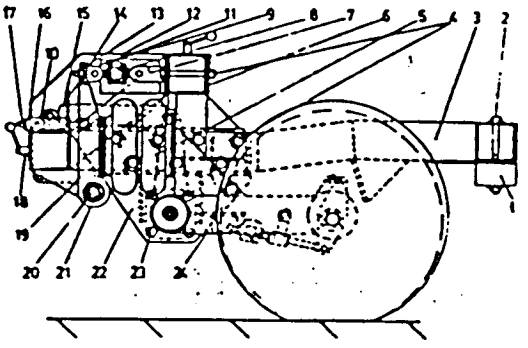


FIG 1

DESCRIPCION

Este tipo de mediciones viene corrientemente realizándose a través de aparatos independientes, de enclavamiento posicional fijo, por lo que el hecho de poder determinar una amplia gama de Parametros exige no sólo un considerable trabajo, sino también el empleo de un dilatado espacio de tiempo.

El vehículo que es objeto de la invención, permite realizar mediciones dinámicas "in situ", estando dotado de un conjunto de dispositivos mecánico eléctricos que hacen posible determinar cuantitativamente parametros que definen los fenómenos que se originan en el contacto neumático-suelo, lo que representa un considerable ahorro de trabajo y tiempo en relación con otros sistemas practicados y conocidos hasta la fecha.

La configuracion del vehiculo es la de un remolque de dos ruedas, dotadas de suspensión independiente por muelles y amortiguadores hidraulicos telescópicos, que sirven de soporte, para su transporte y utilización, de la estructura tubular de la que está constituido el remolque, estructura que sirve de soporte para un sistema mecánicoeléctrico constituido por una tercera rueda, o rueda de ensayos, que es la que determina y cuantifica las magnitudes que aparecen en los fenómenos en estudio, sistema se describen con más detalle más adelante.

Para una mejor comprensión del funcionamiento del remolque se describen a continuación los parámetros que éste determina.

- Esfuerzo vertical sobre la rueda de ensayos; es la carga vertical que soporta directamente el neumático de ensayo. La máquina tiene la posibilidad de variar esa carga sin necesidad de variar la estructura del remolque en cuanto a adición de lastres sobre esa rueda, esta posibilidad de variación se basa en el sistema neumático de aplicación de carga a la rueda de ensayos.

El sistema funciona básicamente variando la presión del actuador neumático, de modo que, inicialmente, cuando la presión del actuador es cero la rueda descansa sobre el suelo bajo su propio peso y el peso del remolque es soportado por las ruedas que se denominan principales y que sirven para soporte de la estructura del bastidor principal, a medida que aplicamos presión, regulada desde el panel de control situado en el vehiculo tractor, al actuador la rueda de ensayos se va cargando a costa de descargar las dos ruedas principales de parte del peso del remolque que soportaban inicialmente.

- Esfuerzo de frenado; es la fuerza que aparece entre el suelo y el neumático como consecuencia de la aplicación de un par de frenado por medio del accionamiento de una pinza de freno que presiona sobre un disco de freno.

La regulación del par de frenado se efectúa mediante el accionamiento desde el panel de control, instalado en el vehículo tractor, de una bomba hidráulica que aplica una determinada presión a la pinza de freno, y la determinación de este esfuerzo de frenado se realiza mediante la medición por sistemas extensométricos de la reacción que impide el movimiento de la pinza cuando ésta presiona al disco en sistema Conjunto Eje Principal de la fig. 1.

- Velocidad de giro de la rueda de ensayo; se determina por dos métodos paralelamente, uno mediante la instalación en el buje del Conjunto Eje Principal de un captador magnético con su rueda fónica correspondiente, y otro mediante una dinamo tacométrica conectada mediante una polea al buje de la rueda.

- Velocidad lineal del remolque; se determina mediante un sistema consistente en una rueda instrumentada mediante un captador magnetico o una tacodinamo, o, mediante un equipo optico de captación de velocidades.

Presión de inflado de la rueda de ensayos; es regulable en marcha desde el panel de control, alimentandola desde el compresor por medio de una válvula rotativa que permite el suiministro de presión en giro de la rueda de ensayos sin perdida de aire, la presión se determina mediante un manometro instalado en el circuito de alimentación.

La descripción del invento se hará más fácilmente comprensible si se sigue a través del adjunto juego de dibujos, en el que se representa un ejemplo de ejecución preferido, que al no ser limitativo permitirá la introducción de modificaciones de detalle en todo aquello que no altere su propia finalidad caracteristica.

En los dibujos:

La Figura 1ª, es la vista general en alzado del vehículo, teniendo las referencias establecidas el siguiente valor:

1.- Contrapeso de equilibrado.

2.- Tornillo sujección contrapeso.

3.- Bastidor principal.

4.- Tornillo exagonal.

5.- Resorte neumatico.

6.- Placa anclaje,

7.- Soporte celula carga trasero.

8.- Celula de carga.

9.- Soporte celula carga delantero.

10.- Anclaje amortiguador.

11.- Chapa protectora.

12.- Tapa

13.- Tornillo.

14.- Placa soporte conexiones.

15.- Amortiguador hidraulico.

16.- Tuerca fijación seguridad

17.- Varilla roscada.

18.- Maneta de cierre.

19.- Soporte trasero resorte neumatico.

20.- Bulón rectificado.

21.- Rodamiento agujas.

22.- Soporte brazo oscilante principal

23.- Tornillo exagonal.

24.- Soporte oscilante principal.

La Figura 2ª, es la planta general del vehículo y sus referencias corresponden a:

25.- Brazo suspensión.

26.- Tuerca blocaje.

27.- Eje brazo oscilante.

28.- Rodamiento con soporte.

29.- Separador.

La figura 3ª, es el esquema definitivo del conjunto eje principal.

En esta figura se establecen las siguientes referencias:

30.- Rodamientos

31.- Mangueta.

32.- Rueda.

33.- Cubo de rueda.

34.- Brazo solidario a la mangueta.

35.- Pinza de freno.

36.- Junta rotativa.

La figura 4ª, es una representación esquemática del brazo principal de basculamiento, según la cual:

37.- Estructura tubular plana.

38.- Brazo de palanca.

39.- Soportes.

La figura 5ª, corresponde a un esquema del sistema de medición de cargas sobre el neumático.

La Figura 6ª, es la representación esquematica del sistema de aplicación de cargas sobre el neumático.

Haciendo referencia al ejemplo de ejecución representado, los distintos sistemas que forman parte del vehiculo de la invención son los siguientes:

1). Conjunto bastidor.

2). Brazo oscilante principal y conjunto eje principal.

3). Sistema de aplicación y medición de carga al neumático

4). Sistema de suspensión.

5). Sistema de captación de la velocidad de giro de la rueda.

6). Sistema de alimentación de presión de inflado a la rueda de ensayos.

a). *Conjunto bastidor.*

El conjunto del bastidor esta formado básicamente por tres elementos representados en la figura 1ª: bastidor principal -3-; soportes del brazo oscilante principal -22- y soporte trasero del resorte neumatico -19-. Existen otros elementos de menor importancia como son diversos anclajes y soportes.

El bastidor principal (3) es una estructura tubular que sirve de soporte a los demás sistemas mecánicos, y va soportado mediante dos ruedas neumáticas dotadas de suspensión por brazos independientes con muelles helicoidales y amortiguadores hidráulicos telescópicos.

El Soporte Trasero del Resorte Neumático (-19-) es una pieza que va montada sobre el Bastidor Principal -3- sirve de reacción al Resorte neumático -5- a la vez que permite medir la carga aplicada sobre la rueda de ensayos mediante una célula de carga -8- situada en uno de sus apoyos. (Ver FIG. 1)

Los soportes del brazo Oscilante Principal -22- son dos piezas sujetas al Bastidor Principal -3-, tienen montados unos rodamientos y sirven de eje de rotación del brazo Oscilante Principal -3-.

b). *Brazo Oscilante Principal y Conjunto Eje Principal.*

Ambos forman un conjunto único que es el brazo soporte de la rueda de ensayos.

Brazo Oscilante Principal.

Lo configura una estructura tubular plana -37- con una forma que permite un montaje y desmontaje de la rueda de ensayos fácil, de una manera análoga a como se realiza en un vehiculo automovil.

Dispone de un brazo de palanca -38- con una placa de apoyo para el actuador neumático, dispuesta para accionar dicho brazo y aplicarle la carga vertical deseada a la rueda de ensayos, también dispone de unos soportes -39- para montar los amortiguadores de esta.

Conjunto Eje Principal.

Este, es un conjunto muy compacto, que contiene algunos de los sistemas principales del remolque, como son: el sistema de mangueta basculante para la medición de la fuerza de frenado y la resistencia a la rodadura y el dispositivo de alimentación constante, en giro de la rueda, de presión al neumático de ensayos.

El funcionamiento de la mangueta basculante (fig. 3) se basa en que se dispone de una mangueta que puede bascular libremente sobre unos rodamientos (30) constituyendo un grado de libertad en el giro alrededor de su eje.

En caso de medir la resistencia a la rodadura la fuerza de resistencia a la rodadura se transmite del tubo de la rueda (32) a la mangueta basculante a través del rozamiento entre los rodillos y los anillos interior y exterior de los rodamientos de la mangueta que soportan al cubo de rueda (38) obligando a girar a la mangueta (3l) sobre los rodamientos de basculamiento (30) (Fig. 3).

Este giro es impedido mediante un brazo -34- solidario a la mangueta -31-, que se ancla por medio de un tirante de reacción con una célula de carga a un punto fijo, y así, la reacción del tirante, conocido la longitud del brazo de reacción -34- proporciona el valor del momento de resistencia a la rodadura.

En el ensayo de adherencia, al frenar la rueda, la pinza de freno -35- transmite directamente el par de frenado a la mangueta -31-, que es medido de forma idéntica a la anterior mediante la reacción de la célula de carga.

El dispositivo de alimentacion de presión de inflado en giro, consiste en intercalar en la conducción de aire comprimido una junta rotativa -36-, que permite el giro libre de la rueda sin pérdida de presión.

c). *Sistema de aplicación y medición de la carga sobre el neumático.*

El sistema de aplicación de carga sobre la rueda es de tipo neumático, consiste en un actuador neumático sometido a una determinada presión, que como consecuencia de esta presión, este ejerce una fuerza sobre una placa-plataforma soldada al Brazo Oscilante Principal que hace descender a todo este brazo girando sobre los rodamientos de los Soportes del Brazo Oscilante Principal, aplicando a la rueda contra el suelo con una fuerza determinada que es la carga sobre el neumático, al estar apoyado el actuador en el Soporte Trasero del Actuador Neumático, que estando fijado al bastidor principal sirva de reacción de este.

La medición de la carga sobre la rueda se realiza determinando la fuerza que se origina en uno de los apoyos del Soporte Trasero del Resorte Neumático mediante una célula de carga.

La regulación de la aplicación de esta carga se realiza mediante la variación de la presión del actuador desde el panel de control situado en el vehiculo tractor, de modo que una vez cargado el remolque con el lastre deseado, inicialmente, cuando la presión del actuador es cero el neumático descansa bajo su propio peso, estando soportado el peso total del remolque, incluido el lastre, por las ruedas principales del remolque.

A medida que se da mayor presión al actuador, el neumático es aplicado contra el suelo, soportando una parte de la carga total del vehiculo, proporcional a la presión del actuador, descargando de ésta a las ruedas principales, de este modo la posibilidad de regulación de la carga varía desde el peso propio del brazo y eje principal y el 75% del peso máximo del remolque.

La carga sobre la rueda permanece prácticamente constante en las oscilaciones de la rueda debidas al perfil de la carretera, debido a que se conecta al actuador o cilindro neumático a un calderín, con un volumen superior al del actuador y de ese modo se consigue que en los desplazamientos del émbolo del actuador el volumen de aire del conjunto actuador-calderín permenece prácticamente constante y por tanto la presión también permanece constante.

d). *Sistema de Suspensión.*

El Remolque Dinamométrico consta de dos sistemas de suspensión, uno el propio del remolque, consistente en los muelles y amortiguadores hidráulicos de las ruedas principales, y otro, el de la rueda de pruebas que consta del actuador neumático, que tienen carácter elástico y amortiguador, y de los propios amortiguadores de la rueda de prueba.

e). *Sistema de captación de la velocidad de giro de la rueda de prueba.*

Para la captación de la velocidad de giro de la rueda, se disponen de dos métodos paralelos.

Uno mediante, una dinamo tacométrica a la que se le comunica la velocidad de giro de la rueda mediante dos poleas, una en el buje de la rueda y la otra en el eje de la tacodinamo, conectadas por medio de una correa inextensible, esta dinamo tacométrica suministra una señal de tensión directamente proporcional con la velocidad de giro de la rueda.

Otro mediante un captador magnético y su rueda dentada correspondiente.

La determinación de la velocidad por este método se realiza montando la rueda en el buje de la rueda, girando con ésta, cuando en el giro captador se enfrenta con uno de los dientes de la rueda, proporciona un impulso de tensión, contando el número de impulsos que se reciben en un cierto tiempo, se obtiene la velocidad de giro de la rueda.

f). *Sistema de alimentación de presión de inflado a la rueda de ensayos.*

Depende del sistema neumático principal, regulándose la presión desde el panel de control situado en el coche tractor por medio del accionamiento de unas electroválvulas, primeramente se abre una para permitir el paso del aire al neumático, paso que se puede realizar con la rueda girando gracias a que se ha intercalado una válvula rotativa, una vez que se ha llegado a la presión deseada se cierra dicha electroválvula.

Esta presión se visualiza mediante un manómetro intercalado en la línea, en caso de rebasar la presión deseada se abriría la segunda electroválvula que permite el paso del aire del neumático al exterior a través de un regulador de caudal que estrangula la salida del aire de forma que así es posible regular fácilmente la presión interior del neumático.

REIVINDICACIONES

1. Remolque dinamométrico para determinación en carretera de coeficientes de adherencia y deslizamiento longitudinales y otros parametros de funcionamiento del sistema de frenos y neumáticos, **caracterizado** por adoptar la forma de un remolque de dos ruedas, dotadas de suspensión independiente por medio de muelles y amortiguadores hidraulicos telescópicos, que sirven para transporte y utilización de la estructura tubular que constituye el remolque y que a su vez actúa como soporte de un sistema mecánico-eléctrico del que forma parte una tercera rueda o rueda de ensayo, a través de la cual se determina y cuantifican las magnitudes que aparecen en los fenómenos en estudio.

2. Remolque dinamométrico, según reivindicación 1, **caracterizado** por comprender un conjunto bastidor, formado por: a) un bastidor principal, constituido por una estructura tubular que sirve de soporte a los demás sistemas mecánicos, estando soportada por dos ruedas neumáticas, dotadas de suspensión por brazos independientes, con muelles helicoidales y amortiguadores hidraulicos telescópicos; b) el soporte trasero del resorte neumático, que es una pieza montada sobre el bastidor principal, que sirve de reacción al resorte neumático, a la vez que permite medir la carga aplicada sobre la rueda de ensayos, mediante una celula de carga, situada en uno de sus apoyos y c) los soportes del brazo oscilante principal, que son dos piezas sujetas al bastidor principal, provistas de rodamientos, que sirven de eje de rotación del brazo oscilante principal.

3. Remolque dinamométrico, según reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** por formar parte del mismo un conjunto que constituye el brazo soporte de la rueda de ensayo, el que está formado por un brazo oscilante principal, configurado por una estructura tubular plana, que adopta forma adecuada para facilitar el montaje y desmontaje de la rueda de ensayos, de modo similar a como se realiza en un vehículo automóvil, disponiendo de un brazo de palanca, con una placa de apoyo para el actuador neumático, dispuesta para accionar dicho brazo y aplicar la carga vertical deseada a la rueda de ensayo, asi como de soportes para montaje de los amortiguadores.

4. Remolque dinamométrico, según reivindicacion 3, **caracterizado** porque del conjunto constituido por el brazo de soporte de la rueda de ensayos, forma parte asimismo un eje principal, muy compacto, en el que están incluidos algunos sistemas principales del remolque, como es un sistema de mangueta, basculante sobre rodamientos, que comprende un brazo solidario susceptible de anclar, a través de un tirante de reacción, con una célula de carga a un punto fijo, que es utilizable para medir la fuerza de frenado y la resistencia a la rodadura y un dispositivo de alimentación constante en giro de la rueda de presión al neumático de ensayos, con una conducción de aire comprimido provista de junta rotativa.

5. Remolque dinamométrico, según reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por formar parte del mismo un conjunto para aplicación y medición de la carga sobre el neumático, que comprende un actuador neumático, susceptible de ejercer presión sobre una placa-plataforma soldada al brazo oscilante principal, al que hace descender mediante un movimiento giratorio sobre los rodamientos de sus soportes, realizándose la medición a través de una célula de carga.

6. Remolque dinamométrico, según reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por comprender un conjunto para captación de la velocidad de giro de la rueda de pruebas, formado por una dinamo tacométrica que recibe la velocidad de giro de la rueda a través de dos poleas, una situada en el buje de la rueda y la otra en el eje de la tacodinamo, estando conectadas entre si por medio de una correa inextensible.

7. Remolque dinamométrico para determinación en carretera de coeficientes de adherencia y deslizamiento longitudinales y otros parametros de funcionamiento del sistema de frenos y neumáticos.

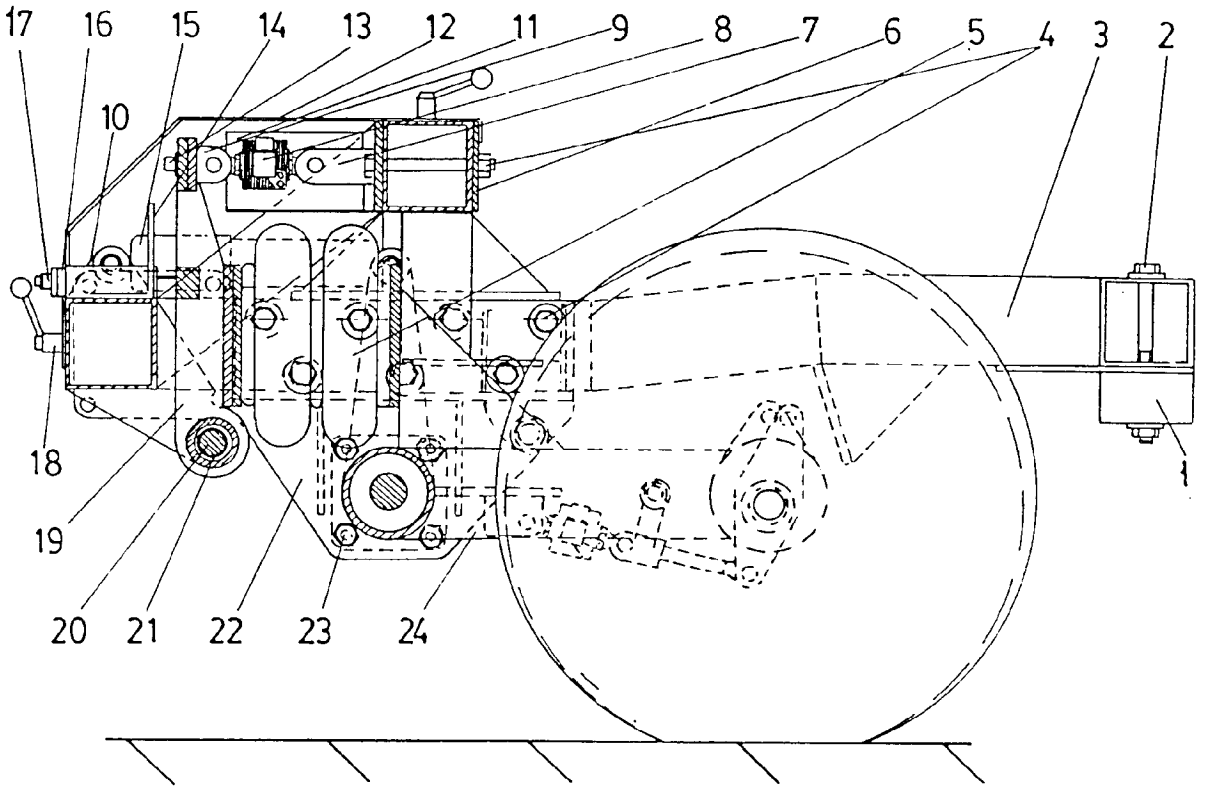


FIG. 1

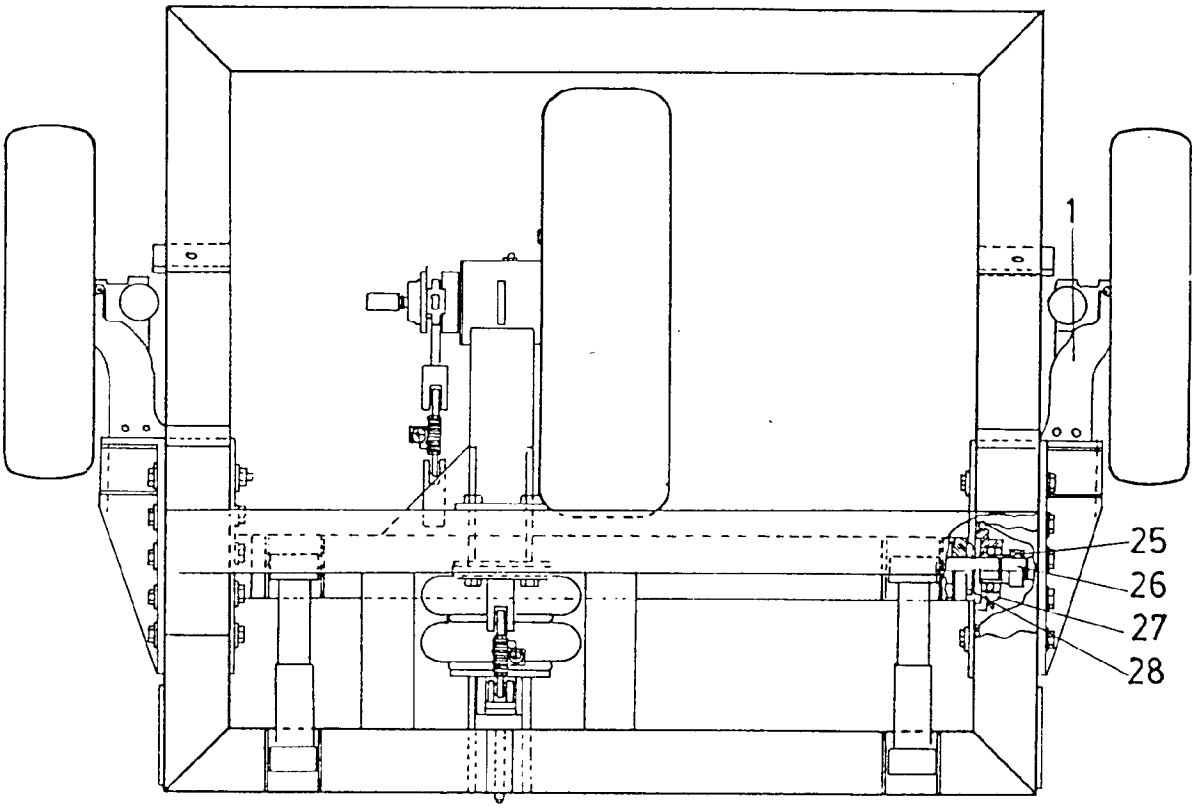


FIG. 2

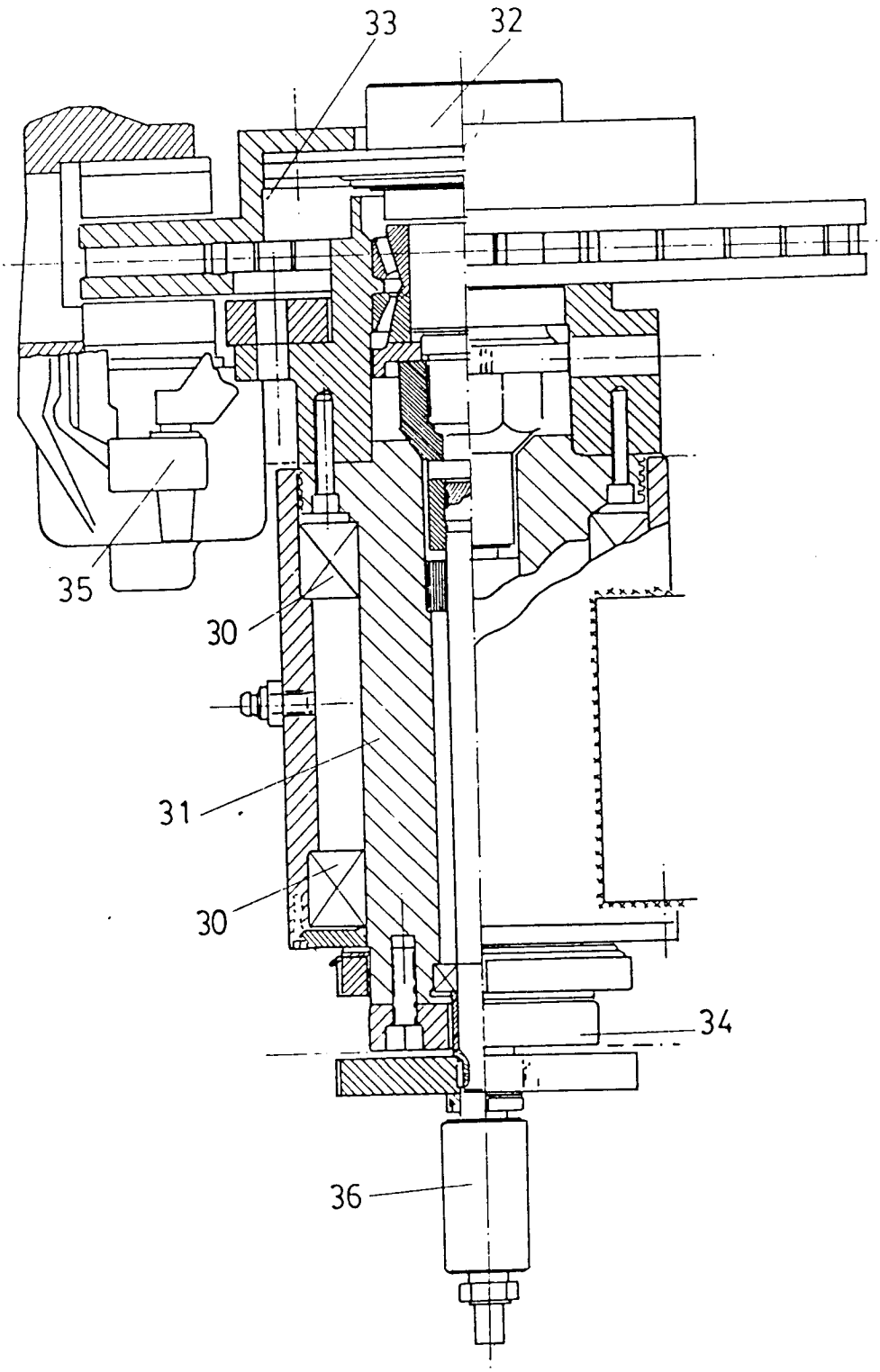


FIG.3

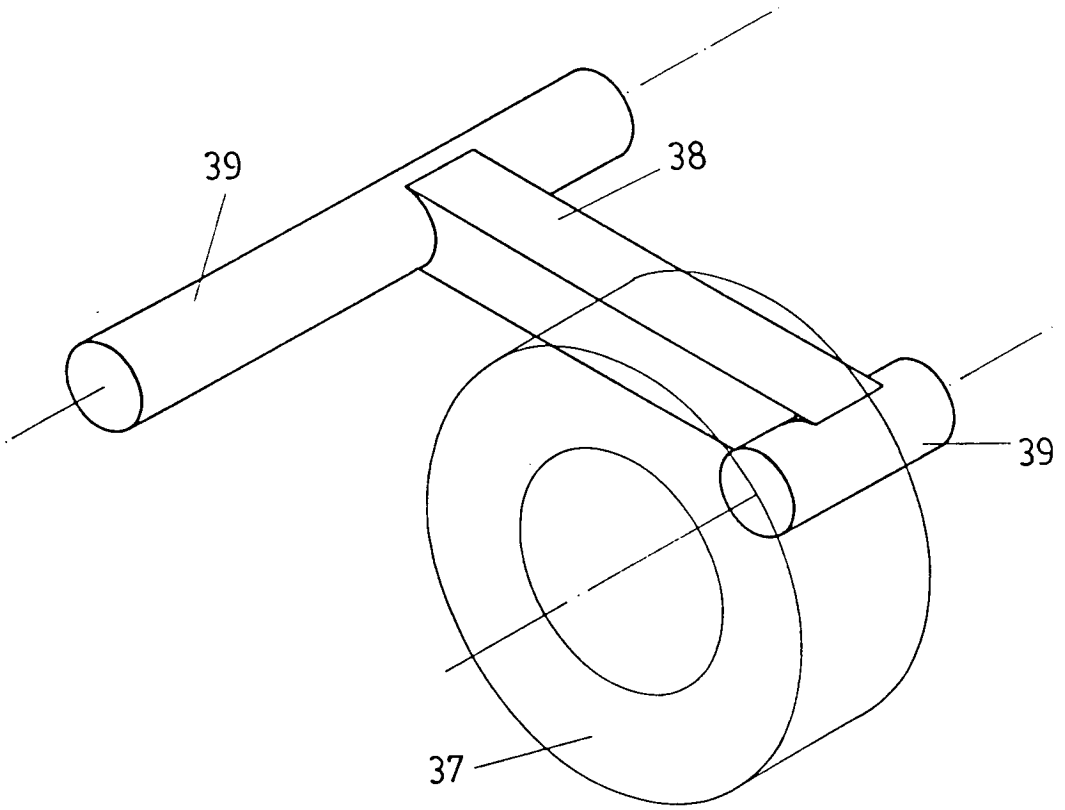


FIG. 4

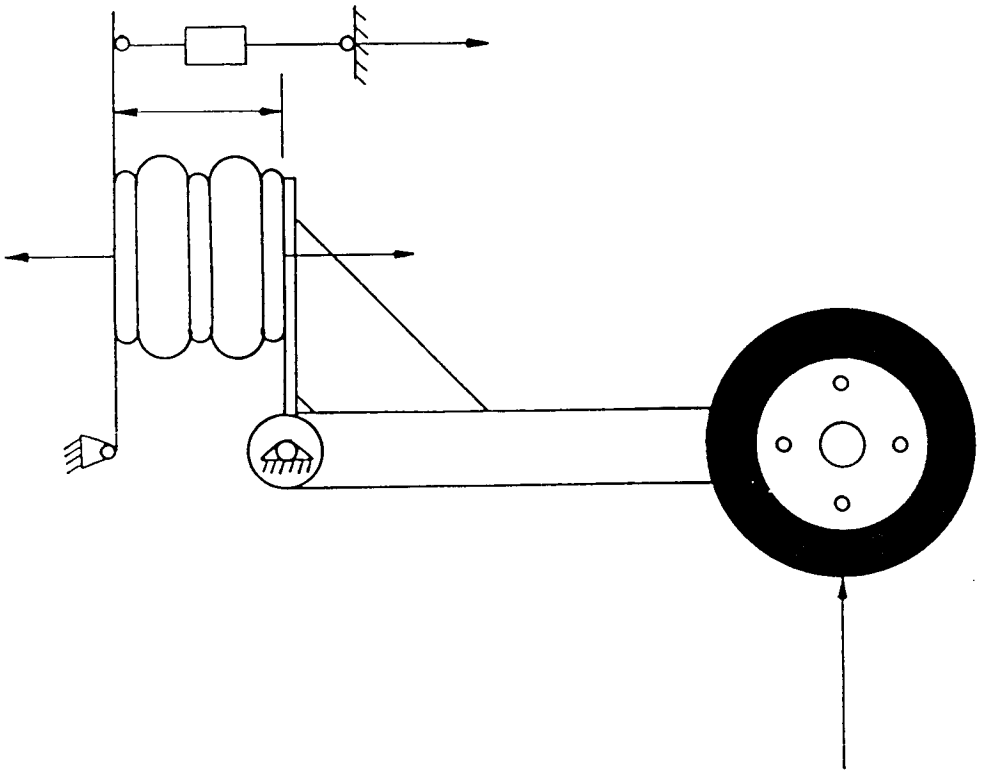


FIG.5

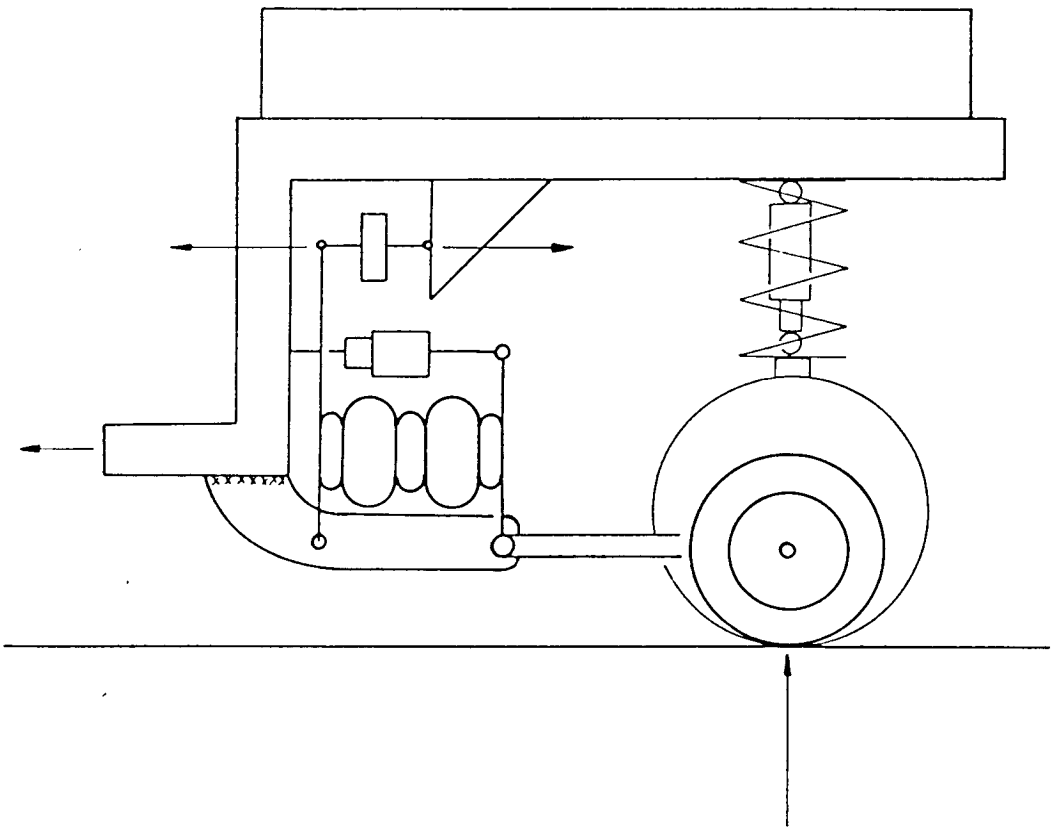


FIG. 6