

444095

S/Ref. A-1920

N/Ref. OG. 30.904/mc.

PATENTE DE INVENCION

Int. Cl. B61F 5/12; G05D. —

CONCEDIDA
18 ENE. 1977

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

"UNIDAD PERFECCIONADA CAPTADORA DE VIBRACIONES PARA EQUILIBRAR RUEDAS DE VEHICULOS".

Solicitante: La Corporación del Estado de Wisconsin: APPLIED
POWER INC. domiciliada en: North 57 West - 13264
Reichert Avenue- MILWAUKEE, WISCONSIN 53218 (U.S.A.)

Inventor: D. Peter A. Ruetz, norteamericano.

Esta invención se relaciona en general con aparatos para detectar y localizar la zona de aparente concentración de peso o masa desequilibrados en cuerpos rotatorios desequilibrados, y más particularmente con una perfeccionada unidad captadora que tiene aplicación en el equilibrio de cuerpos rotatorios, tales como las ruedas de un vehículo, mediante utilización de una luz de tipo estroboscópico para detectar y localizar la zona de desequilibrio aparente.

5.

10.

15.

20.

25.

30.

La zona de desequilibrio aparente en cuerpos rotatorios se ha detectado y localizado hasta ahora de varias maneras. El aparato convencional de tipo estroboscópico para la detección de desequilibrios utiliza un captador de velocidades o un captador de aceleraciones, que sigue las vibraciones del cuerpo rotatorio y genera una correspondiente señal. Tales captadores comprenden ordinariamente un núcleo magnético permanente y una bobina de múltiples vueltas, siendo desplazables entre sí dichos núcleo y bobina para generar la señal correspondiente. Se conoce por el hecho de que el desplazamiento del cuerpo rotatorio desequilibrado se retrasa respecto al lugar de la masa desequilibrada en 90° cuando la velocidad de rotación coincide con la velocidad crítica o resonante del cuerpo rotatorio. Así, en tales captadores de la técnica anterior se requería un sistema circuital compensador, tal como unas redes cambiadoras de fases en 90° , para sincronizar adecuadamente la iluminación estroboscópica con los cuerpos rotatorios a fin de detectar y localizar el área aparente de desequilibrio.

Se ha descubierto, mediante el uso de una nueva unidad captadora del tipo de desplazamiento, que puede utilizarse un sistema circuital electrónico más sencillo y menos con-

toso para activar la luz estroboscópica sincronizadamente - con el cuerpo rotatorio desequilibrado para detectar y localizar el área aparente de desequilibrio.

Resumen de la invención

5. En consecuencia, es un objeto de la presente invención la provisión de una perfeccionada unidad captadora del tipo de desplazamiento para el equilibrado de cuerpos rotatorios.

10. Otro objeto de la invención es el de proporcionar una perfeccionada unidad captadora dotada de un sencillo y económico sistema circuital electrónico para activar la luz estroboscópica a fin de detectar y localizar el área aparente de desequilibrio.

15. De acuerdo con estos objetos, la presente invención se relaciona con la provisión de una unidad captadora de vibraciones para equilibrar cuerpos rotatorios, tales como las ruedas de un vehículo, que comprende un alojamiento dotado de una guía tubular que comunica con el interior de dicho alojamiento, una biela de émbolo dispuesta telescópicamente en la guía tubular para un movimiento axial y rotatorio, un imán permanente articuladamente fijado a un extremo de la biela para su acoplamiento a un miembro vibratorio de un sistema de suspensión de una rueda tras la rotación de esta rueda, un primer miembro de montaje dispuesto dentro del alojamiento y que coopera funcionalmente con la guía tubular, un segundo miembro de montaje dispuesto dentro del alojamiento junto al primer miembro de montaje, medios luminosos dispuestos dentro del segundo miembro de montaje para generar una fuente de luz, medios foto-sensibles dispuestos en el primer miembro de montaje y medios circuitales funcionalmente conectados a los

20.

25.

30.

medios foto-sensibles. El primer miembro de montaje es desplazable en respuesta a las vibraciones del sistema de suspensión. Los medios foto-sensibles responden a los medios luminosos para convertir las vibraciones del sistema de suspensión en una señal sinusoidal eléctrica. Los medios circuitales generan impulsos eléctricos para centellear una luz estroboscópica sobre la rueda rotatoria sincronizadamente con las vibraciones del sistema de suspensión.

El medio foto-sensible de la invención comprende un foto-potenciómetro y el medio luminoso comprende un diodo emisor de luz.

Los medios circuitales comprenden un amplificador neutralizador funcionalmente conectado al medio foto-sensible para convertir las vibraciones del sistema de suspensión en la señal sinusoidal eléctrica, un amplificador medidor que tiene su entrada conectada al amplificador neutralizador, un amplificador conectado al amplificador medidor para invertir y convertir la señal eléctrica del mismo en una señal de onda cuadrada y una red diferenciadora conectada al amplificador convertidor para convertir la señal de onda cuadrada en los impulsos eléctricos destinados a centellear la luz estroboscópica.

Breve descripción de los dibujos

Estos y otros objetos y ventajas de la presente invención resultarán evidentes mediante la siguiente descripción detallada, considerada en relación con los adjuntos dibujos, en los cuales:

La figura 1 ilustra una rueda frontal de un vehículo y su sistema de suspensión, que han sido mecánicamente elevados, y una unidad captadora de vibraciones de la presente in-

vención fijada al sistema de suspensión para determinar el desequilibrio estático de la rueda.

5. La figura 2 es una vista en alzado lateral ampliada, parcialmente seccionada, que muestra la unidad captadora de vibraciones de la presente invención.

La figura 3 es una vista en planta superior parcialmente en sección de la unidad captadora de vibraciones de la figura 2, de acuerdo con la presente invención.

10. La figura 4 es una vista lateral izquierda de la unidad captadora de vibraciones de la figura 2, de acuerdo con la invención.

La figura 5 es una vista en alzado lateral de la unidad captadora de vibraciones de la figura 2, que muestra los detalles de los componentes de la misma.

15. La figura 6 es una vista en sección tomada a lo largo de las líneas 6-6 de la figura 5, mirando en la dirección de las flechas.

20. La figura 7 es una vista en sección tomada a lo largo de las líneas 7-7 de la figura 5, mirando en la dirección de las flechas.

La figura 8 es un diagrama circuitual esquemático de la unidad captadora de vibraciones y de los componentes asociados del sistema circuitual de la luz estroboscópica.

25. La figura 9 muestra un conjunto de soporte adaptador para colocar la unidad captadora sobre su lado durante el desequilibrio dinámico; y

La figura 10 es el conjunto del soporte adaptador con la unidad captadora instalada en su lado durante el desequilibrio dinámico.

30. Descripción detallada de la versión preferida

Con referencia ahora a los dibujos, se ilustra fragmentariamente en la figura 1 una instalación convencional para el equilibrado de ruedas mediante utilización de luz estroboscópica, a excepción de la forma específica de unidad captadora de vibraciones 10 ilustrada. En la figura 1 se ha omitido el pivote de dirección y/o conjunto de junta esférica -- convencionales para fijar la rueda 12 a su sistema de suspensión elástica 14, para mayor claridad en la ilustración de -- los componentes equilibradores. El sistema de suspensión 14
5. comprende un brazo superior de control 16, un brazo de control inferior 18 y un resorte helicoidal 20.
10.

A efectos de verificación del equilibrio de la rueda, como se describirá más adelante, se eleva el bastidor 22 de un vehículo mediante un gato 24, de manera que la rueda 12 queda sostenida por encima del suelo o superficie subyacente por medio de su sistema de suspensión elástica 14. La rueda -- 12 gira alrededor de un eje horizontal X y oscila alrededor de un eje vertical Y.
15.

Un cable 26 de conductores múltiples se extiende desde la unidad captadora 10 a través de un conector 28 a una -- unidad estroboscópica 30. Esta unidad estroboscópica contiene un adecuado sistema circuital eléctrico, un medidor 32 conectado a dicho sistema circuital para registrar la magnitud de la señal producida por la unidad captadora, un conmutador 34 para seleccionar la sensibilidad del medidor, una luz estroboscópica 36 adaptada para su centelleo sincronizado con las vibraciones de la rueda y un conmutador 38 para conectar dicha luz estroboscópica. La unidad estroboscópica es portátil, de manera que puede colocarse en un lugar situado frente a la
20. rueda 12, con la luz estroboscópica 36 colocada para centellear sobre ella.
25.
30.

Con referencia a las figuras 2 a 5, la unidad captadora 10 mostrada con detalle comprende un alojamiento 40 — construido preferiblemente de material pesado, tal como acero o hierro, y provisto de una porción tubular superior 42 y una empuñadura 44 para llevar la unidad de un lugar a otro. En la presente forma mostrada, el alojamiento 40 está provisto de una placa cubridora superior separable 46 para permitir el acceso a los elementos contenidos en el conjunto. La placa cubridora se asegura en posición mediante tornillos 48, como se muestra en las figuras 2 y 3.

Una guía tubular 50 se extiende al interior del alojamiento 40 por medio de una abertura 47 practicada en la placa cubridora 46. Una biela de émbolo 52 se dispone telescópicamente en la guía tubular para un movimiento axial y rotatorio. Una tuerca 54 está soldada al extremo superior de la guía tubular y se dispone un tornillo de mano 56 para su apretado en la tuerca a fin de bloquear la biela 52 dentro de la guía tubular a la altura deseada. Como la mayoría de las piezas de los vehículos automóviles son ferromagnéticas, se fija un imán permanente 58 en forma de U articuladamente al extremo de la biela para facilitar una segura fijación y un fácil desprendimiento de la unidad captadora respecto al sistema de suspensión.

Un bloque de montaje 60 construido preferiblemente de aluminio, tiene un taladro cilíndrico 59 interiormente fileteado en su parte superior para acomodar el extremo exteriormente fileteado 51 de la guía tubular 50. Como se ve mejor en la figura 7, el bloque de montaje 60 tiene una muesca vertical 62 y — dos muescas horizontales 64 para acomodar un foto-potenciómetro 66. Este último está preferiblemente empotrado y expuesto en las muescas 62 y 64. El foto-potenciómetro comprende una capa resis-

tiva 68 en forma de delgada película metálica, una capa foto-resistiva 69, una capa conductora 70 e hilos conductores 72, 74 y 76.

5. Un bloque de montaje no conductor 61 construido de un material dieléctrico, tal como resina fenólica reforzada, se dispone frente al bloque de montaje 60. Como se ve mejor en las figuras 5 y 6, el bloque 61 tiene una abertura 63 para acomodar un diodo 65 emisor de luz.

10. Se aplica un voltaje a través de los hilos conductores 72 y 76 del foto-potenciómetro, que están conectados a los respectivos extremos de la capa resistiva en forma de delgada película. Se obtiene un voltaje de salida a través de los hilos conductores 74 y 76 del foto-potenciómetro 66, que es proporcional al voltaje aplicado, según sea la posición relativa de la luz del diodo emisor 65, que incide sobre la capa foto-resistiva a través de la rendija 67 formada en el bloque de montaje 61.

15. Se dispone un bloque de montaje 78 con mediciones tales como un orificio fileteado 80 y tornillos 82 (figura 2) para montar el sistema circuital básico de la unidad captadora situada sobre el tablero de circuitos impresos 84 dentro del alojamiento. Un extremo 85 de una placa 86 está conectado a un extremo del bloque 78. Un extremo 87 de otra placa 88 está conectado al otro extremo del bloque 78. El otro extremo de la placa 86 está conectado a un extremo del bloque 61 a través de tornillos 90. El otro extremo de la placa 88 está conectado al otro extremo del bloque 61 mediante tornillos 92.

20. Junto al extremo 85 de la placa 86 se dispone un espaciador metálico 94 y junto al extremo 87 de la placa 88 se dispone otro espaciador metálico 96. Un extremo de un resorte la-

minar 98 está conectado al espaciador 94 mediante tornillos 100 que se extienden a través del espaciador 94 y de la placa 86 al interior del bloque 78. El otro extremo del resorte laminar 98 está conectado al bloque 60 por medios tales como los tornillos 102. Un extremo de un resorte laminar 104 está conectado al espaciador 96 mediante tornillos 106, que se extienden a través del espaciador 96 y de la placa 88 al interior del bloque 78. El otro extremo del resorte laminar 104 está conectado al bloque 60 por medios tales como tornillos 108.

La figura 8 ilustra un diagrama circuital esquemático de la unidad captadora de vibraciones y de los asociados componentes del sistema circuital de la luz estroboscópica. Un hilo conductor 110 suministra un voltaje positivo $+V_1$ y está conectado a un extremo de un resistor R_1 , al hilo conductor 72 del foto-potenciómetro 66 y al terminal de suministro positivo de un amplificador neutralizador A1. El voltaje positivo $+V_1$ es reducido a un voltaje positivo inferior $+V_2$ mediante un resistor R_{11} y un diodo zenar D1 conectados en serie. El otro extremo del resistor R_1 está conectado al ánodo del diodo emisor de luz 65. Un hilo conductor 112 conecta un potencial de tierra al cátodo del diodo emisor de luz, al hilo conductor 76 del foto-potenciómetro 66 y al terminal de suministro negativo del amplificador A1. El hilo conductor 74 del foto-potenciómetro 66 está conectado a la entrada no inversora del amplificador neutralizador A1. La salida del amplificador A1 está conectada a su entrada inversora para proporcionar una realimentación negativa. La salida del amplificador A1 está acoplada también mediante un hilo conductor 111 a la entrada no inversora de un amplificador medidor A2 a través de una red de acoplamiento de corriente al-

terna que comprende un capacitor C1 y un resistor R2. El amplificador medidor A2 modifica la señal de la red acopladora para accionar adecuadamente el amplificador A3 y el medidor M1. Un resistor variable R3 está conectado al amplificador A2 para equilibrar a cero su salida. La salida del amplificador A2 está conectada a un rectificador de ondas completas 114 — del tipo de puente. La salida del puente está conectada a un medidor M1. Interpuestos entre la entrada inversora del amplificador A2 y el punto 115 del puente, hay un conmutador de triple impulso 34 y tres resistores R4, R5 y R6 para seleccionar una sensibilidad elevada, normal o baja en el medidor M1. En la salida del amplificador A2 aparece una señal correspondiente a las vibraciones del sistema de suspensión del vehículo. Esta señal eléctrica es invertida y convertida en una señal de onda cuadrada por el amplificador A3. Esta señal de onda cuadrada es luego diferenciada por un capacitor C2 y un resistor R7 para producir impulsos en la base del transistor Q1. El emisor del transistor Q1 está conectado a un extremo de un resistor R8. El otro extremo del resistor R8 está conectado a un contacto del conmutador 38. El otro contacto de este conmutador está acoplado a la puerta de un rectificador de silicio controlado Q2 y a tierra a través del resistor R9. Al colector del transistor Q1 y a un extremo del resistor R10 se acoplan voltajes de suministro. El otro extremo del resistor R10 se acopla al ánodo del rectificador de silicio controlado Q2 y a una bobina activadora de la luz estroboscópica a través de un capacitor C3.

Como es generalmente sabido, las fuerzas generadas por una rueda rotatoria y equilibrada se consideran ordinariamente como dos componentes de fuerzas separadas a efectos de equilibrio. La componente de fuerza desequilibrada o vibración

- que tiene lugar en dirección vertical paralela al plano de rotación de la rueda, se denomina desequilibrio "estático". El desequilibrio estático se corrige normalmente aplicando una masa o peso de la magnitud requerida en una posición adecuada en la periferia de la llanta de la rueda. La componente de fuerza desequilibrada o vibración que tiene lugar en dirección horizontal perpendicularmente al plano de rotación de la rueda, recibe el nombre de desequilibrio "dinámico". Este desequilibrio dinámico se corrige normalmente aplicando un peso de magnitud adecuada en un punto del exterior de la llanta de la rueda y un correspondiente peso en el interior de la llanta en posición diametralmente opuesta.
- 5.
- 10.

- En el funcionamiento de la unidad captadora 10 para la detección del desequilibrio estático, se coloca el dispositivo debajo del sistema de suspensión 14 del vehículo después de que se ha elevado la rueda con un gato, de manera que pueda girar libremente. Húndase que haya de aflojarse el tornillo manual 56 para permitir el movimiento telescópico de la biela 52 dentro de la guía tubular 50 hasta que el imán permanente 58 establezca contacto con una superficie plana del sistema de suspensión 14 tan próxima como sea posible a la rueda, tal como el brazo de control inferior 20. Tras haberse movido así la biela, se aprieta el tornillo manual para fijar dicha biela o barra a la elevación deseada.
- 15.
- 20.

- Con los componentes de la unidad captadora 10 así conectados, se acciona un girador (no mostrado) para poner en rotación la rueda 12. El girador puede ser de cualquier diseño convencional y generalmente consta de un motor eléctrico destinado a accionar una rueda friccionadora, que es impulsada contra la superficie dotada de banda de rodamiento de la rueda 12,
- 25.
- 30.

como es bien conocido en esta técnica. La rueda se pone en rotación preferiblemente en la dirección correspondiente al movimiento de avance de la misma a velocidad relativamente elevada, después de lo cual se desacopla el girador de la rueda 12 para permitir a ésta girar libremente.

5.

Suponiendo que la rueda esté desequilibrada, se comunicarán vibraciones verticales a la barra o biela 52 y al bloque 60. Cuando la barra y el bloque vibran hacia arriba y abajo, los resortes laminares 86 y 88 flexionan y deflexionan en

10.

respuesta a ello, debido al hecho de que están firmemente fijados al bloque 60 por un extremo. Al moverse hacia arriba y abajo el bloque 60 que contiene al foto-potenciómetro 66, la luz del diodo emisor 65 transmitida a través de la rendija 67

15.

incide sobre diferentes posiciones verticales de la capa foto-resistiva 68 del foto-potenciómetro, variando así el voltaje de salida de éste de manera cíclica y regular. El voltaje de salida del foto-potenciómetro es generalmente sinusoidal y proporcional al grado de vibración vertical u por consiguiente al grado de desequilibrio que produce la vibración.

20.

El máximo y el mínimo de la señal sinusoidal corresponden respectivamente a los límites superior e inferior de los desplazamientos de la rueda y cada revolución de la misma. La luz estroboscópica 36 se proyecta al pasar la rueda a través del punto medio de sus desplazamientos, invirtiendo inicialmente la señal eléctrica del amplificador A2 y convirtiéndola en una señal de onda cuadrada. Luego esta señal de onda cuadrada es diferenciada por el capacitor C2 y el resistor R7.

25.

En los puntos de cruce cero aparecerán impulsos positivos y negativos. Como es sabido que el desplazamiento de la rueda desequilibrada se retrasa 90° respecto al lugar de la masa

30.

desequilibrada se retrasa 90° respecto al lugar de la masa

desequilibrada a velocidad resonante, los impulsos positivos que aparecen en el cruce cero de signo positivo y que corresponden al retraso de 90° se utilizan para activar la luz estroboscópica 36 a través del transistor Q1, del rectificador de silicio controlado Q2, del conmutador 38 y del capacitor C3 al pasar la rueda a través del punto medio de los desplazamientos de la misma.

Con la luz estroboscópica en condición desconectada y dirigida hacia la rueda y mirando al medidor M1, la aguja -

10. de éste subirá al ganar velocidad la rueda. Cuando la aguja alcanza su elevación máxima (punto resonante) en la escala, - empieza a descender. En este punto, se desacopla preferiblemente el girador respecto a la rueda 12 y se observa continuamente el medidor M1. Al disminuir la velocidad de la rueda y

15. pasar a través del punto resonante, se elevará de nuevo la -- aguja. Cuando empieza a descender ésta última, en esta ocasión al bajar la velocidad de la rueda por debajo del valor resonante, este movimiento de la aguja indica el momento adecuado de

20. cierre del conmutador 38 para activar y encender la luz estroboscópica y señalar una referencia, tal como una marcación con tiza, en el neumático, que fue colocada con anterioridad, o -- bien un detalle distintivo de la rueda o neumático. Debe destacarse que el conmutador 38 podría omitirse, pero a fin de incrementar la duración de la luz estroboscópica 36, el conmutador 38 se cierra solamente el tiempo necesario para observar

25. la señal de referencia. Durante este período crítico de vibración, la señal de referencia será iluminada periódicamente por la luz estroboscópica y aparecerá como en reposo. La posición del peso desequilibrado de la rueda estará en el fondo (o posición de la hora 6 en un reloj) de la misma cuando se enciende

30.

la luz estroboscópica. Se para entonces la rueda y se gira de manera que la señal de referencia esté en la misma posición observada en el punto máximo de la vibración. Después de esto, se coloca un contrapeso de valor adecuado en la posición superior (u hora 12 de un reloj), de manera que se --

5. halle diametralmente opuesto a la masa desequilibradora.

Para detectar y corregir el desequilibrio dinámico, se fija la unidad captadora de vibraciones a un componente del bastidor del vehículo que responda a las vibraciones di-

10. námicas (horizontales) y se sigue esencialmente el mismo procedimiento anteriormente descrito a propósito del desequilibrio estático. Puede utilizarse un conjunto de soporte captador 118 como el mostrado en las figuras 9 y 10 para facilitar la colocación de la unidad captadora 10 en su lado, de manera

15. que el imán permanente 58 establezca contacto con una placa de apoyo (no mostrada) situada sobre la rueda durante el desequilibrio dinámico.

Por la anterior descripción de la unidad captadora -- que incorpora la presente invención, puede verse que se pro-

20. porciona una perfeccionada unidad del tipo de desplazamiento para el equilibrado de cuerpos rotatorios. Además, pueden -- utilizarse sencillos y económicos circuitos electrónicos para activar la luz estroboscópica en la detección y localización de la zona aparente de desequilibrio con la perfeccionada --

25. unidad captadora.

Aunque se ha ilustrado y descrito lo que actualmente constituye una versión preferida de la presente invención, se comprenderá por los expertos en la materia que pueden efec-

30. tuarse varios cambios y modificaciones e introducirse equivalencias de los elementos de la misma sin apartarse del verdadero ámbito de ella. Además, pueden realizarse muchas modifi-

- caciones para adaptar una particular situación o material a las enseñanzas de la invención, sin apartarse del ámbito esencial de la misma. Por consiguiente, se pretende que esta invención no se limite a la particular versión descrita como el mejor modo considerado de realización, sino que incluya todas las versiones que queden dentro del ámbito de las adjuntas reivindicaciones.
- 5.

N O T A

- La Patente de Invención que se solicita por veinte años, para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "UNIDAD PERFECCIONADA CAPTADORA DE VIBRACIONES PARA EQUILIBRAR RUEDAS DE VEHICULOS", con Prioridad de la solicitud de Patente en U.S.A. número 562.181 de fecha 26 de Marzo de 1.975, según las características esenciales de las siguientes:
- 10.
- 15.

R E I V I N D I C A C I O N E S

- 1ª.- Unidad perfeccionada captadora de vibraciones para equilibrar ruedas de vehículos, que comprende: un alojamiento provisto de una guía tubular que comunica con el interior de dicho alojamiento; una barra de émbolo telescópicamente dispuesta en la citada guía tubular para un movimiento axial y rotatorio; un imán permanente articuladamente fijado a un extremo de la citada barra para su acoplamiento a un miembro vibratorio de un sistema de suspensión de rueda que vibra con la rotación de la rueda; un primer miembro de montaje dispuesto dentro de dicho alojamiento y que coopera funcionalmente con la referida guía tubular, desplazándose este primer miembro de montaje en respuesta a las vibraciones del sistema de suspensión; un segundo miembro de montaje dispuesto dentro del referido alojamiento junto al primer miembro de montaje; un
- 20.
- 25.
- 30.

- medio iluminador dispuesto en el segundo miembro de montaje para generar una fuente luminosa; medios foto-sensibles dispuestos en el primer miembro de montaje y que responde a dicho medio iluminador para convertir las vibraciones del sistema de suspensión en una señal sinusoidal eléctrica; y un circuito funcionalmente conectado a los medios foto-sensibles -- para generar impulsos eléctricos y proyectar una luz estroboscópica sobre la rueda rotatoria sincronizadamente con las vibraciones del sistema de suspensión.
- 5.
10. 2a.- Unidad perfeccionada captadora de vibraciones - para equilibrar ruedas de vehículos, según la reivindicación 1, en la que el medio foto-sensible comprende un foto-potenciómetro y el referido medio iluminador comprende un diodo emisor de luz.
15. 3a.- Unidad perfeccionada captadora de vibraciones - para equilibrar ruedas de vehículos, según la reivindicación 1, en la que dicho circuito comprende un amplificador neutralizador funcionalmente conectado al citado medio foto-sensible para convertir las vibraciones del sistema de suspensión en la -
20. señal sinusoidal eléctrica, un amplificador medidor que tiene su entrada conectada al amplificador neutralizador, un amplificador conectado a dicho amplificador medidor para invertir y convertir la señal eléctrica del mismo en una señal de onda cuadrada y una red diferenciadora conectada a dicho amplificador
25. conversor para convertir la señal de onda cuadrada en impulsos eléctricos de destello de la luz estroboscópica.
30. 4a.- Unidad perfeccionada captadora de vibraciones - para equilibrar ruedas de vehículos, según la reivindicación 3, que comprende además medios medidores que incluyen un medidor acoplado a la salida del referido amplificador medidor para medir la amplitud de la señal eléctrica e indicar así las corres-

pendientes vibraciones del sistema de suspensión de la rueda.

5. 5a.- Unidad perfeccionada captadora de vibraciones - para equilibrar ruedas de vehículos, según la reivindicación 4, que comprende además un medio conmutador funcionalmente -- acoplado a dichos medios medidores para variar selectivamente la sensibilidad del medidor.

10. 6a.- Unidad perfeccionada captadora de vibraciones - para equilibrar ruedas de vehículos, según la reivindicación 3, en la que dicha red diferenciadora comprende un capacitor y un resistor conectado al mismo.

15. 7a.- Unidad perfeccionada captadora de vibraciones - para equilibrar ruedas de vehículos, según la reivindicación 3, que comprende además un medio conmutador conectado entre - la mencionada red diferenciadora y la luz estroboscópica para emitir ésta última solamente en un tiempo deseado para iluminar la rueda en una determinada posición de desequilibrio.

20. 8a.- Unidad perfeccionada captadora de vibraciones - para equilibrar ruedas de vehículos, según reivindicaciones - anteriores, que comprende medios de acoplamiento a un miembro vibratorio de un sistema de suspensión de rueda, que entra en vibración con la rotación de tal rueda; un medio luminoso des- tinado a generar una fuente de luz; un medio foto-sensible -- que responde a dicho medio luminoso para convertir las vibra- ciones del sistema de suspensión en una señal sinusoidal eléc- trica; y medios circuitales conectados funcionalmente al refe- rido medio foto-sensible para generar impulsos eléctricos des- tinados a emitir una luz estroboscópica sobre la rueda rotato- ria sincronizadamente con las vibraciones del sistema de sus- pensión.

30. 9a.- Unidad perfeccionada captadora de vibraciones --

para equilibrar ruedas de vehículos, según la reivindicación 8, en la que dicho medio foto-sensible comprende un foto-potenciómetro y el referido medio luminoso comprende un diodo emisor de luz.

5. 10.- Unidad perfeccionada captadora de vibraciones para equilibrar ruedas de vehículos, según la reivindicación 8, en la que dichos medios circuitales comprenden un amplificador neutralizador funcionalmente conectado a los medios foto-sensibles para convertir las vibraciones del sistema de suspensión en la señal sinusoidal eléctrica, un amplificador medidor que tiene su entrada conectada al amplificador neutralizador, un amplificador conectado a dicho amplificador medidor para convertir e invertir la señal eléctrica del mismo en una señal de onda cuadrada y una red diferenciadora conectada a dicho amplificador convertidor para convertir la señal de onda cuadrada en los impulsos eléctricos destinados a proyectar la luz estroboscópica.
10. 15. 20. 25.

11A.- Unidad perfeccionada captadora de vibraciones para equilibrar ruedas de vehículos, según anteriores reivindicaciones del tipo de desplazamiento para convertir vibraciones en una señal eléctrica, que comprende: un medio luminoso para generar una fuente de luz; un medio foto-sensible que responde a dicho medio luminoso para convertir las vibraciones en una señal eléctrica; y medios circuitales conectados funcionalmente a dicho medio foto-sensible para generar impulsos eléctricos destinados a emitir una luz estroboscópica.

30. 12A.- Unidad perfeccionada captadora de vibraciones para equilibrar ruedas de vehículos, según la reivindicación 11, en la que dicho medio foto-sensible comprende un foto-potenciómetro y el referido medio luminoso comprende un diodo emisor

de luz.

5. 13ª.- Unidad perfeccionada captadora de vibraciones para equilibrar ruedas de vehículos, según la reivindicación 11, en la que dichos medios circuitales comprenden un amplificador neutralizador funcionalmente conectado al medio fotosensible para convertir las vibraciones en la señal eléctrica, un amplificador medidor que tiene su entrada conectada a dicho amplificador neutralizador, un amplificador conectado al referido amplificador medidor para convertir e invertir la señal eléctrica del mismo en una señal de onda cuadrada y una red --
10. diferenciadora conectada al citado amplificador conversor para convertir la señal de onda cuadrada en los impulsos eléctricos destinados a emitir la luz estroboscópica.

15. 14ª.- "UNIDAD PERFECCIONADA CAPTADORA DE VIBRACIONES PARA EQUILIBRAR RUEDAS DE VEHICULOS".

Según queda sustancialmente descrito en la presente Memoria que consta de diecinueve hojas, escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

20.

Madrid, **5 ENE. 1976**

APPLIED POWER INC.

P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P.P.

Firmado en: Estorces Jorquera

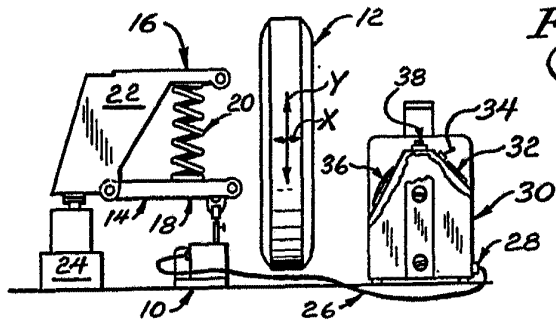


Fig. 1

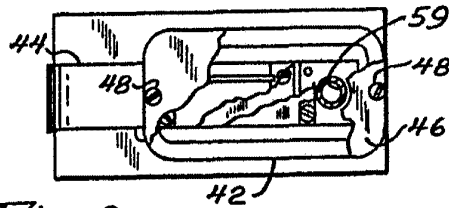


Fig. 3

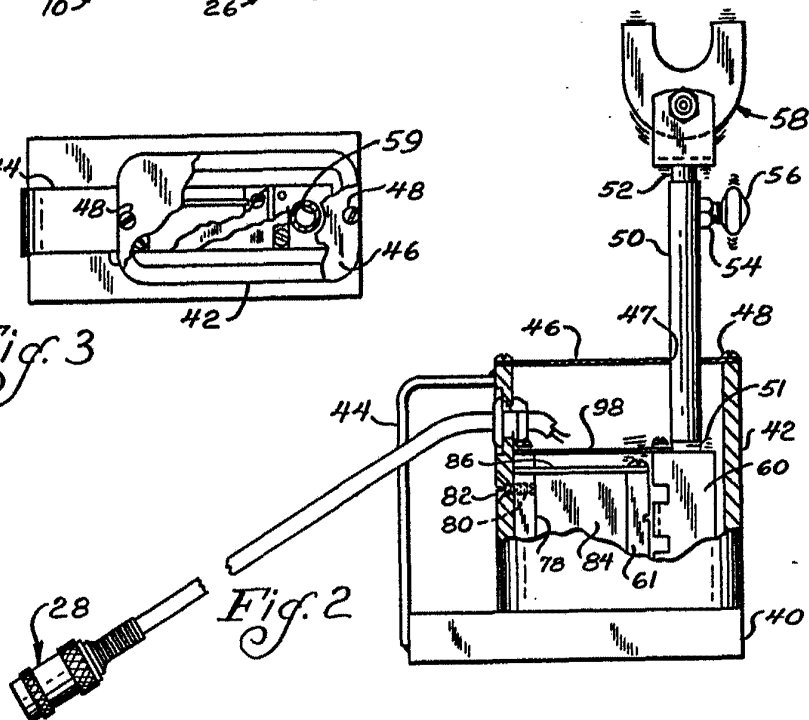


Fig. 2

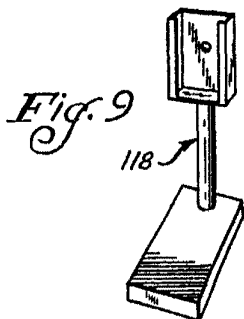


Fig. 9

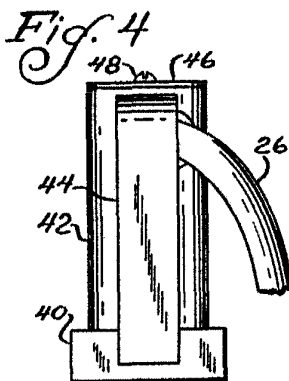


Fig. 4

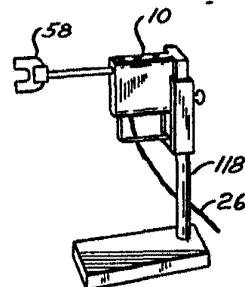


Fig. 10

Madrid. 5 ENE. 1976
P.P.

FERNANDO GARCIA CASERIZO
[Signature]

Escala variable

Fig. 5

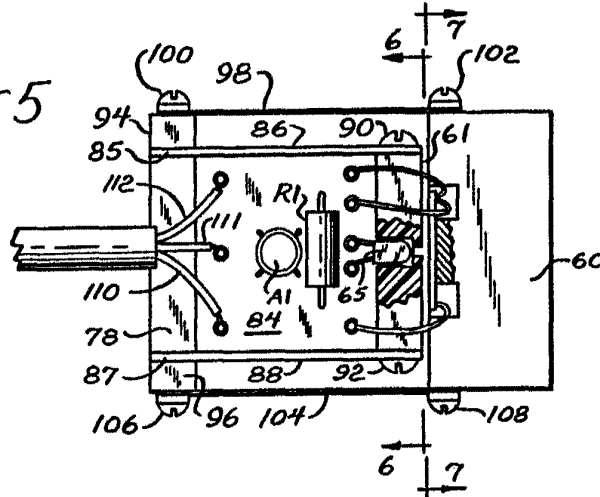


Fig. 6

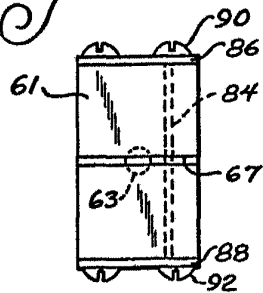


Fig. 7

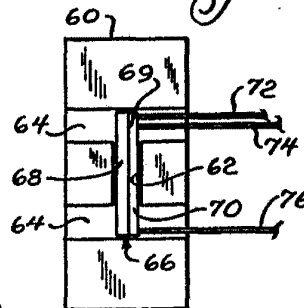
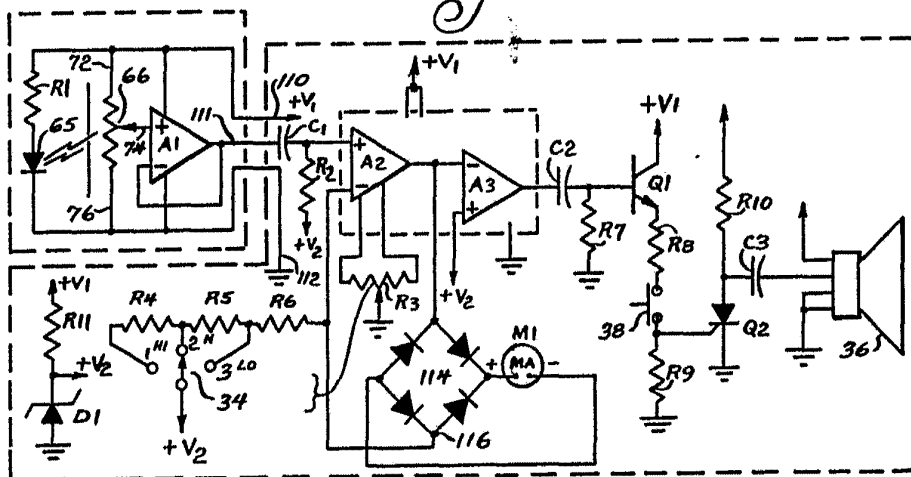


Fig. 8



Madrid. 5 ENE. 1976
P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERO
P. P.

Escala variable