

20 FEB. 1935



PATENTE DE INVENCION

3 09621

309621

M E M O R I A      D E S C R I P T I V A

S o b r e :

"TRANSDUCTOR SISMICO PORTATIL PERFECCIONADO"

- - - - -

Solicitante: CONTINENTAL OIL COMPANY, Entidad norteamericana,  
con domicilio en 1000 South Pine Street - PONCA  
CITY, OKLAHOMA /U.S.A./.-

- - - - -

Inventor: D. Marvin Gene Bays, de nacionalidad norteamericana.

- - - - -

309621



La presente invención concierne al arte de la investigación sismográfica. Mas particularmente, pero no en forma de limitación, esta invención se refiere a un transductor perfeccionado del tipo empleado para generar

5. señales sísmicas continuas cuya frecuencia bien sea constante o bien sea frecuencia con barrido, y a un dispositivo perfeccionado aislador de vibraciones, para aplicar el peso de un camión que lo transporta a la placa de base de un transductor sísmico para mantener a esta última aplicada

10. contra el suelo mientras aísla el movimiento de la placa base del camión, o viceversa, para levantar la placa de base y el transductor para ser transportados por el camión.

En los últimos tiempos, muchos sistemas de proyección sísmica usan una onda contnua como señal sísmica

15. que es aplicada a la tierra por un vibrador o transductor sísmico. Estos transductores, comprenden generalmente, una placa de base para su apoyo sobre la superficie de la tierra, una masa de reacción que varía desde varios cientos a varios miles de kilogramos, así como un adecuado accionador lineal,

20. corrientemente hidráulico, para mover la masa de reacción con relación a la placa de base con movimiento alternativo de poca amplitud y de predeterminada frecuencia. La fuerza igual y opuesta de la reacción hace vibrar alternativamente la placa de base a través de una corta carrera vertical y a

25. la frecuencia correspondiente, moviendo así la superficie de la tierra e induciendo la deseada señal sísmica a través de la misma.

Es muy importante que la placa de base esté acoplada a la tierra, es decir, mantenida en contacto con el

30. suelo, durante todo el ciclo de generación de la onda sísmica. De otra forma, la señal sísmica será distorsionada y

3 0 9 6 2 1



será insatisfactoria, para los fines geofísicos. Además, si cualquier parte de la placa de base pierde su contacto con el suelo, puede originarse algún daño para el transductor.

- En la práctica, el transductor debe ser fácilmente transportable y se acostumbra a montarlo sobre un camión normal, aun cuando se han empleado diversos vehículos elaborados y caros para este fin. Cuando es transportado por un camión normal, el transductor se ha colocado hasta ahora en el extremo posterior de la plataforma sobre la que se monta el generador hidráulico y el equipo eléctrico de control, quedando detrás de las ruedas traseras. La placa de base es en este caso alzada y bajada por un sistema elevador hidráulico montado en la parte alta, el cual incluye dos postes verticales cuyos extremos inferiores están unidos a los extremos de la placa de base mediante medios de unión aislantes de las vibraciones. Al elevar los postes, la placa de base y el transductor quedan levantados para el transporte. Cuando los postes se bajan, la placa de base queda presionada contra el suelo y las ruedas traseras del vehículo quedan generalmente levantadas del suelo para aplicar una parte del peso del camión como carga estática sobre la placa de base.

- En general es necesario aplicar una carga estática o fuerza de presión dirigida hacia abajo sobre la placa de base, la cual debe ser aproximadamente 1.5 veces mayor que la fuerza ascendente máxima ejercida sobre la placa base durante el funcionamiento del transductor, y esta carga estática debe quedar aplicada sin que interfiera apreciablemente con el movimiento de la placa base y sin que se transmitan vibraciones apreciables al camión. Como quiera que es con-

3 09621



- venientemente generar toda la energía sísmica que permita el transductor, deben ejercerse grandes fuerzas sobre la placa base para el movimiento alternativo de la masa de reacción. Cuando el transductor está situado detrás de las ruedas traseras del camión, solo el 50-60% del peso de éste queda aplicado sobre la placa base. Por tanto, puede resultar necesario añadir un lastre de plomo sobre la parte trasera del camión para aumentar la carga estática. Este, a su vez, exige el empleo de un camión más grande y más caro y la compra del lastre.
- 5.
  - 10.

- Los problemas de diseño y construcción de un eficiente, económico y fácilmente transportable transductor, resultan complicados además por el hecho de que el transductor debe funcionar a veces en terrenos inclinados hasta 15° en cualquier dirección con relación al eje longitudinal del camión. Como quiera que el aislamiento elástico entre el poste vertical y la placa base proporcionan el único enlace entre el transductor y el camión, el centro de gravedad de éste último se desplaza por lo general lateralmente al levantar del suelo las ruedas traseras, y la carga estática aplicada a un extremo de la placa resulta sensiblemente reducida. Como resultado, un extremo de la placa base tiende a desacoplarse del suelo durante el funcionamiento del transductor, y todo él oscila sobre el extremo opuesto de la placa base. Esto, no solo distorsiona la señal sísmica inducida en la tierra hasta el punto de resultar inadecuada para fines sismográficos, sino que da origen también a unas importantes fuerzas de vibración lateral que afectan al vibrador transductor o conjunto vibrador. Por este motivo, se han realizado considerables esfuerzos hasta la fecha para diseñar un vibra-
- 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

3 09621



dor de perfil bajo que tenga un bajo centro de gravedad para reducir las probabilidades de que uno de los extremos de la placa base se desacople de la tierra.

Resulta también altamente deseable el generar

5. alguna energía sísmica con frecuencias inferiores a los 10 ciclos por segundo. Esto complica materialmente el diseño del adecuado sistema de aislamiento. Para que sea eficaz, el sistema aislador de vibraciones debe tener una baja frecuencia de vibración natural  $f_n$  en comparación con la frecuencia forzada de la vibración de la placa base  $f_f$ . En
10. los sistemas transductores del tipo descrito, la frecuencia natural  $f_n$  del sistema masa-muelle constituido por la masa del camión y el sistema de aislamiento, puede ser expresada por la ecuación:

15.

$$f_n = \frac{1}{2\pi} \left[ \frac{g}{d} \right]^{1/2}$$

- donde  $f_n$  es la frecuencia natural en ciclos por segundo,  $g$  es la gravedad expresada en milímetros por segundo y  $d$
20. representa los milímetros de deflexión estática del sistema de muelle por la carga estática del camión. Así, resultará evidente que es necesaria una alta deflexión estática para obtener un valor de frecuencia natural  $f_n$  que esté apreciablemente por debajo de 10. De acuerdo con esto, el
25. sistema de muelle debe tener una alta deflexión, pero soportando, con todo, una alta carga.

- De lo que antecede, resulta evidente que el sistema ideal, teóricamente, sería un muelle de longitud infinita e infinitamente deflexado. Sin embargo, en la práctica
30. no es posible esto debido al hecho de que el sistema de aislamiento antivibratorio es el único enlace entre el ca-

3 09621



mión y el transductor, y por tanto, debe proporcionar la totalidad del soporte lateral necesario para retener el camión sobre la placa base. Las fuerzas laterales ejercidas sobre el sistema de aislamiento son con frecuencia muy altas debido al hecho de que las ruedas traseras del camión son generalmente levantadas del suelo y de que es frecuente tener que emplear el transductor sobre suelos con pendientes de hasta 15°.

- De acuerdo con la presente invención, un camión normal provisto de ruedas delanteras y traseras y una transmisión que se extiende longitudinalmente para transmitir el movimiento a las ruedas traseras, es empleado para transportar un transductor sísmico. El transductor tiene una placa de base para su acoplamiento a la tierra, dispuesta entre las ruedas delanteras y traseras, debajo de la transmisión. Un armazón está unido a la placa base y se extiende hasta un punto por encima de la transmisión. Una masa de reacción se ha dispuesto por encima de la transmisión y está unida en forma deslizante al armazón para su movimiento alternativo a través de una corta carrera vertical. Se han previsto los adecuados medios de accionamiento para el movimiento alternativo de la masa de reacción con relación al armazón y, por tanto, con relación a la placa base para producir el movimiento alternativo de esta última. Un sistema elevador interconecta los extremos de la placa base con el camión para la elevación del suelo de la placa base para el transporte o para presionar la placa base contra el suelo y cargarla con una parte del peso del vehículo. La situación de la masa de reacción por encima de la transmisión permite que la placa base sea alzada y bajada y ele
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

3 09621



va también el centro de gravedad del transductor con relación de la placa base, por lo que el momento rotacional de inercia del transductor es materialmente incrementado y reducida la tendencia al desacoplamiento del transductor.

5. La presente invención contempla, además, un sistema perfeccionado para el aislamiento de las vibraciones, especialmente adaptado para su uso con los transductores sísmicos que soportan grandes cargas, aislando efectivamente las frecuencias por debajo de 10 cps, y proveyendo
10. la necesaria estabilidad lateral para mantener el camión sensiblemente centrado sobre el transductor, Sin tratar de limitar la invención en este punto, el nuevo dispositivo de aislamiento, cuando se adapta para su uso en relación con un transductor del tipo antes descrito, está formado
15. generalmente por un miembro alargado dispuesto paralelamente a la placa de base. Un primer muelle con una constante de muelle relativamente baja y que tiene por tanto una frecuencia natural baja, está dispuesto entre el miembro alargado y la placa base. Un segundo muelle grueso, que tiene
20. una constante mucho más alta, y por tanto una frecuencia natural más elevada, y que tiene también considerable fuerza lateral contra las deflexiones, está dispuesto también entre el miembro alargado y la placa base. El segundo muelle grueso interconecta el miembro alargado y la placa base
25. en forma tal que, cuando los dos muelles están cargados, el movimiento lateral del miembro alargado con relación a la placa base será amortiguado por el segundo muelle, quedando, con todo, el movimiento aislado de la placa base y sin interferir con el movimiento de la misma. Unos miembros
30. tensores adecuados interconectan el miembro alargado y la placa base con objeto de que ésta pueda ser levantada del

309621



suelo para su transporte por el camión, mediante la elevación del miembro alargado.

Por lo tanto, es un importante objeto de esta invención la provisión de un conjunto transductor perfeccionado.

5.

Otro objeto de esta invención es proveer un conjunto de transductor sísmico que presenta una salida incrementada de energía y un menor peso total.

10.

Todavía, otro objeto de la invención es la provisión de un conjunto de transductor del tipo descrito que puede ser operado a mayores niveles de energía sobre terreno inclinado sin peligro de desacoplamiento.

15.

Aún otro objeto de la presente invención es proveer un conjunto de transductor del tipo descrito que emplea un camión normal que resulta, por tanto, económico de fabricar y manejar.

20.

Otro objeto más de la invención es proveer un sistema elevador perfeccionado que puede ser fabricado más económicamente y con una mayor duración de servicio.

Otro objeto de la presente invención es la provisión de un nuevo transductor con estabilidad aumentada y libre de desacoplamientos cuando se trabaja en terrenos inclinados.

25.

Otro objeto más de esta invención es la provisión de un sistema de aislamiento que puede ser empleado como medio de enlace entre la placa base de un transductor sísmico y su camión de transporte, como antes se describió.

30.

Otro objeto de la invención es proveer un dispositivo de aislamiento antivibratorio del tipo descrito, el cual aislará más eficazmente las bajas frecuencias.

3 0 9 6 2 1



Otro objeto más de la invención es la provisión de un sistema de aislamiento del tipo descrito que resistirá y aislará las tensiones laterales.

5. Todavía otro objeto de la invención es proveer un dispositivo de aislamiento de las vibraciones del tipo descrito, el cual puede ser usado para levantar el transductor sin deterioro de los muelles por esfuerzos excesivos de tensión.

10. Muchos objetos y ventajas adicionales de la presente invención serán puestos en evidencia para los expertos en el arte por la siguiente y detallada descripción, y dibujos, en los cuales:

15. La fig. 1 es un alzado lateral de un conjunto transductor construido de acuerdo con la presente invención, con el transductor elevado para su transporte.

La fig. 2 es un alzado lateral del conjunto de la fig. 1, con el transductor bajado al suelo y situado para producir señales sísmicas.

20. La fig. 3 es una vista seccional tomada según la línea 3-3 de la fig. 1, y muestra una vista posterior del transductor construido de acuerdo con la presente invención.

25. La fig. 4 es una vista lateral de una parte del transductor ilustrado en la fig. 1, en la que se han retirado el sistema elevador y una parte del chasis del vehículo para mostrar los detalles de construcción del transductor.

La fig. 5 es una vista superior del conjunto transductor ilustrado en la fig. 1.

30. La fig. 6 es una vista en sección tomada generalmente según las líneas 6-6 de la fig. 5.

3 09621



La fig. 7 es una vista lateral de una parte del sistema elevador del conjunto transductor de la fig. 1.

5. La fig. 8 es un diagrama esquemático del sistema hidráulico para la sincronización del sistema elevador del transductor de la fig. 1.

La fig. 9 es un dibujo esquemático que sirve para ilustrar el funcionamiento y ventajas de la construcción del transductor mostrada en la fig. 3.

10. La fig. 10 es una vista ampliada del alzado lateral de un dispositivo aislador de vibraciones construído de acuerdo con la presente invención, con ciertas partes del dispositivo cortadas para ilustrar mejor sobre los detalles de construcción.

15. La fig. 11 es una vista en sección realizada por las líneas 11-11 de la fig. 10, y

La fig. 12 es una vista superior del dispositivo de la fig. 10.

20. Con referencia ahora a los dibujos, un conjunto perfeccionado de transductor sísmico portátil está indicado en forma general por la referencia numeral 10 en las figs. 1 y 2. El conjunto 10 comprende un camión normal 11 provisto de ruedas delanteras y traseras 12 y 14 respectivamente, las cuales soportan un chasis que comprende generalmente los largueros del bastidor 16, una cabina 18 y un capot 20 que cubre un motor convencional (no ilustrado).  
25. El motor está unido a las ruedas traseras 14 por una transmisión convencional que incluye un árbol de transmisión 22. Si fuera necesario, la transmisión podría ser ligeramente modificada para incluir una caja universal 24 de tipo de  
30. cardan que podría ir unida al chasis 26 para levantar el

309621



árbol de transmisión 22. Una bancada 26 está unida a los largueros 16 del chasis del camión mediante un segundo juego de largueros de refuerzo 28.

5. Un nuevo transductor sísmico, indicado generalmente por la referencia numeral 30 está dispuesto entre las ruedas delanteras y traseras y conectado al chasis del camión mediante el sistema elevador que se describirá a continuación. Una bomba hidráulica y sus canalizaciones asociadas, así como el depósito hidráulico puede ir situado sobre la bancada 26 en la parte trasera del camión como se representa por el bosquejo 32. Los muelles convencionales que unen el eje de las ruedas traseras 14 con el chasis del vehículo, se reemplazan, preferiblemente, por unos muelles más rígidos para que al elevar la parte trasera del vehículo, como se ilustra en la fig. 2, las ruedas traseras no descendan con relación al chasis del vehículo y haya que alargar la distancia del transductor con objeto de elevar dichas ruedas traseras del suelo.
- 10.
- 15.

- Con referencia ahora a la fig. 3, el transductor
20. 30 consta de una placa base 34 que puede fabricarse en cualquier forma adecuada, tal como de largueros y viguetas I y planchas para obtener una superficie inferior plana y con preferencia rectangular que se apoyará sobre el suelo. Un chasis del transductor, indicado generalmente por la referencia numeral 36 se extiende hacia arriba desde la placa base 34 hasta un punto por encima del árbol de transmisión 22. El chasis del transductor 36 puede estar formado convenientemente por cuatro viguetas en I dispuestas verticalmente 38, 40, 42 y 44. Las mitades inferiores de las cuatro viguetas en I están reforzadas y mantenida firmemente en su posición por las viguetas de apoyo 46, 48 y 50, las cuales van unidas a las viguetas 38, 40 y 42, más un apoyo simi-
- 25.
- 30.

309621



lar (no ilustrado) que se une a la vigueta 44. Las viguetas de apoyo pueden tener convenientemente la forma en I con unas partes del centro formadas en cuña que se sueldan a los centros de las pestañas exteriores de las respectivas viguetas, y las partes de las pestañas conectadas a las partes del centro conformada en cuña. Las placas 52 del fondo están soldadas a los fondos de las cuatro vigas verticales en I y las viguetas de apoyo, y el chasis está unido a la placa de base 34 por los tornillos 54. Las placas de pie superiores 58 están unidas a los extremos superiores de las viguetas I 38, 40, 42 y 44, respectivamente, y quedan afirmadas por las escuadras 66.

Un miembro superior en forma de araña, indicado generalmente por la referencia numeral 74 comprende las cuatro vigas en I 76, 78, 80 y 82, como puede apreciarse mejor en la fig. 5, las cuales están soldadas al bloque central 84. Los extremos exteriores de las vigas en I de la araña 74 están atornillados a las placas superiores 58 por los tornillos 86. Una araña inferior, indicada en general por la referencia numeral 88, está construída en forma similar a la araña 74 y está constituída por las cuatro vigas en I 90, 92, 94 y 96 según puede verse en las figs. 3, 4 y 5, las cuales van soldadas al bloque central 98. Los extremos exteriores de las vigas 90, 92, 94 y 96 están soldados a los puntos medios de las vigas verticales 38, 40, 42 y 44, respectivamente, y están reforzadas por las escuadras 99. La superficie inferior del bloque central superior 84 y la superficie superior del bloque central inferior 98 están provistas de unos huecos 100 y 102, respectivamente, en los que se introducen los extremos dobles del pistón 104. El extremo

3 09621



- superior del pistón 104 está firmemente unido al bloque central superior 84 por seis tornillos con cabeza hundida 106. El extremo inferior del pistón 104 está unido en igual forma al bloque central 98 por otros seis tornillos 108.
5. Puede observarse así que la placa base 34, las cuatro vigas verticales en I 38, 40, 42 y 44, la araña superior 74, la araña inferior 88 y el pistón 104, forman una estructura rígida y única, la cual, y en líneas generales, puede ser considerada como el miembro de acoplamiento con la tierra.
10. El pistón 104 lleva el pistón propiamente dicho 110 recibido deslizantemente en el cilindro 112 formado en el interior de la masa de reacción indicada en forma general por la referencia 114. El pistón 110 puede ser de cualquiera de las construcciones conocidas y puede ir provisto de
15. los segmentos convencionales para asegurar la hermeticidad a los fluidos en su movimiento deslizante en el interior del cilindro 112. El cilindro 112 puede estar formado dentro de la masa de reacción 114 por una serie de manguitos insertados y juntas en la forma bien conocida en el arte. Las
20. distintas inserciones y juntas están representadas colectivamente por las inserciones simplificadas 115 y 116. El fluido hidráulico es introducido en el cilindro alternativamente por los lados opuestos del pistón 110 por mediación de una válvula de control 118 y las lumbreras hidráulicas superior e inferior 120 y 122. Las inserciones 115 y 116 pueden ser mantenidas en su sitio por las placas sostenedoras 124 y 126, respectivamente, las cuales pueden ir atornilladas al cuerpo 128 de la masa de reacción 114. Se apreciará que, cuando el fluido motor es introducido a través de la
25. lumbrera inferior 122 en la cámara formada dentro del cilindro 112 por debajo del pistón 110, la masa de reacción 114
- 30.

309621



será impulsada hacia abajo con relación al pistón 104, y, por tanto, con relación a la placa base 34. Por el contrario, cuando el fluido motor es introducido a través de la lumbrera superior 120 al cilindro por encima del pistón 110, 5. la masa de reacción será impulsada hacia arriba. Cuando la masa de reacción es dirigida hacia abajo, quedará aplicada a la placa base una fuerza de reacción de sentido ascendente, y cuando la masa de reacción es empujada hacia arriba quedará aplicada a la placa base una fuerza de reacción dirigida hacia abajo. 10.

En el funcionamiento normal, el movimiento alternativo de la masa de reacción 114 se mantiene centrado entre las arañas superior e inferior 74 y 78 mediante un adecuado sistema de control eléctrico (no mostrado). Sin embargo, 15. para prevenir la eventualidad de que la masa de reacción 114 pueda descentrarse y golpear contra las arañas, se han previsto cuatro tetones parachoques 130 que se dirigen hacia abajo desde las superficies inferiores de las vigas en I de la araña superior 74, y otro juego similar de parachoques 20. 132 que se extienden hacia arriba desde las superficies superiores de las vigas en I de la araña inferior 88. La masa de reacción 114 está provista de un juego de cilindros 134 (de los que solo se ilustra uno en la fig. 6) que están dispuestos en alineamiento con cada uno de los tetones parachoques 25. 130. Un muelle helicoidal 136 se encuentra dispuesto en cada uno de los cilindros 134 para empujar la placa de choque 138 contra la placa de retención 140, la cual está atornillada al cuerpo 128 de la masa de reacción. La placa de retención 140 presenta una abertura para recibir el tetón 30. parachoques 130 el cual se apoya contra la placa parachoques

3 09621



y comprime el muelle si la masa de reacción se desplaza demasiado con relación al pistón. La orientación de los muelles 136 con relación a las vigas de la araña superior 74 puede apreciarse mejor en la fig. 5. Un juego similar de huecos cilíndricos 142 (véase la fig. 6) se ha dispuesto en la superficie inferior del cuerpo 128 de la masa de reacción 114 en alineamiento con los tetones parachoques 132, alojándose en dichos cilindros los muelles helicoidales 144 y las placas parachoques 146 que quedan retenidos por las placas de retención taladradas 148.

Es importante que la masa de reacción 114 se encuentre impedida de girar sobre el pistón 104. A este fin se han previsto unas ranuras que se extienden longitudinalmente 150 (fig. 5) en la superficie exterior del cuerpo cilíndrico 128 y en las cuales penetran las vigas verticales 38, 40, 42 y 44. Unas placas de latón 152 pueden fijarse a los lados de las vigas respectivas para proporcionar una superficie suave de trabajo entre la masa de reacción y las vigas en I.

Un sistema elevador sincronizado interconecta el transductor 30 y el chasis del vehículo. El sistema elevador comprende dos unidades idénticas dispuestas a los lados opuestos del transductor. Dos conjuntos de manguito guía, de construcción sensiblemente idéntica, quedan indicados por el numeral de referencia 160 y 162. Estos manguitos guía constan cada uno de ellos de un manguito 164 fijado a una caja soldada formada por las placas laterales 166 y 168 y placas anterior y posterior 170 y 172. Las placas anterior y posterior presentan, respectivamente, unas extensiones 170a y 172a conectadas a una quinta placa 174

309621



por las tiras de hierro en ángulo 176. La placa 174 puede ir atornillada, soldada o sujeta en otra forma a los largueros 16 y 28 del chasis del camión para mantener rígidamente la posición de los respectivos manguitos 164 con relación al chasis del vehículo. Según se evidenciará más adelante, el conjunto de los manguitos 160 y 162 transmiten todas las cargas horizontales entre el camión y el transductor.

10. Las columnas 180 y 182 son recibidas deslizantemente dentro de los respectivos manguitos 164 de los conjuntos de manguitos guía 160 y 162. Los extremos inferiores de las columnas 180 y 182 (véase fig. 3) están unidos a los extremos de la placa base 34 mediante los aisladores de vibraciones 164 y 186, respectivamente. Dos de las funciones de los medios aisladores de vibraciones 184 y 186 son: la primera, aplicar una carga estática hacia abajo a los extremos de la placa base 34 mientras permiten el libre movimiento alternativo vertical de la placa base con relación al camión; y la segunda, transmitir una fuerza de tensión desde las columnas verticales 180 y 182 a la placa base 34 para que el transductor 30 pueda ser elevado para su transporte. Los detalles de construcción de los medios aisladores de vibraciones 184 y 186, quedan especificados a continuación con relación a las figuras 10 y 12.

25. Los travesaños 204 y 206 (véase fig. 7) están unidos a los extremos superiores de las columnas 180 y 182 respectivamente. El vástago de pistón 208 del cilindro hidráulico elevador 212 está unido al travesaño 204 por un pasador adecuado 210. El extremo inferior del cilindro elevador 212 está unido al extremo inferior del manguito guía 160 mediante un segundo pasador 214. Las lumbreras

30.

3 09621



5. hidráulicas 216 y 218, superior e inferior respectivamente, conducen el fluido hidráulico al interior del cilindro 112. Según se ve en las figuras 3 y 5, un segundo cilindro elevador 213 está unido en igual forma, mediante pasador, entre el travesaño superior 206 de la columna 182 y el extremo inferior del manguito guía 162, estando provisto también de sus correspondientes lumbreras superior e inferior. Los cilindros elevadores 212 y 213 proporcionan los medios para bajar y subir el transductor 30 y para presionar contra el suelo la placa base 34, como se describirá después.

10. Un sistema sincronizador hidráulico para sincronizar el funcionamiento de los cilindros 212 y 213 y, por tanto, la elevación o descenso de los extremos opuestos de la placa base 34, está indicado en forma general por la referencia 219 y se ilustra esquemáticamente en la fig. 8. El sistema sincronizador consta principalmente de dos cilindros hidráulicos 224 y 236 con pistón de doble vástago y lumbreras superiores 228 y 240 unidas en cruzamiento a las lumbreras inferiores 242 y 230 respectivamente por los tubos 248 y 246. Los conductos 248 y 246 están interconectados por el tubo 250 que incluye la válvula de sincronización 252 que puede abrirse a mano para equilibrar el fluido en las dos mitades del sistema de sincronización como se describirá después en mayor detalle. El fluido hidráulico necesario para compensar las pérdidas puede añadirse al conducto 246 desde una fuente de fluido a presión a través de la válvula manual 254, válvula de retención 256 y conducto 258, y el fluido para rellenar la conducción 248 pasa a través de la válvula de retención 260 y conducto 262.

25. El vástago de pistón 220 del cilindro de sincronización 224 está unido al travesaño 204 por medio del pasador

3 09621



222 como se aprecia en la fig. 7. El extremo inferior del cilindro 224 está unido al extremo inferior del manguito guía 160 mediante el pasador 226. El extremo superior del pistón 234 del cilindro de sincronización 236 está unido mediante un pasador 238 (fig. 3) al travesaño 206 de la parte superior de la columna 182. El extremo inferior del cilindro 236 está unido por medio de un pasador (no ilustrado) al manguito guía 162.

El sistema de sincronización puede ser puesto en condiciones de funcionamiento llenando los cilindros y los tubos de interconexión con fluido hidráulico. Esto se consigue abriendo la válvula 254 y dejando pasar el fluido a presión a través de las válvulas 256 y 260. Es importante que no quede aire en el interior del sistema, habiéndose previsto los medios adecuados para el purgado del aire del mismo. Las conexiones cruzadas constituidas por las líneas 246 y 248 entre la lumbrera superior de cada cilindro y las lumbreras inferiores de los otros cilindros asegura que el movimiento de uno de los pistones sincronizadores originará un movimiento correspondiente o sincronizado en el otro pistón sincronizador. Por lo tanto, es importante que los pistones 232 y 244 se encuentren en la misma posición al introducir el fluido hidráulico en el sistema. Esto puede conseguirse abriendo la válvula de sincronización 252 para obtener igualdad de volúmenes y presiones de fluido entre ambos cilindros mientras el transductor es sostenido por los soportes 266 y 268.

Se ha previsto un par de soportes 266 y 268 (fig. 3) para sostener el transductor 30 en su posición elevada para el transporte sin la ayuda del elevador hidráulico. Dichos soportes son de construcción idéntica (véase fig. 4) y consta cada uno de ellos de los miembros tubulares 270, 272,

3 09621



- 274 y 276, soldados al eje tubular inferior 278 y a un miembro tubular superior 280 que puede tener, convenientemente, una sección transversal cuadrada. Los extremos del eje tubular 278 están conectados pivotablemente a la bancada 26 del camión directamente sobre el chasis de éste mediante un par de cojinetes 282. Un par de bloques 286 están sujetos a las vigas verticales 38 y 42 para retener el miembro tubular 280 y soportar el transductor a la altura adecuada. Un juego similar de bloques 288 (fig. 3) están unidos a las vigas 40 y 44 para soportar en forma uniforme el transductor 30. Unas orejas adecuadas 290 están unidas a los soportes 266 y 268 y situadas en tal forma que limitan el movimiento pivotable hacia el exterior de los respectivos soportes en las posiciones indicadas por las líneas de trazos 266a y 268a en la fig. 3. Se observará que estas posiciones han rebasado la vertical con objeto de que dichos soportes no caigan nuevamente contra las respectivas vigas verticales por efecto de la gravedad y eviten el descenso del transductor.

DISPOSITIVOS AISLADORES DE LAS VIBRACIONES.-

- Los medios o dispositivos aisladores de las vibraciones 184 y 186, son de idéntica construcción, por lo que se describirá solo en detalle el dispositivo 184.
- El dispositivo 184 comprende un miembro alargado 314 separado de, y dispuesto generalmente paralelo a la placa base 34 según se muestra en la fig. 10. El miembro alargado 314 puede estar compuesto de convenientemente un hierro laminado "U", 316. Las pestañas 318 y 320 de los extremos pueden ir soldadas al miembro 316 para dar mayor rigidez. Las pestañas de refuerzo lateral 322 y 324 están formadas por las pestañas normales del larguero 16 que se extienden me-

3 09621



diante las pletinas 322a y 324a soldadas a dichas pestañas.

El poste 180, dispuesto verticalmente, tiene el extremo inferior roscado (no ilustrado) conectado a la viga en U 316, por un collar 327 soldado al fondo del miembro

5. 316 y está abrazado por cuatro placas a escuadra 328 soldadas al collar 327 del poste, al fondo del miembro 316 y a las pestañas 322 y 324 como puede apreciarse mejor en la fig. 12. Las pestañas de un par de manguitos 330 y 332 están atornilladas al fondo del miembro 316. Los manguitos 330 y 332 pueden ir
10. provistos de casquillos adecuados, como los ilustrados en 334 y 336 de la fig. 11. El Fondo del miembro 316 está provisto de aberturas alineadas con los manguitos 330 y 332 para recibir los pasadores que serán ahora descritos.

15. El miembro alargado 314 es mantenido dentro de una distancia máxima predeterminada a la placa base 34 mediante un par de miembros tensores 340 y 342 que pueden estar convenientemente formados por cadenas de eslabones del tipo convencional. Las cadenas pueden ser conectadas al miembro alargado 314 mediante los soportes horizontales 344 y
20. 346 que pasan a través de las placas 318 y 320 respectivamente y están soldados al fondo del miembro acanalado 316. Unos tornillos adecuados 348 y 350 interconectan los soportes con los extremos superiores de los miembros de tensión 340 y 342. Unos soportes similares 352 y 354 se encuentran
25. unidos a los bordes de la placa base 34 y se enlazan con los extremos inferiores de las cadenas 340 y 342 por los tornillos 356 y 358, respectivamente. De esta forma, los miembros tensores 340 y 342 proporcionan un enlace tensor entre el miembro alargado 314 y la placa base 34 con objeto de
30. que ésta sea elevada cuando se levanta el poste vertical 180.

Desde la superficie inferior del fondo del miembro

309621



- acanalado 316 se extienden un par de tetones separados 360 y 362 que se dirigen verticalmente hacia abajo, Otro par de tetones similares 364 y 366 se encuentran unidos a la superficie superior de la placa base 34 y alineados frente a los tetones respectivos 360 y 362. Un primer muelle helicoidal 368 se extiende entre el miembro alargado 314 y la placa base 34 y rodea a los tetones opuestos 360 y 364. Un muelle similar 370 se extiende entre el miembro alargado 314 y la placa base 34, rodeando los tetones opuestos 362 y 366. Los muelles 368 y 370 tienen una constante de muelle relativamente baja y, por tanto, frecuencias naturales relativamente bajas con el objeto que se describirá ahora con mayor detalle. Los muelles 368 y 370 tienen preferentemente, cuando están descomprimidos, una longitud mayor que la de los miembros tensores 340 y 342, por lo que quedan precomprimidos o precargados aún cuando los miembros de tensión 340 y 342 estén tirantes.

- Un segundo medio elástico indicado generalmente por el numeral de referencia 372 consiste en un cuerpo de materia comprimible 374 el cual tiene una constante elástica relativamente alta y en consecuencia una alta frecuencia natural en comparación con los muelles helicoidales 368 y 370. El material del cuerpo 374 puede ser goma sintética o natural, o algún otro material similar, y, con preferencia, tiene una configuración sustancialmente como la ilustrada en la fig. 10, cuando no está comprimido. Se observará que el cuerpo de material 374 tiene longitud y altura cuando se le ve en la fig. 10, y anchura cuando se le contempla en la fig. 11. Una serie de pasajes que se extienden transversalmente a través del cuerpo, confieren a éste

3 09621



- una estructura en celosía formada por dos miembros con forma de X cuando se les mira de lado en la fig. 10. Este material se encuentra en el comercio y, de por sí, no forma parte de la presente invención. Esta configuración del cuerpo presenta una excelente estabilidad lateral en tanto que resiste y aísla las fuerzas que actúan en un plano generalmente paralelo a la placa base 34. No obstante, el cuerpo es considerablemente más elástico en la dirección normal a la placa base 34 debido a la configuración de celosía en X.
5. El medio elástico 372 está conectado rígidamente a la placa base 34. Esto consigue mediante la unión del cuerpo de material elástico 374 a la placa 376 la cual está unida a su vez al fondo de un canal invertido 378 mediante los tornillos 379. Las pestañas del canal 378 están soldadas a la placa base 34 como puede verse en la fig. 11. Un par de pasadores 380 y 382 se encuentran unidos a la parte superior del medio elástico 372 y pasan a través de los manguitos 330 y 332, respectivamente. Los extremos de los pasadores 380 y 382 están soldados a la placa 384. La placa 384 está unida a la placa 386 la cual está embutida y unida al cuerpo de material elástico 374 mediante los adecuados tornillos 388 y 390. Un par de aberturas 392 y 394, que pueden verse en la fig. 12, tienen por objeto acomodar las cabezas de los tornillos 388 y 390, respectivamente, cuando se aplica una carga al dispositivo de aislamiento 184 y el miembro alargado llega a pegar contra la placa 384 como se describirá ahora.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

#### FUNCIONAMIENTO

30. En su funcionamiento, el conjunto de transductor sísmico portátil 10 es transportado al campo con el transductor elevado y soportado por los soportes 266 y 268. En

3 09621



ésta su posición de transporte, el peso del transductor, el cual es relativamente ligero, es transmitido a través de los chasis de apoyo a la bancada 26 situada directamente sobre los largueros 28 y 16 del chasis del camión. Al llegar al

5. lugar de trabajo, se pone en funcionamiento el sistema motoriz hidráulico y el fluido es introducido en las partes inferiores de los cilindros 212 y 213 con lo que se eleva el transductor 30 y permite la retirada de los apoyos 266, 268 a sus posiciones 266a y 268a. La gravedad los retiene en estas

10. posiciones para que no interfieran con las subsiguientes subidas y bajadas del transductor.

A continuación, el fluido hidráulico es invertido en los cilindros 212 y 213 para que la placa base 34 del transductor descienda a la superficie del suelo, luego, la

15. fuerza del fluido hidráulico por encima de los pistones de los cilindros elevadores 212 y 213 crea una tensión en los vástagos de los pistones de los respectivos cilindros que eleva los conjuntos de los manguitos guía 160 y 162 elevando así el camión hasta que las ruedas traseras 14 dejen

20. de apoyarse en el suelo como se aprecia en la fig. 2. Cuando se baja el transductor y se eleva el camión, los cilindros sincronizadores 224 y 236 aseguran que ambas columnas 180 y 182 se muevan en sincronismo aún cuando la fuerza ejercida en los respectivos cilindros sea desigual por alguna razón

25. particular, tal como ocurrirá cuando el transductor quede situado sobre una superficie inclinada. Supongamos, por ejemplo, que el vehículo está situado en un terreno inclinado de izquierda a derecha. Cuando el vehículo es elevado por la aplicación de la fuerza descendente sobre las columnas

30. 180 y 182 para comprimir los medios aisladores de vibraciones

3 09621



- 184 y 186, el peso del vehículo tiende a deslizarse hacia la derecha debido a la elasticidad de los medios aisladores de vibraciones, de lo que resulta que se aplica una carga mayor a la columna 182 del lado derecho, y, por
5. tanto, al cilindro elevador 213 de la derecha. En tal caso, la fuerza ejercida por el cilindro de la izquierda 212 es transmitida a través del travesaño superior 204 al pistón 232 del cilindro sincronizador 224. El fluido a alta presión existente debajo del pistón 232 es transferido entonces a través del conducto 246 a la parte superior del cilindro sincronizador 236 para ayudar al cilindro elevador de la derecha 213 a elevar el conjunto del manguito guía 162 y el camión. Puede observarse así, que el movimiento de cualquiera de los pistones 232 ó 244 con relación a los
10. cilindros respectivos, resultará en el correspondiente movimiento del otro pistón, por lo que el movimiento de cualquiera de las columnas 180 y 182 resultará, necesariamente, en un movimiento de la otra columna.

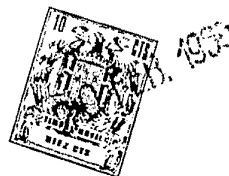
- Como se indicó anteriormente, la carga del camión es transmitida a través de los dispositivos aisladores de vibraciones 184 y 186 y comprime los respectivos muelles helicoidales 368 y 370 hasta que el dispositivo asume sustancialmente la forma ilustrada en la fig. 2. Al ser comprimidos los muelles helicoidales, los manguitos
20. 330 y 332 (fig. 10) se deslizan hacia abajo sobre los pasadores 380 y 382 hasta que la superficie inferior del miembro alargado 314 entra en contacto con la cara superior de la placa 384. Tanto los muelles helicoidales 368 y 370 como los medios elásticos gruesos 372 son todavía más comprimidos hasta que soportan la carga total aplicada a los
25. 30.

3 09621



postes verticales 180 y 182. En este punto, los miembros tensores 340 y 342 quedan completamente flojos y no interfieren con el movimiento de la placa base 34 durante el funcionamiento del transductor sísmico.

5. Después de que la placa base 34 esté cargada estáticamente, se introduce fluido a presión alternativamente por las lumbreras 120 y 122 para desplazar alternativamente la masa de reacción 114 con relación al pistón de doble vástago 104. La válvula 118 es accionada en sincronismo con una señal de control para conseguir que el movimiento de la masa de reacción 114 se realice en sincronismo con dicha señal de control. Este movimiento origina una fuerza de reacción que es transmitida a través del pistón 104 al chasis formado por las arañas superior e inferior 74 y 88, y a las cuatro vigas en I 38, 40, 42 y 44 para llegar a la placa base 34. De esta forma, la placa base, y por tanto la superficie de la tierra con la cual está en contacto, entran en movimiento alternativo en sincronismo con la señal de control para introducir la deseada señal sísmica en la tierra.
- 10.
- 15.
20. Las gargantas 150 de la superficie de la masa de reacción 114, en las que penetran las cuatro vigas en I para evitar la rotación de la masa de reacción y el consiguiente enredamiento de las tuberías flexibles de la válvula 118, permiten también la colocación de los correspondientes elementos eléctricos sensoriales y circuitos de sincronización conectados entre el chasis y la masa de reacción. En cada uno de estos sistemas eléctricos, se une una sonda a la masa de reacción, y dicha sonda se extiende por el interior de unas adecuadas bobinas de transformador u otros circuitos eléctricos adecuados. Como resultado de la actuación de
- 25.
- 30.



- los medios sensibles indicadores de posición, la masa de reacción 114 se moverá, en condiciones normales de funcionamiento, alternativamente según una carrera centrada sobre el pistón 104 y llegará a hacer contacto con los tetones parachoques 130 ó 132 de encima y debajo de la masa.
5. No obstante, en el caso de que la masa de reacción 114 se descentrara durante el funcionamiento, los tetones parachoques 130 ó 132 chocarían contra las placas 138 ó 146, respectivamente, y el momento de reacción de la masa 114 será
10. absorbido por los muelles 136 ó 144, según el caso.

- Como antes se dijo, los dispositivos aisladores de vibraciones 184 y 186, dispuestos a cada extremo de la placa base 34, proporcionan los únicos medios de unión entre el vehículo y el transductor. Por tanto, los dispositivos
15. 184 y 186 proporcionan el único apoyo para el camión cuando éste se encuentra levantado del suelo para cargar la placa base. Según esto, los dispositivos de aislamiento 184 y 186 deben resistir todas las fuerzas laterales para mantener el camión en su posición sobre el transductor.
20. Las fuerzas laterales pueden ser muy grandes cuando la placa base 34 se sitúa sobre terreno inclinado, ya sea inclinación transversal con relación al vehículo, longitudinal o ambas. Los muelles helicoidales 368 y 370 (fig. 10) no ofrecen resistencia a los esfuerzos laterales. Sin embargo el
25. medio elástico 372 proporciona un alto grado de resistencia a estas fuerzas laterales y provee, por tanto, la necesaria estabilidad lateral para el dispositivo. Las fuerzas laterales son transmitidas al medio elástico por la conexión verticalmente deslizable entre el miembro alargado 314
30. y la placa 34. La conexión deslizante comprende los pasado-

3 09621



- res 380 y 382 que son recibidos deslizantemente en los manguitos 330 y 332. Esta conexión deslizante permite que los muelles helicoidales 368 y 370 sean relativamente largos y tengan una constante elástica relativamente baja, y permiten el alto grado de deflexión necesaria para producir un dispositivo aislador de vibraciones con una baja frecuencia natural. La conexión deslizante permite que los miembros de tensión 340 y 342 sean considerablemente largos sin producir deterioros del medio elástico grueso y asegurando, por tanto, que dichos miembros 340 y 342 estarán siempre flojos durante el funcionamiento del dispositivo. A este respecto, se observará que el miembro alargado 314 será con frecuencia desplazado lateralmente desde su posición sobre la placa base 34, particularmente cuando se opere sobre superficies inclinadas. Luego, como la placa base 34 oscila hacia abajo, los miembros de tensión 340 y 342 tienen más probabilidades de ponerse tirantes y transmitir una gran parte de la fuerza que actúa sobre la placa base al miembro alargado y al camión. Sin embargo, la unión deslizante existente entre los pasadores y los manguitos permite que los miembros tensores sean de considerable longitud sin aplicar fuerzas tensoras perniciosas al cuerpo elástico 374, para que estos miembros tensores queden siempre flojos cuando se carga el correspondiente dispositivo aislador de vibraciones.

Otro importante aspecto de la nueva combinación de los dos tipos de medios elásticos consiste en que los muelles helicoidales 368 y 370 proporcionan las necesarias características de baja frecuencia, mientras que el medio elástico grueso 372 proporciona la necesaria estabilidad lateral. Por ejemplo, en una incorporación del dispositivo de aislamiento, los muelles helicoidales 368 y 370 tienen

3 09621



- una constante elástica de 453 Kg. por cada 25 mm. de deflexión, y el medio elástico 372 tiene la misma constante con un valor de 2718Kg. Los muelles helicoidales 368 y 370 fueron precomprimidos unos 25 mm. por los miembros de tensión
5. 340 y 342. Cuando el dispositivo de aislamiento estuvo cargado estáticamente con 9060 kg., los muelles 368 y 370 presentaban una deflexión total de 89 mm. y soportaban 6.342 kg. de la carga. El medio elástico grueso 372 sufrió una deflexión de 25 mm. y soportaba 2.718 kg. La frecuencia propia natural del sistema de masa elástica en estas condiciones, es de aproximadamente tres ciclos por segundo, por lo que pueden aplicarse a la placa base fuerzas con frecuencias considerablemente menores de los diez ciclos por segundo sin transmitir un grado inaceptablemente alto de estas vibraciones a través del dispositivo aislador a los postes 180 ó
10. 182 y, subsiguientemente, al camión.

- Después de que el transductor ha funcionado durante un barrido de la señal, el funcionamiento cesa. El fluido hidráulico es entonces aplicado a las lumbreras inferiores
20. de los cilindros 212 y 213 para bajar al suelo las ruedas del camión, y elevar a continuación del suelo la placa base del vibrador para su transporte a la próxima posición. Es costumbre en las operaciones de campo el generar repetidamente una serie de señales sísmicas con intervalos muy breves para obtener la información sísmica deseada. Así, la
25. completa secuencia de funcionamiento de bajar el transductor al suelo y elevar el camión, generar la señal sísmica de barrido, descenso del camión y elevación del transductor y movimiento del camión a través de una pequeña distancia, puede ser realizada en unos cuantos segundos.
- 30.

Otro aspecto de la presente invención, es el que

3 09621



- una gran parte del peso del camión puede ser aplicado, como carga estática, sobre la placa base 34 del transductor a través de los medios aisladores 184 y 186. Esto se consigue gracias a la colocación del vibrador entre las ruedas delanteras y traseras del camión. En una incorporación de la invención, fué aplicada sobre la placa base, por el camión y conjuntos asociados, una carga estática total de unos 9160 kgs., siendo el peso total de todo solamente de unos 10.419 kgs. Estas cifras se comparan con las cargas estáticas de
5. 7.248 kgs., de algunos transductores sísmicos anteriores en los que éstos iban unidos a la parte trasera de un camión con un peso de unos 12.684 kgs.

- La carga estática disponible es un factor limitativo de la amplitud final de la señal sísmica que puede inyectarse en la tierra, debido a que la fuerza de la energía sísmica es directamente proporcional a la fuerza aplicada para hacer oscilar alternativamente la placa base 34. Como quiera que es esencial que la placa base 34 esté mantenida en contacto con la superficie de la tierra en todo momento,
15. con objeto de obtener la forma de onda sísmica deseada, debe aplicarse una carga estática sobre la placa base que sea mayor que la fuerza hacia arriba ejercida por esta última. En la práctica, se ha encontrado que esta carga estática ejercida sobre la placa base debe ser aproximadamente 1,5
20. veces mayor que la fuerza de salida del vibrador, so pena de que la placa base se desacople de la tierra durante el funcionamiento sobre superficies inclinadas debido al desplazamiento del centro de gravedad del camión y la reducción de la carga aplicada al extremo alto de la placa base. Cuando
25. ocurre ésto, el conjunto del transductor tiende a oscilar so-
- 30.



- bre los medios aisladores del otro extremo de la placa base, y esto interfiere no sólo con la generación de la señal sísmica sino que también produce severas cargas de vibraciones transversales sobre las columnas 180 y 182 y por tanto sobre
5. la estructura del camión la cual no está preparada para resistirlas. De esta forma, la situación del transductor entre las ruedas del vehículo para aplicar una mayor parte del peso de éste sobre el transductor, presenta la posibilidad de generar una señal sísmica de mayor salida para un peso
10. determinado de vehículo y una pendiente dada de la zona de emplazamiento del transductor. Un camión pequeño cuesta, por supuesto, menos que uno grande.

- Otro aspecto de esta invención, es que un camión normal con el motor en su parte delantera y una transmisión
15. que se extienda longitudinalmente hasta las ruedas traseras, puede ser empleado. Esto se ha hecho posible por la razón de que la placa base 34 está dispuesta debajo del árbol de transmisión 22 para que pueda descender sobre el suelo, mientras que la masa de reacción 114 está dispuesta por encima
20. de la transmisión. Esto permite la colocación central del transductor y el empleo de la mayor parte del peso del camión como carga estática. La araña inferior 88 del chasis, debe quedar separada por encima de la placa base 34 una distancia suficiente para permitir que el camión sea elevado hasta que
25. sus ruedas traseras no toquen el suelo, y sin que la transmisión tropiece con la araña inferior 88.

- Como antes se mencionó, se ha considerado hasta aquí altamente deseable el situar la masa de reacción lo más
30. próxima posible a la placa base con objeto de bajar el centro de gravedad del transductor y, por tanto, según se pensaba, aumentar la estabilidad del transductor en terrenos inclinados. Sin embargo, se ha descubierto que la masa de reacción

309621



- 114 debe estar situada lo más alta posible con objeto de elevar el centro de gravedad del transductor todo lo posible por encima de la placa base. Esto incrementa el momento rotacional de inercia y reduce las probabilidades de que
5. un extremo de la placa base se desacople del suelo. Desde luego, la altura del transductor está limitada por el espacio libre requerido cuando el transductor está en su posición elevada de la fig. 1, y también por el hecho de que el chasis que conecta el transductor con la placa base debe ser lo suficientemente rígido para que tenga una frecuencia natural por encima de la frecuencia de trabajo del transductor, la cual está limitada a su vez por el hecho de que el conjunto de la placa base, incluyendo el chasis y el pistón debe ser relativamente ligero en peso en comparación
  10. con la masa de reacción, para mejorar así la respuesta en frecuencias del transductor en las altas frecuencias.

- Como puede verse en la fig. 9, la mayor altura del centro de gravedad 400 sobre la placa base 34, hace que sea mayor la distancia  $a$  que se encuentra el centro de gravedad del centro de oscilación 402, el cual es el centro de la carga estática aplicada por los medios aisladores 184 ó 186 al extremo inferior de la placa base. Como quiera que el momento de inercia  $I$  de un cuerpo giratorio es igual a la masa del cuerpo por  $m$  veces el cuadrado de la distancia  $r$  desde el centro de rotación al centro de gravedad del cuerpo, se observará que cuanto más alto se encuentre situado el centro de gravedad del transductor por encima de la placa base, mayor será la distancia  $r$  y, por tanto, mayor será el momento de inercia que se opone a la rotación del transductor sobre el extremo de la placa base.
- 20.
  - 25.
  - 30.

309521



A título de ejemplo, un conjunto transductor construido de acuerdo con la presente invención, tenía el centro de gravedad a aproximadamente 1,21 m. por encima de la placa base. Por otra parte, los transductores de baja silueta y montaje trasero empleados hasta aquí, tienen el centro de gravedad 406 a unos 0,60 metros por encima de la placa base.

5. En este caso, será evidente que el transductor perfeccionado tiene un momento de inercia más de cuatro veces mayor que el de los transductores anteriores. Este incremento del momento de inercia aminora la probabilidad de desacoplamiento del suelo de alguno de los extremos de la placa base como consecuencia del deslizamiento del centro de gravedad del camión en una pendiente transversal.

10.

El nuevo sistema elevador para subir y bajar el conjunto transductor 30, está particularmente adaptado para absorber las cargas transversales resultantes de la operación sobre terrenos inclinados, sin producir efectos adversos sobre los varios cilindros hidráulicos. Por ejemplo, los manguitos guía 160 y 162 están firmemente sujetos al chasis del camión para que cualquier carga transversal aplicada a las columnas 180 y 182, como resultado del funcionamiento del dispositivo sobre terreno desnivelado, sea totalmente absorbida por las columnas. Esto permite que los cilindros elevadores y sincronizadores, y sus respectivos vástagos, sean montados mediante horquillas y pasadores eliminando los problemas de alineamiento. Los medios elásticos 184 y 186 aisladores de vibraciones, permiten algún desalineamiento de las columnas 180 y 182 sin efectos adversos. El sistema sincronizador hidráulico asegura el movimiento sincrónico de las columnas con independencia de las cargas

15.

20.

25.

30.

3 09621



- desiguales a que puedan estar sometidas eliminando la necesidad de uniones mecánicas entre las columnas, lo cual, exigiría un alimeamiento preciso de las mismas. La ausencia de interconexiones mecánicas entre las partes superiores
5. de las columnas , permite también un fácil acceso al conjunto transductor para el desmontaje de la masa de reacción para su reparación. Se observará también que cuando se exige el mayor esfuerzo a los cilindros elevadores 212 y 213, esto es, cuando se efectúa la elevación del camión para
10. aplicar la carga estática a la placa base, los vástagos de pistón de los cilindros elevadores trabajan bajo tensión.

- La placa base 34 puede ser desconectada de su chasis con objeto de poder retirar el transductor sin tener que desmontar la transmisión del vehículo. Sin embargo, esto
15. no es necesario cuando solo se trate de revisar el cilindro existente en el interior de la masa de reacción, ya que el sistema elevador sincronizado no tiene los acostumbrados miembros transversales que unen los extremos superiores de las columnas 180 y 182. Así, los tornillos que unen el extremo inferior del pistón 104 con la araña inferior 88 pueden ser retirados, y separando la araña superior 74 de las vigas verticales en I, después de quitar los tornillos 86, con lo que todo el conjunto de la masa de reacción podrá ser elevado y retirado del resto del transductor.

25. Aunque se ha descrito en detalle una incorporación preferida de la invención, los expertos en el arte apreciarán que pueden hacerse varios cambios, sustituciones y alteraciones en los componentes específicos y la combinación de los mismos, sin apartarse del espíritu y alcance
30. de esta invención según se define por las reivindicaciones anejas.

309621



N O T A

La Patente de Invención que se solicita En España por veinte años, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "TRANSDUCTOR SISMICO PORTATIL PERFECCIONADO", con prioridad de las Demandas de Pate en U.S.A. números 352.027 y 352.228, de fechas 16 de Marzo de 1.964, según las características esenciales de las siguientes:

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

10. 1ª.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, comprendiendo: un vehículo provisto de juegos de ruedas delanteras y traseras y árbol de transmisión dispuesto longitudinalmente con relación al vehículo para el arrastre de un juego de dichas ruedas;

15. Una placa base para su contacto con la superficie del suelo, dispuesta debajo del árbol de transmisión y entre las ruedas delanteras y las traseras, teniendo dicha placa base un chasis que se extiende hasta un punto por encima del árbol de transmisión; una masa de reacción dispuesta por encima del árbol de transmisión y conectada deslizantemente al chasis para el movimiento alternativo de la primera a lo largo de una corta carrera vertical; miembros de interconexión entre la masa de reacción y la placa base para el movimiento alternativo de la masa de reacción a lo largo de su carrera; y medios elevadores que interconectan la placa base y el vehículo para elevar ésta del suelo para el transporte y para presionarla contra el suelo cargando sobre ella, al menos, una parte del peso del vehículo.

20. 2ª.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, según la reivindicación 1ª, en el cual, los medios elevadores comprenden: un par de columnas dispuestas verticalmen

3 09621



te en lados opuestos de la masa de reacción; medios aisladores de vibraciones que unen los extremos inferiores de las columnas con la placa base; cojinetes unidos al vehículo, entre las ruedas delanteras y traseras, que reciben en forma deslizante las columnas para su movimiento vertical;

5. medios motrices hidráulicos que interconectan cada una de las columnas con el vehículo para la elevación y descenso de las columnas con relación al vehículo; y medios conectados a las columnas para sincronizar el movimiento de

10. las columnas.

3ª.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, de acuerdo con la reivindicación 2ª, en el cual los medios para sincronizar el movimiento de las columnas comprende:

unpar de actuadores hidráulicos comprendiendo cada uno de ellos un cilindro en el que se aloja un pistón y vástago que puede moverse alternativamente dentro del cilindro, estando unido un miembro de cada actuador al vehículo y el otro miembro a una de las columnas, estando provisto cada uno de los cilindros de lumbreras superior e inferior; una

15. primera conducción de fluido en comunicación con la lumbrera hidráulica superior de uno de los cilindros y con la lumbrera hidráulica inferior del otro cilindro; y una segunda

20. conducción de fluido en comunicación con la lumbrera superior hidráulica de dicho otro cilindro y con la lumbrera hidráulica inferior del cilindro citado en primer lugar en

25. el párrafo anterior.

4ª.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, según se ha definido en la reivindicación 1ª, en el cual, la placa base consta de: una placa alargada dispuesta horizontalmente; al menos, dos postes espaciados dispuestos ver

30.

3 09621



5. ticalmente y conectados a la placa; un pistón hidráulico alargado con dos vástagos terminales, uno en cada extremo dispuestos verticalmente entre los postes; un primer miembro que interconecta el extremo superior del pistón con los extremos superiores de los postes; un segundo miembro que interconecta el extremo inferior del pistón con puntos intermedios de los postes; y por lo que una masa de reacción está dispuesta para su movimiento alternativo con relación al pistón que se encuentra en su interior

10. donde se ha formado un cilindro hidráulico dentro del cual penetra alternativamente el fluido hidráulico para producir el movimiento alternativo de la masa de reacción con relación al pistón.

15. 5ª.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, según la reivindicación 4ª, en el que: la masa de reacción tiene al menos una garganta que recibe un poste verticalmente dispuesto para evitar la rotación de la masa de reacción alrededor del pistón.

20. 6ª.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, según la reivindicación 4ª, caracterizado además por: al menos un tetón parachoques conectado al primer miembro y que se extiende hacia abajo en dirección de la masa de reacción; al menos un tetón parachoques conectado al segundo miembro y que se extiende hacia arriba en dirección de la masa de reacción; y agujeros cilíndricos en las superficies superior e inferior del miembro cilíndrico situados para recibir los respectivos tetones parachoques, alojando cada cilindro una placa presionada por un muelle para su contacto con los extremos de los respectivos tetones parachoques

25. limitando en forma elástica el exceso de recorrido de la

30.

3 0 9 6 2 1



masa de reacción.

7<sup>a</sup>.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, según se ha definido en la reivindicación 4<sup>a</sup>, en el cual:  
5. un primer miembro está atornillado a los extremos superiores de los postes; y por lo cual, mediante la retirada de los tornillos, pueden ser desmontados del conjunto el primer miembro, el pistón y la masa de reacción.

8<sup>a</sup>.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, que comprende: un vehículo provisto de juegos de ruedas de-  
10. lanteras y traseras y un árbol de transmisión que se extiende longitudinalmente al vehículo para el arrastre de un juego de ruedas; una placa base para su apoyo sobre la superficie del suelo, dispuesta por debajo del árbol de transmisión y entre las ruedas delanteras y las traseras; cuatro postes  
15. conectados a la placa base y que se extienden verticalmente, dos a cada lado del árbol de transmisión, hasta un punto por encima de dicho árbol; una araña inferior que interconecta rígidamente los cuatro postes en puntos intermedios de éstos por encima del árbol de transmisión, teniendo dicha araña  
20. inferior un hueco o alojamiento en su superficie superior y sensiblemente centrado entre los postes; una araña superior atornillada a los extremos superiores de los cuatro postes, teniendo en su superficie inferior un hueco o alojamiento sensiblemente centrado entre los postes; un pistón de doble  
25. vástago, de los cuales, el superior tiene su extremo alojado en el hueco de la superficie inferior, y cuyo vástago inferior está recibido en el alojamiento de la superficie superior, y un pistón centralmente dispuesto; un primer medio de sujeción con tornillos del pistón a la araña inferior;  
30. un segundo medio de sujeción con tornillos del pistón a la

309621



- araña superior; una masa de reacción dispuesta para su movimiento alternativo alrededor del pistón donde forma un cilindro hidráulico en el que puede introducirse fluido para mover alternativamente la masa de reacción con relación
5. al pistón; un par de manguitos guía sujetos rígidamente al vehículo en lados opuestos a los cuatro postes; una columna recibida deslizantemente en cada manguito guía para su movimiento deslizante con relación al vehículo; unos medios elásticos aisladores de vibraciones que interconectan el extremo inferior de cada columna con la placa base
10. para poder aplicar una carga estática sobre esta última o para proceder a la elevación de la misma; un cilindro elevador hidráulico conectado a cada uno de los manguitos guía; un pistón dispuesto deslizantemente en el interior de cada
15. uno de los cilindros y conectado pivotablemente con la parte superior de las columnas respectivas para elevar o bajar éstas con relación al vehículo mediante la introducción de fluido hidráulico en los cilindros; un cilindro sincronizador con pistón de doble vástago, conectado cada cilindro sincronizador con el respectivo manguito guía, y estando
20. provisto cada cilindro de lumbreras hidráulicas superior e inferior; un pistón de doble vástago conectado pivotablemente a cada columna, estando el pistón dispuesto en el interior de cada uno de los cilindros de sincronización
25. donde penetra el fluido hidráulico a través de las lumbreras superior e inferior para quedar contenido encima o debajo del pistón, respectivamente; un primer medio de conducción que interconecta la lumbrera superior del primer cilindro de sincronización con la lumbrera inferior del
30. otro cilindro; y un segundo medio de conducción que interconecta la lumbrera superior de dicho otro cilindro con la

3 09621



lumbreira inferior de dicho primer cilindro.

5. 9ª.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, que comprende: una placa base para su apoyo sobre la superficie del suelo teniendo un chasis que se extiende verticalmente desde dicha placa base; una masa de reacción conectada deslizadamente al chasis para el movimiento alternativo a través de una corta carrera vertical y situada a una distancia apreciable por encima de la placa base; y medios para producir el movimiento alternativo de dicha masa de
10. reacción a través de su corta carrera.
15. 10ª.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, que comprende: una placa base alargada para su contacto con la superficie de la tierra; al menos dos postes separados conectados a la placa base y que se extienden verticalmente a partir de ella; un miembro inferior que interconecta los puntos medios adyacentes de dichos postes; un miembro superior que interconecta los extremos superiores de los postes; un vástago dispuesto generalmente en forma vertical conectado a los miembros superior e inferior; una masa de
20. reacción unida deslizadamente al vástago para su movimiento alternativo a lo largo de una corta carrera vertical; y medios que interconectan la placa base y la masa de reacción para el movimiento alternativo de la masa de reacción a través de su carrera.
25. 11ª.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, que comprende: una placa base alargada para su contacto con la superficie de la tierra; cuatro postes conectados a la placa base que se extienden verticalmente desde la misma; una araña inferior que interconecta rígidamente los
30. cuatro postes en puntos intermedios de los mismos teniendo

3 096 21



- dicha araña inferior un hueco alojamiento en su superficie superior y sustancialmente centrado entre los postes; una araña superior que interconecta mediante tornillos los extremos superiores de los cuatro postes, teniendo dicha araña superior un hueco o alojamiento en su superficie inferior y sustancialmente centrado entre los postes; un pistón con doble vástago, teniendo la parte superior un extremo que se aloja en el hueco de la superficie inferior, y teniendo el vástago de la parte inferior un extremo que se aloja en el hueco de la superficie superior, y un pistón dispuesto centralmente en el vástago; medios de atornillado que conectan la araña inferior al pistón; y una masa de reacción dispuesta para su movimiento alternativo alrededor del pistón donde forma un cilindro hidráulico en el que puede introducirse fluido para producir el movimiento alternativo de la masa de reacción con relación al pistón.
- 5.
  - 10.
  - 15.

- 12ª.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, que comprende: un transductor sísmico provisto de una placa base alargada para su contacto con la superficie de la tierra; un vehículo para el transporte del transductor; un par de columnas espaciadas unidas en forma deslizable al vehículo y a puntos separados de la placa base; medios elevadores hidráulicos que interconectan las columnas con el vehículo para elevar y bajar las columnas con relación al vehículo; un cilindro sincronizador que interconecta cada columna con el vehículo, comprendiendo cada cilindro sincronizador un pistón con vástago doble dispuesto para su movimiento alternativo dentro del cilindro, teniendo este último lumbreras superior e inferior por encima y debajo del pistón, estando conectado un miembro de cada cilin
- 20.
  - 25.
  - 30.

3 09621



dro sincronizador con el vehículo y el otro miembro conectado a la columna respectiva; un primer medio de conducción que comunica la lumbrera superior del primer cilindro con la lumbrera inferior del otro cilindro; y un segundo medio de conducción que comunica la lumbrera superior de dicho otro cilindro con la lumbrera inferior de dicho primer cilindro, por lo que las columnas serán elevadas y descendidas en sincronismo.

- 13<sup>a</sup>.- Transductor sísmico portátil perfeccionado,
10. que comprende: un transductor sísmico provisto de una placa base alargada para su contacto con la superficie de la tierra; un vehículo para el transporte del transductor; un par de manguitos guía unidos rígidamente al vehículo en los lados opuestos de los cuatro postes; una columna recibida
15. en forma deslizable en cada uno de los manguitos guía para su movimiento deslizando generalmente vertical con relación al vehículo; unos medios aisladores de vibraciones que interconectan el extremo inferior de cada columna con la placa base para la aplicación de una carga estática sobre esta
20. última y la elevación de la misma; un cilindro elevador hidráulico conectado pivotablemente a cada uno de los manguitos guía; un pistón dispuesto para su deslizamiento por el interior de cada uno de los cilindros y conectado pivotablemente a la parte superior de las columnas respectivas
25. para elevar y bajar éstas con relación al vehículo mediante la introducción de fluido hidráulico en los cilindros; un cilindro sincronizador con pistón de doble vástago conectado pivotablemente a cada uno de los manguitos guía, teniendo cada cilindro lumbreras hidráulicas superior e inferior;
30. un pistón con doble vástago conectado este último

309621



- a cada columna quedando el pistón dispuesto para su movimiento alternativo dentro de cada uno de los cilindros de sincronización para que el fluido hidráulico introducido en el cilindro a través de las lumbreras superior e inferior
5. quede contenido encima y debajo del pistón, respectivamente; un primer medio de conducción que interconecta la lumbrera superior del primer cilindro de sincronización con la lumbrera inferior del otro cilindro de sincronización; y un
10. segundo medio de conducción que interconecta la lumbrera superior de dicho otro cilindro sincronizador con la lumbrera inferior del llamado primer cilindro sincronizador.

- 14<sup>a</sup>.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, según se ha definido en la reivindicación 1<sup>a</sup>, en el que dichos medios elevadores incluyen: un miembro alargado situado por encima y paralelo a la placa base y unido al
15. vehículo; unos primeros medios elásticos poseyendo una constante elástica relativamente baja dispuestos entre el miembro alargado y la placa base para su compresión cuando dichos medios son movidos uno contra el otro; unos segundos
20. medios elásticos con constante elástica relativamente alta dispuestos entre el miembro alargado y la placa base, para su compresión cuando dichos miembros son movidos el uno contra el otro; y unos medios tensores que interconectan la placa base y el miembro alargado y mantienen dichos elementos dentro de una separación máxima.

- 15<sup>a</sup>.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, caracterizado por un dispositivo aislador de vibraciones, comprendiendo: un primer miembro alargado, un segundo miembro alargado separado de, y dispuesto generalmente paralelo
30. a dicho primer miembro, unos primeros medios elásticos po-

3 09621



- seyendo una constante elástica relativamente baja, dispuestos entre los miembros para su compresión cuando dichos miembros son movidos uno contra otro, segundos medios elásticos poseyendo una constante elástica relativamente alta y
5. dispuestos entre los miembros de ambas placas para su compresión cuando los miembros son movidos uno contra el otro, y medios tensores que interconectan los miembros y mantienen entre ellos una separación máxima por lo que el dispositivo tendrá una expansión máxima y les aplicará una fuerza de tensión cuando se encuentre plenamente extendido.
- 10.

- 16ª.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, con un dispositivo aislador de vibraciones, comprendiendo: un primer miembro alargado; un segundo miembro alargado separado de, y dispuesto generalmente paralelo al primer miembro;
15. unos primeros medios elásticos con una constante elástica relativamente baja, dispuestos entre los miembros para su compresión cuando los miembros se aproximan el uno al otro; unos segundos medios elásticos con una constante elástica relativamente alta, dispuestos entre los miembros para su compresión cuando los miembros se aproximan el uno al
20. otro, siendo los primeros medios elásticos apreciablemente más largos, cuando no están comprimidos, que los segundos medios elásticos en las mismas condiciones; y medios tensores que interconectan los miembros y mantienen éstos dentro
25. de una separación mutua máxima, por lo que el dispositivo tendrá una expansión máxima y transmitirá un esfuerzo de tensión cuando se encuentre plenamente extendido.

- 17ª.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, con un dispositivo aislador de vibraciones, comprendiendo:
30. un primer miembro alargado; un segundo miembro alargado

309621



- separado de, y dispuesto generalmente paralelo al primer miembro; unos primeros medios elásticos con una constante elástica relativamente baja, dispuestos entre los medios para su compresión cuando los miembros se aproximan el uno al otro; unos segundos medios elásticos con una constante elástica relativamente alta, dispuestos entre los miembros para su compresión cuando los miembros se aproximan el uno al otro; medios tensores que interconectan los miembros y mantienen éstos dentro de una separación máxima; y siendo los primeros medios elásticos apreciablemente más largos que los segundos cuando ambos se encuentren descomprimidos, y los medios tensores siendo más cortos que los primeros medios elásticos y más largos que los segundos medios elásticos cuando ambos se encuentran extendidos.

- 18<sup>a</sup>.— Transductor sísmico portátil perfeccionado, con un dispositivo aislador de vibraciones, comprendiendo: un primer miembro alargado; un segundo miembro alargado separado del primero y dispuesto generalmente paralelo a éste; unos primeros medios elásticos con una constante elástica relativamente baja y dispuestos entre los miembros para su compresión cuando dichos miembros se aproximan el uno al otro; unos segundos medios elásticos con una constante elástica relativamente alta y dispuestos entre los miembros para su compresión cuando dichos miembros se aproximan el uno al otro; y siendo los primeros medios elásticos más largos que los segundos medios elásticos cuando ambos se encuentran descomprimidos, estando los primeros medios elásticos apoyados constantemente contra dichos dos miembros, y estando conectados los segundos elásticos rígidamente a

309621



uno de dichos miembros y conectados deslizablemente al otro miembro mediante una unión de resbalón que permite únicamente el movimiento del otro miembro cuando tiende a separarse de dichos segundos medios elásticos.

5. 19ª.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, con un dispositivo aislador de vibraciones, comprendiendo: un primer miembro alargado; un segundo miembro alargado separado de, y dispuesto en forma generalmente paralela al primer miembro; muelles helicoidales con una constante elástica relativamente baja y dispuestos entre los miembros para su compresión cuando dichos miembros son aproximados mutuamente; medios elásticos gruesos con una constante elástica relativamente alta y dispuestos entre los miembros para su compresión cuando dichos medios son aproximados mutuamente,
10. 15. sirviendo estos medios elásticos gruesos de interconexión entre los miembros para resistir el movimiento lateral de un miembro con respecto al otro; y medios tensores que interconectan ambos miembros y los mantienen dentro de una separación máxima.
20. 20ª.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, según la definición de la reivindicación 2ª, en el que cada uno de dichos aisladores de vibraciones comprenden: un miembro alargado separado de, y dispuesto generalmente en forma paralela a la placa base; un par de miembros tensores flexibles que interconectan los extremos del miembro alargado y de la placa base para mantener al miembro dentro de una separación máxima con la placa base; un par de muelles helicoidales separados dispuestos compresivamente entre la placa base y el miembro alargado y en contacto con ambos; unos
25. 30. medios elásticos gruesos conectados a la placa base entre los muelles helicoidales y entre la placa base y el miembro

309621



- alargado; al menos un pasador unido a los medios elásticos gruesos y que se extiende hacia afuera de la placa base; una abertura en el miembro alargado que recibe en forma deslizable a cada uno de los pasadores para la transmisión
5. de las cargas laterales sobre el miembro alargado a los medios elásticos gruesos mientras que se permite el movimiento de separación del miembro alargado con relación a los medios elásticos gruesos; y los miembros flexibles de tensión, los muelles helicoidales y los pasadores, los
10. cuales están dimensionados de forma que cuando los miembros de tensión se encuentran tirantes para levantar la placa base, el pasador o pasadores queden retenidos en sus respectivas aberturas y los muelles helicoidales quedarán, al menos, ligeramente comprimidos, y que cuando tanto los
15. muelles helicoidales como los medios elásticos gruesos están comprimidos, los miembros de tensión quedan flojos para permitir el movimiento vertical de la placa base.

- 21ª.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, según se ha definido en la reivindicación 2ª, en el que
20. cada uno de dichos medios aisladores de vibraciones comprenden: un miembro alargado separado de, y dispuesto en forma generalmente paralela a la placa base; un par de miembros tensores flexibles que interconectan los extremos del miembro alargado con los de la placa base; un tetón unido a
25. cada extremo del miembro alargado que se extiende hacia la placa base; un tetón alineado en oposición con los tetones del miembro alargado y unido a la placa base desde la que se extiende hacia arriba; un muelle helicoidal que se extiende entre la placa base y el miembro alargado y dispuesto alrededor de cada par de tetones alineados; unos medios elásticos
- 30.

309621



- gruesos dispuestos entre los muelles helicoidales y conectados rígidamente a lo largo de una de las superficies de la placa base; una placa conectada a una superficie opuesta de los medios elásticos gruesos; un par de pasadores conectados a la placa y que se extienden en relación paralela hacia arriba desde la placa base y a través del miembro alargado; y un cojinete o manguito que recibe en forma deslizable a cada uno de los pasadores, y que está conectado al miembro alargado.
- 5.
10. 22ª.- Transductor sísmico portátil perfeccionado, con un dispositivo aislador de vibraciones según se ha definido en la reivindicación 21ª, en el cual, los medios elásticos gruesos comprenden: un cuerpo de material elástico teniendo longitud, anchura y altura, y caracterizado por unos pasajes que se extienden transversalmente al cuerpo de forma tal que su sección longitudinal y vertical está caracterizada por un par de partes en forma de X.
- 15.

23ª.- "TRANSDUCTOR SISMICO PORTATIL PERFECCIONADO".

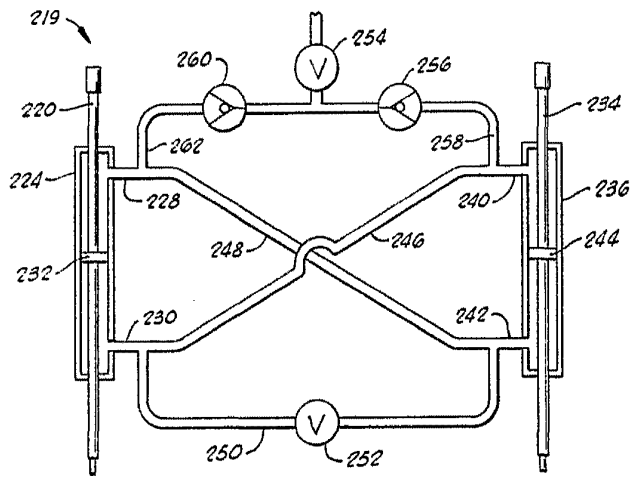
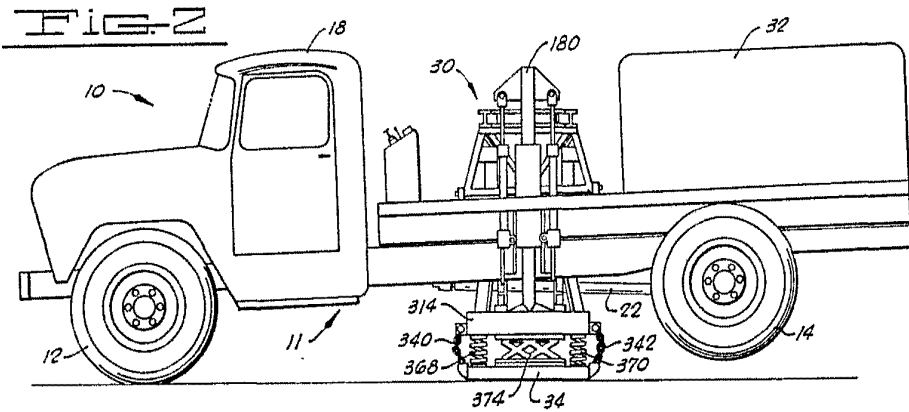
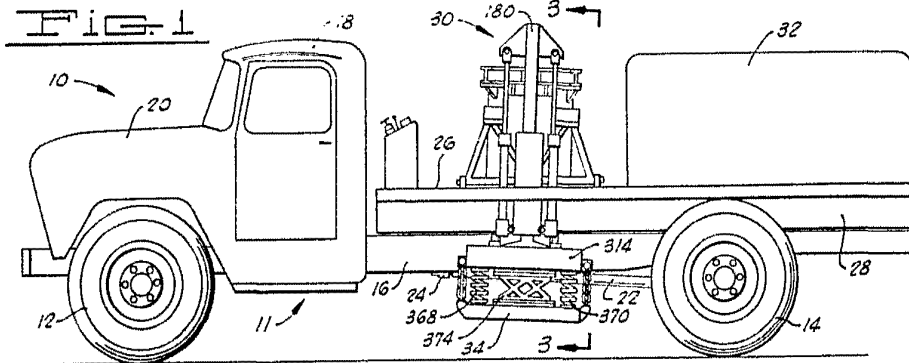
Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria descriptiva, que consta de cuarenta y siete hojas escritas a máquina por una sola cara, acompañada de sus correspondientes dibujos.

Madrid, 20 de Febrero de 1.965

CONTINENTAL OIL COMPANY

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRENZO  
P. P.



**FIG. 3**

Madrid, 20 FEB. 1965  
 CONTINENTAL OIL COMPANY  
 P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
 P. P.

Escala variable

309221

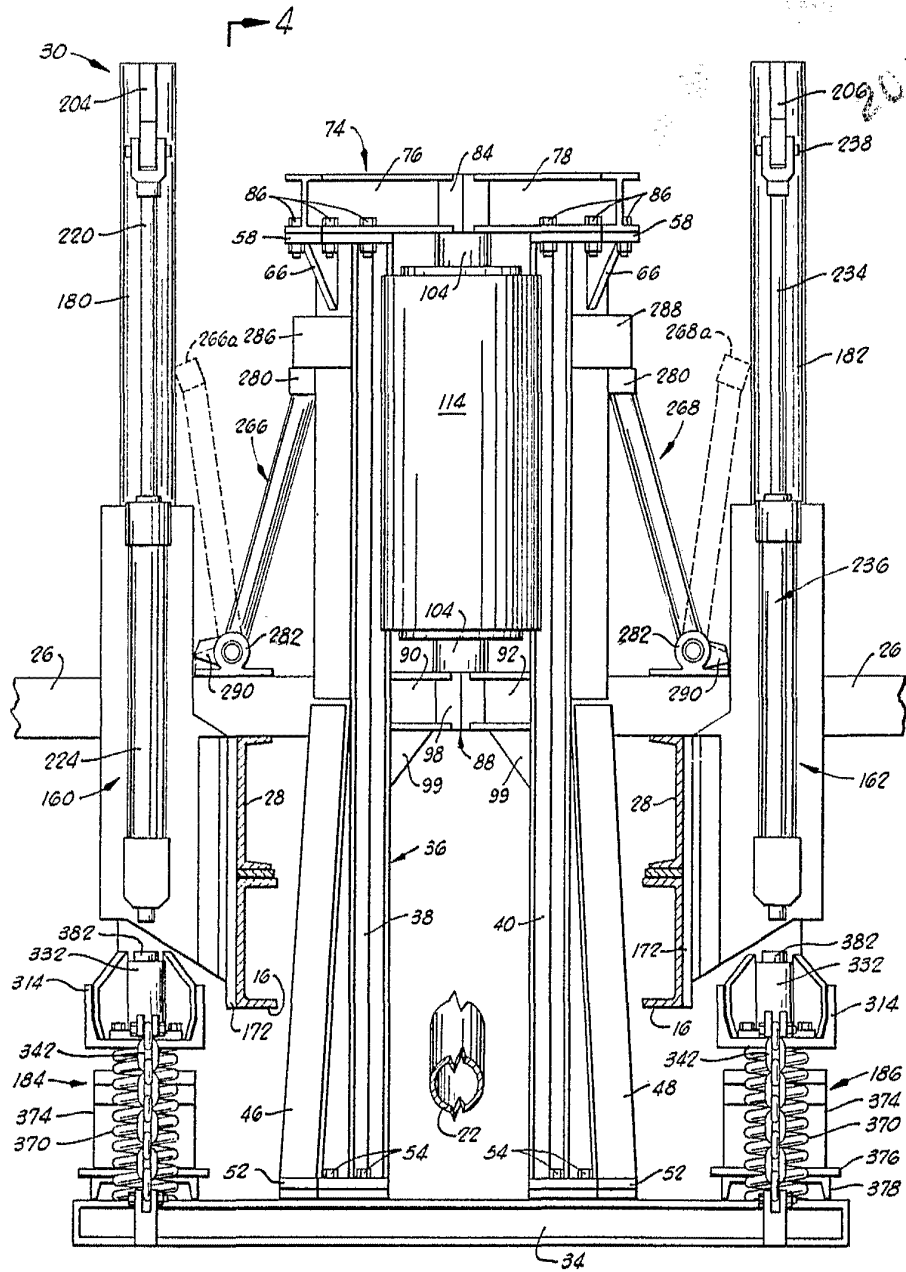


Fig. 3

Madrid, 20 FEB. 1965

CONTINENTAL OIL COMPANY

P. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
F. P.

Escala variable

*[Handwritten signature]*

*M. J. S.*  
 FRANCISCO GARCIA CABREZO

CONTINENTAL OIL COMPANY  
 P. R.

Madrid,  
 20 FEB

Escala variable

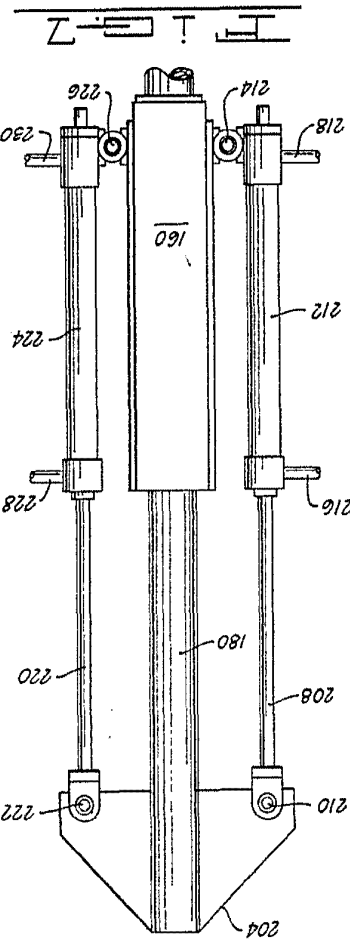
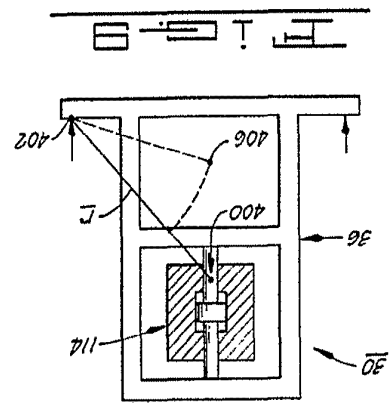
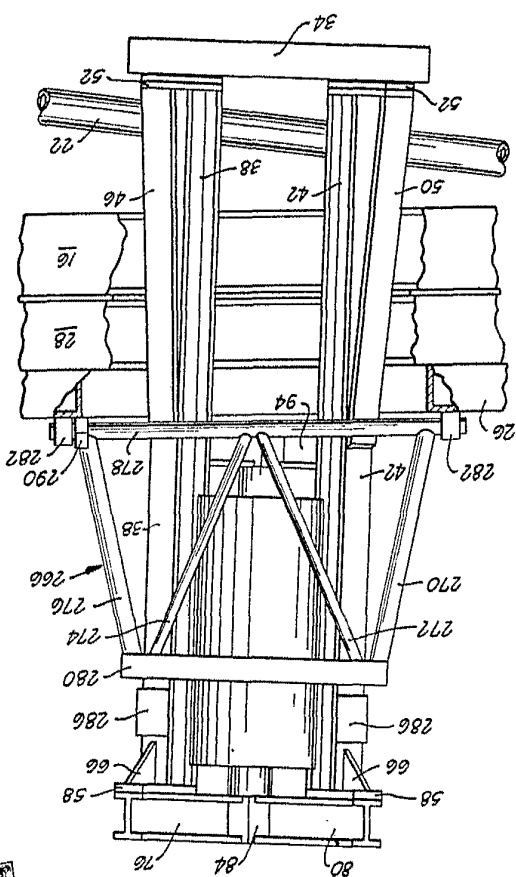


Fig. 4



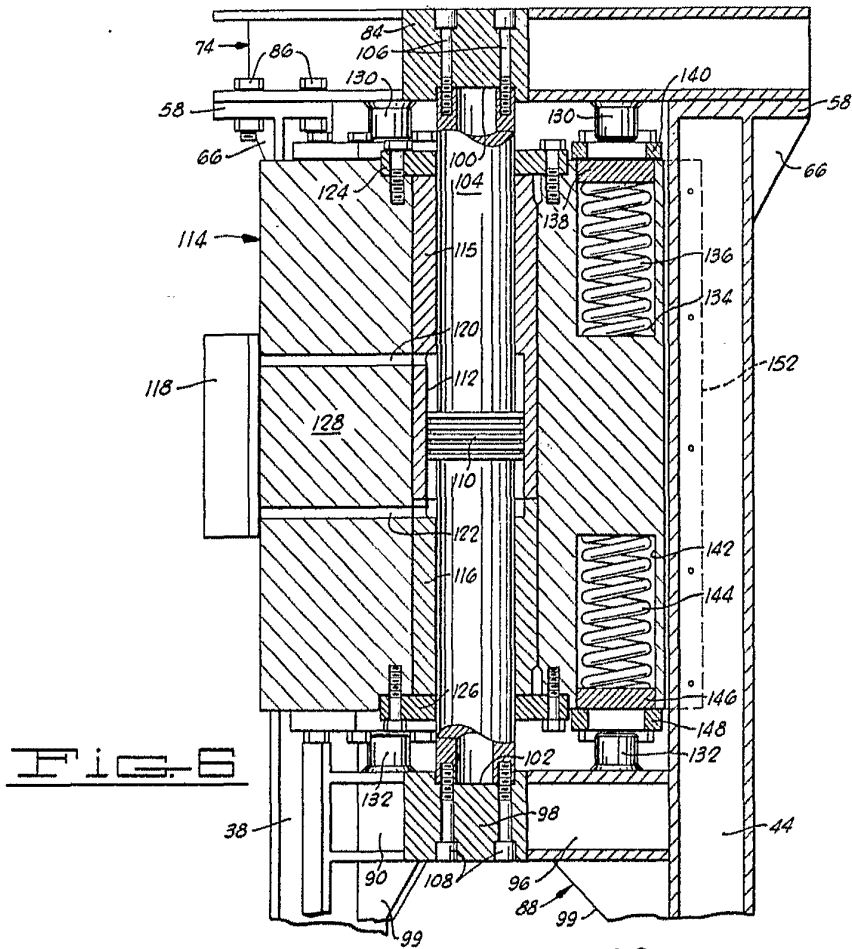


Fig. 6

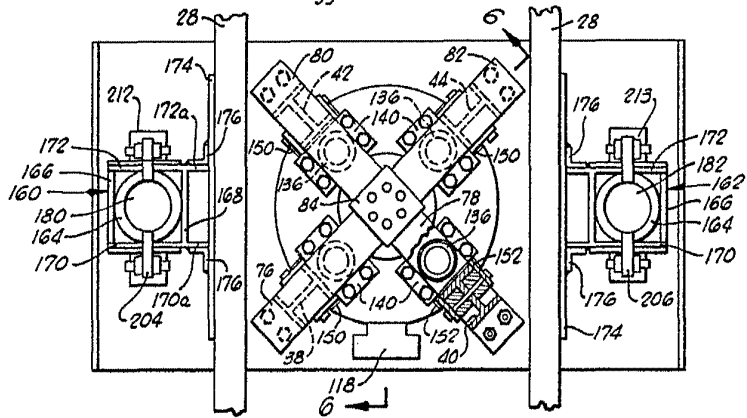


Fig. 7

Madrid, 20 FEB. 1933  
 CONTINENTAL OIL COMPANY  
 P. P.

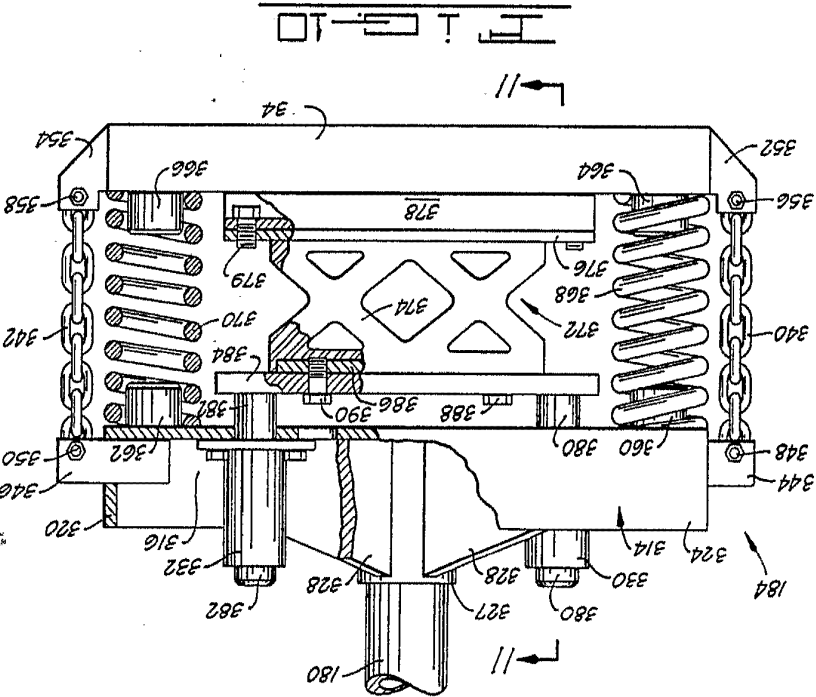
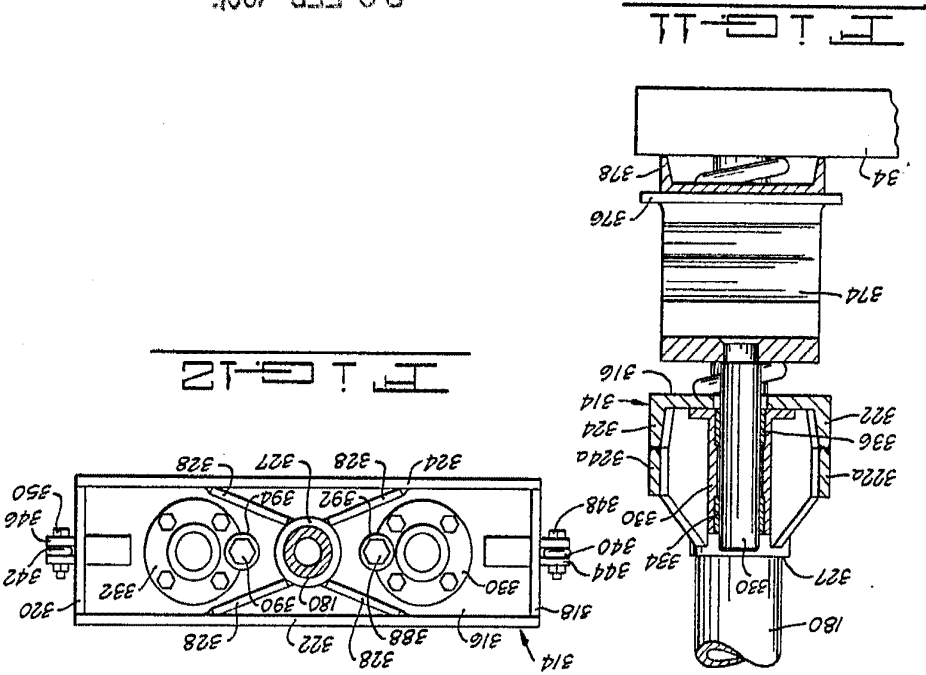
Escala variable

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO

*F.P.*  
 FRANCISCO GARCIA CALDERON  
 P. R.  
 CONTINENTAL OIL COMPANY

Modif.  
 20 FEB. 1905

Escala variable



S HODAS - Hoja 5

309521

CONTINENTAL OIL COMPANY