

35108

PATENTE DE INVENCIÓN

Case No.168.

2



# Memoria Descriptiva

sobre:

"Sistema de nivelación para vehículos"

====

*Solicitante:* MONROE BELGIUM N.V., entidad belga, residente en Schuurhovensveld, Saint Truiden, Bélgica.

====

Esta invención se relaciona con un sistema de nivelación que comprende una pluralidad de unidades de suspensión del vehículo interpuestas entre las porciones soportadas por muelles y las no soportadas de un vehículo automotor y adaptado para controlar la actitud relati

5.

**POOR  
QUALITY**



- va entre esas porciones del vehículo; una unidad de sus-  
pensión de fluido-aire combinada con un dispositivo ni-  
velador de válvula para fluido asociados operativamente  
con cada una de las unidades de suspensión para contro-  
lar el accionamiento selectivo de ellas; dispositivos  
de circuito de fluido que comunican las unidades de sus-  
pensión en los extremos delantero y/o trasero del vehícu-  
lo y las unidades a lo largo del mismo lado del vehículo;  
un depósito de fluido y dispositivos de bomba para trans-  
mitir el fluido de accionamiento a las unidades de sus-  
pensión y dispositivos compensadores de carga interpues-  
tos entre las unidades de suspensión en el mismo lado del  
vehículo para controlar el accionamiento de las unidades  
de suspensión delanteras y traseras del vehículo, en res-  
puesta a una distribución desigual de la carga.

- En términos generales, existen tres tipos dife-  
rentes de sistemas de suspensión utilizados actualmente  
en los vehículos automotores. El primer tipo y el que es  
tá en uso más extenso, es el sistema convencional de sus-  
pensión que comprende algún tipo de mecanismo de muelles  
o resortes, tales como muelles de hoja, resortes espira-  
les, barras de torsión y algunos tipos de unidades de sus-  
pensión construídos de hule o alguna otra composición  
elástica. En su casi totalidad, esos sistemas de suspen-  
sión por muelles o resortes no están provistos con nin-  
gún tipo de dispositivos niveladores para controlar se-  
lectivamente la actitud entre las porciones soportadas y  
las no soportadas del vehículo, ni tampoco están provis-  
tos esos sistemas con cualesquiera dispositivos que in-  
terconectan los dispositivos de muelles o resortes delan-



teros y traseros para controlar la actitud de la carrocería del vehículo bajo diferentes condiciones de carga.

- El según tipo de sistema de suspensión que se ha utilizado en vehículos automotores, ha sido clasificado generalmente como sistema de suspensión por aire. Estos sistemas incorporan diversos tipos de cilindros de aire, los cuales están interpuestos entre las porciones soportadas y sin soportar de los vehículos y están adaptados para ser inflados y desinflados selectivamente de acuerdo con las diversas condiciones de carga existentes. Por su misma naturaleza, estos sistemas de aire requieren dispositivos compresores de aire relativamente costosos y han sido objetados debido al hecho de que tiene que ser desplazada una gran cantidad de aire para adaptarse a las diferentes condiciones de carga. Además, tales sistemas han sido indeseables porque el aire atmosférico bombeado hacia los sistemas ha estado casi siempre contaminado con cuerpos extraños incluyendo, por lo menos, una cierta cantidad de humedad o condensación que, en diferentes condiciones de temperatura ambiente, ha tendido a acumularse en el sistema, dando por resultado la congelación de las válvulas para aire y similares y exigiendo drenaje periódico.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- El tercer tipo de suspensión que hasta ahora ha sido conocido y utilizado es el sistema hidráulico, que utiliza una pluralidad de dispositivos y pistones y cilindros accionados hidráulicamente para variar la actitud de una carrocería de vehículo con relación a la porción sin soportar de la misma. Aunque tales unidades de suspensión hidráulica han sido altamente deseables desde el punto de
- 25.
- 30.



- vista de que se requiere considerablemente menos fluido hidráulico que aire en las unidades de suspensión por aire comparable, tales sistemas de suspensión hidráulica han seguido siendo indeseables, debido a las presiones
5. hidráulicas relativamente elevadas, es decir, aproximadamente  $140 \text{ kg/cm}^2$  ejercidas contra las diversas bombas, conductos hidráulicos y unidades de suspensión. Como resultado de estas alta presiones, esos sistemas de suspensión hidráulica han requerido válvulas y bombas relativamente complicadas y se han encontrado frecuentes problemas de hermeticidad, que dan por resultado un mantenimiento costoso debido al desgaste excesivo y las frecuentes pérdidas de presión hidráulica.
- 10.

- Se ha convenido generalmente entre los peritos en la especialidad de suspensiones para vehículos, que el sistema ideal de suspensión para un vehículo automotor se caracteriza por una capacidad de muelles y resortes relativamente baja y una altura constante de la carrocería del vehículo bajo diferentes condiciones de carga.
- 15.
20. Esto, desde luego, permite una marcha uniforme y cómoda, sin afectar la apariencia estética del vehículo. Algunos sistemas de suspensión conocidos hasta ahora, han utilizado unidades auxiliares relativamente grandes en la parte trasera de las unidades del vehículo para proveer condiciones cómodas de marcha bajo condiciones de cargas pesadas; pero, la apariencia de tales vehículos se afectaba adversamente debido al hecho de que las partes traseras de las carrocerías de los vehículos frecuentemente estaban dispuestas sustancialmente encima de los ejes traseros en condiciones de poca carga.
- 25.
- 30.



A fin de lograr un sistema de nivelación de vehículos que sea tan cerca de lo ideal como resulte económicamente factible, la presente invención generalmente prevé el uso de las siguientes características:

5. Primera, el sistema de nivelación de la presente invención incorpora el uso de un gas, preferiblemente aire, como elemento elástico, a fin de proveer una elasticidad progresiva, flexibilidad y adaptabilidad del diseño así como costos relativamente bajos.

10. Después, la presente invención incorpora fluido hidráulico, preferiblemente aceite de una viscosidad adecuada como elemento nivelador, dado que el volumen de tal fluido requerido para nivelar una carrocería de vehículo es substancialmente menor que el volumen de un gas

15. comprimible requerido para lograr una labor de nivelación comparable. Además, los dispositivos de bomba para transmitir tal fluido a las diversas unidades de suspensión son considerablemente más baratos que los dispositivos compresores de aire o de gas utilizados hasta ahora en los sistemas de suspensión por aire. El sistema de

20. nivelación de la presente invención prevé después el uso de una unidad de suspensión de acción directa, es decir, que actúe directamente contra la porción soportada del vehículo, por virtud del hecho de que este diseño da por

25. resultado estructuras de montaje más ligeras y más económicas, instalación más fácil y menores presiones internas de fluido. La presente invención también prevé el uso de un sistema de presión relativamente baja, que permita el uso de estampados substancialmente sencillos, en vez de

30. piezas de forja y trabajadas en máquina, reduciendo por



lo mismo en algunos casos obviando cualesquiera operaciones de "maquinado" y simplificando considerablemente el ensamblado del sistema. Además, ese sistema de baja presión permite el uso de membranas o diafragmas en vez de sellos de fluido relativamente costosos para con ello eliminar la fricción estática y también minimizar los gastos al ensamblar el sistema. Finalmente, la presente invención prevé el uso de un sistema de amortiguadores en combinación con elementos de muelle o resorte asociados, lo cual da por resultado una carga reducida sobre cualquiera de los dos componentes de la suspensión y una correspondiente reducción de cualesquiera esfuerzos (cargas) estructurales sobre los brazos de la suspensión.

Esta invención se relaciona generalmente con un sistema de nivelación nuevo y mejorado adaptado para mantener automáticamente la porción de carrocería de un vehículo en una actitud substancialmente nivelada, sin que importen las condiciones de carga impuestas o las condiciones particulares del camino sobre el cual viaja el vehículo. Más particularmente; la presente invención se relaciona con un sistema de nivelación de vehículos del carácter expuesto que incorpora un sistema hidráulico cerrado que comunica fluido hidráulico a cada uno de una pluralidad de conjuntos de suspensión dispuestos operativamente en uno o ambos extremos del vehículo, para controlar la actitud relativa entre las porciones soportadas y sin soportar del vehículo y adaptados para proveer condiciones mejoradas de marcha al mantener una capacidad mínima de los muelles.

Con lo precedente en mente, un objeto general de



la presente invención es proveer un nuevo y mejorado sistema de nivelación de vehículos adaptado para resolver los problemas previamente mencionados asociados con los sistemas de nivelación conocidos y usados hasta ahora.

5. Es un objeto más particular de la presente invención proveer un nuevo y mejorado sistema de nivelación que provee una marcha más confortable manteniendo una capacidad de muelles relativamente baja, a la vez que automáticamente mantiene la carrocería del vehículo a una altura de marcha predeterminada.

10. Es otro objeto de la presente invención proveer un nuevo y mejorado sistema de nivelación de las características expuestas, que no requiere ningunas conexiones mecánicas separadas entre el eje del vehículo y las válvulas niveladoras del sistema, que podrían ser susceptibles de desajuste y desgaste.

15. Es otro objeto de la presente invención proveer un nuevo y mejorado sistema de nivelación de las características expuestas, que incorpora un sistema hidráulico cerrado, obviando con ello la necesidad de cualesquiera costosos sellos de fluido y la concurrente posibilidad de fugas de fluido.

20. Es otro objeto más de la presente invención proveer un nuevo y mejorado sistema de nivelación de las características expuesta, que incluye dispositivos de bomba adaptados para ser impulsados mecánicamente desde el motor del vehículo o que, alternativamente, pueden ser impulsados por medio de un motor eléctrico auxiliar.

25. Es otro objeto adicional de la presente invención proveer un sistema de nivelación de las características

30.



puestas que incluye válvulas de desahogo para mantener la presión hidráulica interna dentro de límites prede- terminados.

5. Es otro objeto de la presente invención pro-  
veer un sistema de nivelación de las características ex-  
puestas en el cual las unidades individuales de suspen-  
sión del mismo pueden comprender conjuntos unitarios  
consistentes en una combinación de unidades de suspen-  
sión y unidades de muelle o resorte o, alternativamente,  
10. tener cada una de las unidades de muelle ubicada remota-  
mente de su unidad de suspensión asociada.

15. Es un objeto adicional de la presente invención  
proveer un nuevo y mejorado sistema de nivelación para  
vehículos de las características expuestas, el cual, des-  
pués del ensamble y ajuste iniciales, sea virtualmente  
exento de servicio.

20. Es otro objeto todavía de la presente invención  
proveer un nuevo y mejorado sistema de nivelación para  
vehículos de las características expresadas, en el cual  
las unidades individuales de muelle del mismo puedan ser  
precargadas para proveer cualquier capacidad de muelle  
deseada, mediante lo cual el sistema de nivelación encon-  
trará universalidad de aplicación en virtualmente cual-  
quier marca y diseño de vehículo automotor.

25. Es otro objeto de la presente invención proveer  
un nuevo y mejorado sistema de nivelación del tipo antes  
descrito, el cual pueda ser aplicado a uno o ambos de los  
ejes delantero y trasero de un vehículo y el cual pueda  
ser provisto con dispositivos auxiliares de compensación  
30. de carga, para minimizar los cambios en la actitud de la

- 2 ENE.



carrocería del vehículo durante condiciones de cargas pesadas.

5. Es otro objeto más de la presente invención proveer un nuevo y mejorado sistema de nivelación de las características expuestas, que comprende una pluralidad de características separables, cuyo número particular puede ser instalado operativamente en un vehículo automotor, dependiendo de la altura y el diseño del vehículo, el grado deseado de comodidad en la marcha del vehículo, y
10. la inversión que el operador del vehículo esté dispuesto a efectuar para mejorar la suspensión del vehículo.

15. Es otro objeto todavía más de la presente invención proveer un nuevo y mejorado sistema de nivelación de las características expuestas, en el cual las unidades de suspensión en los extremos opuestos de cada eje puedan ser interconectadas para minimizar cualquier movimiento de balanceo de la carrocería del vehículo causado por irregularidades en la superficie de los caminos sobre los cuales viaja el vehículo.

20. Es otro objeto de la presente invención proveer un sistema de nivelación para vehículos del tipo descrito anteriormente, en el cual las unidades de suspensión en los extremos delantero y trasero del vehículo a lo largo de los mismos costados pueden ser interconectadas para
25. minimizar cualquier movimiento de inclinación de la carrocería del vehículo, mientras el vehículo atraviesa cualesquiera irregularidades en la superficie del camino.

30. Es otro objeto todavía de la presente invención proveer un nuevo y mejorado sistema de nivelación de las características expuestas, que sea enteramente automático



y estable en su operación.

5. Es un objeto adicional de la presente invención proveer un nuevo y mejorado sistema de nivelación de las características expuestas que sea durable en su funcionamiento y pueda ser fácilmente instalado en un vehículo automotor.

10. Es otro objeto más de la presente invención proveer un nuevo y mejorado sistema de nivelación para vehículos del tipo citado que sea de diseño relativamente sencillo, consista en partes componentes fácilmente disponibles y sea económico para manufacturarlo comercialmente.

15. Otros objetos, características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la siguiente descripción detallada, tomada en conjunción con los dibujos anexos.

La figura 1 es una ilustración esquemática de una ejecución preferida del sistema de nivelación de la presente invención;

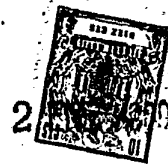
20. La figura 2 es una vista en corte seccional longitudinal aumentada, de una de las unidades de suspensión incorporadas en el sistema de nivelación mostrado en la figura 1;

25. La figura 3 es una vista en corte seccional longitudinal de una de las unidades de muelle incorporadas en el sistema de nivelación mostradas en la figura 1;

30. La figura 4 es una vista en corte seccional longitudinal de uno de los dispositivos compensadores de carga incorporados en el sistema de nivelación mostrado en la figura 1;



- La figura 5 es una vista en corte seccional longitudinal de una ejecución alternativa de la presente invención, mostrando una de las unidades de suspensión y unidades de muelle combinadas en un conjunto unitario;
5. La figura 6 es una vista en corte seccional fragmentaria tomada substancialmente a lo largo de la línea 6-6 de la figura 5; y
- La figura 7 es una ilustración esquemática de un dispositivo alterno para suministración de fluido hidráulico de accionamiento al sistema nivelador ilustrado en la figura 1.
- 10.
- Para conveniencia en la descripción, los términos "superior", "inferior", "delantero", "trasero" y palabras de sentido similar, tendrán referencia a los diversos conjuntos del sistema nivelador de la presente invención descritos en detalle más adelante. Igualmente, los términos "interior", "exterior" y derivados de los mismos tendrán referencia al centro geométrico de tales conjuntos y las diversas partes componentes de los mismos.
- 15.
- En términos generales, el sistema de nivelación de la presente invención comprende una pluralidad de conjuntos de suspensión separados pero cooperativos, comprendiendo cada uno una unidad de suspensión y una unidad de muelle asociada. Las unidades de suspensión están adaptadas para ser interpuestas entre las porciones soportadas y sin soportar de un vehículo automotor para propósitos de soportar, por ejemplo, la carrocería del vehículo sobre los ejes delantero y/o trasero del vehículo. Los conjuntos de suspensión están adaptados para funcionar por pares, proveyéndose ya sea uno o los dos pares de
- 20.
- 25.
- 30.



5. conjuntos en un vehículo. Por ejemplo, un par de conjuntos de suspensión puede estar montado sobre el eje trasero del vehículo con propósitos de soportar sobre ellos la parte posterior de la carrocería del vehículo. Alternativamente, un par de conjuntos de suspensión puede estar montado sobre el eje delantero del vehículo para soportar sobre ellos la parte delantera de la carrocería del vehículo. Finalmente, un par de conjuntos de suspensión puede estar montado en los ejes tanto delantero como trasero del vehículo para soportar operativamente la totalidad de la carrocería del vehículo.

10. Cada uno de los conjuntos de suspensión está provisto con un novedoso mecanismo de válvula niveladora, que es comunicable con una fuente central de fluido hidráulico de accionamiento que está bajo presión y está adaptado para funcionar para comunicar selectivamente fluido hidráulico hasta y desde los conjuntos para nivelar automáticamente la porción soportada del vehículo, cualesquiera que sean las condiciones existentes de carga y del camino. Como se describirá más adelante, los conjuntos de suspensión están adaptados para ser incorporados en una variedad de diferentes tipos de aplicaciones o circuitos hidráulicos, ya sea con o sin las válvulas para nivelación automática.

15. Con referencia ahora en detalle a la figura 1 de los dibujos, un sistema de nivelación 10 de vehículos, de acuerdo con una ejecución preferida de la presente invención, ha sido ilustrado comprendiendo cuatro conjuntos de suspensión  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  y  $S_4$ , separados pero cooperativos, que están adaptados para ser ubicados uno ad-
- 20.
- 25.
- 30.



5. yacente a cada una de las cuatro ruedas de un vehículo automotor, (que no se ilustra), Los conjuntos de suspensión  $S_1-S_4$  comprenden unidades de suspensión idénticas 12, 14, 16, 18 respectivamente, así como unidades de muelle idénticas cooperativas, que se describirán más adelante. En un uso preferido de la presente invención, las unidades de suspensión 12-18 están adaptadas para ser interpuestas entre la carrocería del vehículo y sus ejes asociados de soporte en lugar de los amortiguadores que se proveen normalmente en los vehículos automotores. Debido  
10. al hecho de que las unidades de suspensión 12-18 son idénticas en construcción y funcionamiento, la construcción detallada de la unidad de suspensión 12 que se describe más adelante y de los varios componentes de ella, se aplicarán a cada una de las otras unidades 14, 16 y 18.  
15.

Como se aprecia mejor en la figura 2, la unidad de suspensión 12 comprende un amortiguador 20 telescópico, convencional, de doble acción, que tiene un cilindro interno de presión 22 que está encerrado dentro de un tubo externo y que está rodeado en el extremo superior del mismo por cubiertas 26 y 28 cilíndricas radiales, interna y externa, respectivamente. Como se ilustra, la cubierta interna radial 26 está fijamente sujeta al amortiguador 20, mientras que la cubierta 28 es telescópicamente movable con relación a la cubierta 26. El amortiguador 20 está provisto con un vástago reciprocamente 30, cuya porción de extremo superior 32 está adaptada para ser fijamente sujeta al extremo superior de la cubierta 28, como se describiré. El extremo inferior del amortiguador 20 está cerrado por un tapón de extremo 34, el cual está preferible-  
20.  
25.  
30.



2 ENE. 1969

mente conectado a una porción adecuada del eje delantero del vehículo, por ejemplo por un elemento de sujeción 36 en forma de anillo. El extremo superior del cilindro de presión 22 está cerrado por una guía 38 del vástago del pistón que define una abertura central 40 la cual acopla deslizadamente en forma selladora la periferia del vástago 30 del pistón. El tubo externo 24 está conectado por su extremo superior a un collar anular 42 que se extiende alrededor de la guía 38 y define una abertura central 44 que es ligeramente mayor en diámetro que el vástago 30 del pistón y está dispuesta coaxialmente con la misma. El extremo superior de la cubierta interna 26 está formado con una porción de extremo superior 46 que se extiende radialmente hacia adentro, la cual es recibida dentro de un canal anular 48 que se extiende alrededor de la periferia externa del collar 42.

Acoplada y prensada con la parte superior de la porción de extremo 46 se encuentra la periferia interna de una membrana o diafragma flexible 50, el cual está preferiblemente fabricado de caucho sintético u otro material que sea impervio al aceite u otro fluido para accionamiento que pueda ser utilizado dentro del sistema nivelador 10. La periferia interna del diafragma 50 está sujeta a la parte superior de la porción 46 por medio de una placa anular de abrazadera 52 la cual está sujeta al extremo superior de la cubierta 26 por medio de una porción 54 de brida que se extiende radialmente hacia afuera, formada sobre el extremo superior del collar 42. Como se muestra en la figura 2, el diafragma es de una dimensión radial substancial tal que, cuando la cubierta 28 es dispues-



ta en la posición longitudinal o axial ilustrada en esta figura, el diafragma cuelga hacia abajo dentro de una cámara anular 56 definida entre la periferia externa de la cubierta 26 de la periferia interna de la cubierta 28.

5. La cubierta 28 comprende secciones superior e inferior 58 y 60 respectivamente, con el extremo superior de la sección 60 de la cubierta estando formado con una porción 62 de brida que se extiende radialmente hacia afuera y abajo y, estando el extremo inferior de la sección 58 de cubierta formado con una porción 64 de cierre en forma generalmente de C, la cual es acoplada firmemente con la porción 62 en una forma como para sujetar rígidamente las secciones de cubierta 58, 60 una con la otra. La periferia radial externa del diafragma 50 está formada con una porción de espesor aumentado o de sellado 66 que está adaptada para ser prensada entre las porciones de cubierta 62 y 64 y con ello constituir dispositivos de junta o empaque para evitar cualesquiera fugas de fluido en la juntura de las secciones de cubierta 58 y 60.
10. Se verá que el diafragma 50 separa o provee medios de separación entre la cámara anular 56 y una cámara 68 generalmente cilíndrica definida dentro del extremo superior de la sección de cubierta 58. Según se describirá más adelante, la cámara 68 está adaptada para ser llenada con fluido hidráulico el cual es comunicable con el interior del amortiguador 20 a través de la abertura 44, con el resultado de que el amortiguador 20 utiliza el mismo fluido de accionamiento que el sistema de nivelación 10.
15. El extremo superior de la sección de cubierta 58 está cerrado por una placa de tapa 70 que se extiende ra-

20. El extremo superior de la sección de cubierta 58 está cerrado por una placa de tapa 70 que se extiende ra-



- dialmente y define el extremo superior de la cámara 68 y está adaptada para ser fijamente sujeta a la sección de cubierta 58, por soldadura o similar. La placa de tapa 70 está formada con una abertura 72 roscada interiormente dentro de la cual una sección de cubierta 74 de un conjunto 76 de válvula niveladora automática, que se describirá más adelante, está montada operativamente. La porción 32 de extremo superior del vástago del pistón 30 está rígidamente sujeta a la placa de tapa 70 y por ende a la cubierta 28 por medio de un collar anular 78 dispuesto en el lado inferior de la placa 70, estando montado un tope 80 anular de caucho o tipo elástico similar, en el lado inferior del collar 78 y adaptado para ser acoplado por el extremo superior del collar 42 cuando la unidad de suspensión 12 se encuentra en condición sin energía o contraída. Un birlo 81 de montaje que se extiende hacia arriba está rígidamente sujeto al lado superior de la placa de tapa 70 y está adaptado para ser fijamente sujeto a una porción adecuada de la carrocería del vehículo. Un espaciador cilíndrico 82 está montado en el birlo 81 para facilitar el montaje de la unidad de suspensión 12 y para mantener espacio entre la carrocería del vehículo y el conjunto 76 de válvula niveladora automática.

- Un resorte espiral helicoidal 84 está dispuesto dentro de la cámara 68 circundando el vástago del pistón 30. El resorte 84 está fijamente sujeto en su extremo inferior al collar 42 por medio de un elemento 86 anular de retención, el cual está sujeto entre el lado superior de la placa 52 y la brida 54, teniendo el elemento de sujeción 86 una porción 88 que se extiende radialmente hacia



afuera, la cual está sujeta al extremo inferior del resorte 84. El resorte 84 es de una longitud tal que, cuando la cubierta 28 está dispuesta en la posición longitudinal ilustrada en la figura 2, el extremo superior del resorte 84 está espaciado ligeramente debajo del lado inferior de la placa 70. El resorte 84 está adaptado para funcionar para regular la altura de la carrocería del vehículo con respecto a la porción no soportada del vehículo, como se explicará más adelante en la descripción del funcionamiento de la unidad de suspensión 12.

Con referencia ahora en detalle a la construcción del conjunto 76 de válvula niveladora, según se aprecia mejor en la figura 2, el conjunto 76 comprende una cubierta 90 substancialmente hueca que define una cavidad central 92 que se extiende longitudinalmente y que termina en su extremo superior en una cámara amortiguadora 94 de diámetro agrandado que está cerrada por un tapón 96 instalado a rosca. Como se describirá más adelante, para ciertos tipos de aplicaciones en las cuales la unidad de suspensión 12 no está provista con el conjunto 76 de válvula niveladora automática, la abertura roscada 72 está adaptada para ser cerrada por medio de cualquier tapón de cierre adecuado, tal como el tapón 96, para con ello sellar el extremo superior de la cámara 68. La cavidad 92 es comunicable por su extremo inferior con el interior de la cámara 68 y es también comunicable con un par de secciones de cubierta 102 y 104, respectivamente, tubulares o cilíndricas. Recíprocamente montada dentro de la cavidad 92 se encuentra una válvula de carrete 106 de forma generalmente cilíndrica, la cual está formada



- con una porcion media 108 de diámetro reducido que define un conducto anular 110 para fluido con la periferia interna de la cavidad 92. La válvula 106 también está formada con una cavidad central 112 que se extiende longitudinalmente, la cual está adaptada para comunicar con el conducto 110 a través de una cavidad 114 que se extiende de diametralmente. El extremo inferior de la cavidad 112 es comunicable con el interior de la cámara 68 a través de una porción 116 de diámetro aumentado formada en el extremo inferior de la válvula 106, mientras que el extremo superior de la cavidad 112 es comunicable con el interior de la cámara 94 a través de una porción de orificio 118 de diámetro relativamente pequeño. El extremo superior de la válvula 106 está provisto con un arillo de sujeción 120 u otro dispositivo adecuado para limitar el movimiento hacia abajo de la válvula 106 dentro de la cavidad 92, y el extremo inferior de la válvula 106 está adaptado para ser fijamente sujeto al extremo superior del resorte helicoidal 84, ya que la espiral o convolución más superior del mismo se hace extender a través de una abertura 122 adecuada en el extremo inferior de la válvula 106. El propósito de hacer que la válvula 106 esté conectada al resorte espiral helicoidal 84 es el de asegurar que la válvula 106 se moverá longitudinalmente dentro de la cavidad 92 solamente en respuesta a cambios relativamente grandes en la actitud de la carrocería del vehículo, en relación con las porciones no soportadas del vehículo, como se describirá en detalle más adelante.

La válvula 106 está diseñada en tal forma que la periferia externa de ella cierre los extremos internos de



- las cavidades 98 y 100 cuando la válvula 106 está dispues-  
ta en la posición ilustrada en la figura 2; sin embargo, c  
en el momento en que la válvula 106 se mueve hacia arri-  
ba o hacia abajo dentro de la cavidad 92 de modo que el  
5. conducto 110 esté en registro con cualquiera de las cavi-  
dades 98 ó 100, esa cavidad será comunicable a través de  
las cavidades 114 y 112 en la válvula 106 con la cámara  
68. Se verá que cuando el conducto 110 está alineado con  
una de las cavidades 98, 100, la otra de esas cavidades  
10. estará cerrada por la válvula 106. Por lo tanto, cuando  
la válvula 106 es movida a su posición superior, solamen-  
te la cavidad 100 es comunicable con la cámara 68, y cuan-  
do la válvula 106 está dispuesta en una posición inferior  
solamente el agujero 98 es comunicable con la cámara 68  
15. y en ningún momento existe comunicación entre las cavi-  
dades 98 y 100 a través de la cavidad 92. Como se describi-  
rá más adelante, las cavidades 98 y 100 están adaptadas  
para comunicar con una fuente asociada de fluido hidráulico  
con de accionamiento bajo presión, mediante lo cual la  
20. reciprocación del carrete 106 comunicará selectivamente  
el fluido hidráulico de accionamiento desde y hasta la cá-  
mara 68. Según se describirá más adelante en detalle, por  
virtud del diámetro relativamente más pequeño de la por-  
ción de orificio 113 que comunica la cavidad 114 con la  
25. cámara 94, la cámara 94 normalmente será llenada con flui-  
do para accionamiento, cuyo fluido actuará como dispositi-  
vo amortiguador para controlar el movimiento longitudinal  
de la válvula 106 dentro de la cavidad 92.

30. Como se aprecia mejor en la figura 1, los conjun-  
tos de suspensión  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  y  $S_4$ ; comprenden unidades de

2 ENE 1969

- muelle 124, 126, 128 y 130 respectivamente, las cuales, dependiendo de la instalación particular, pueden ser montadas operativamente directamente adyacentes a las unidades de suspensión 12, 14, 16 y 18 o, alternativamente, en alguna ubicación remota en el vehículo. Las unidades de muelle 124-130 son preferiblemente idénticas en construcción y funcionamiento, de modo que una descripción detallada de la unidad de muelle 124 se aplicará a cada una de las otras unidades 126, 128 y 130.
- 5.
  10. Como lo muestra la figura 3, la unidad de muelle 124 generalmente comprende un par de cubiertas confrontantes 132 y 134 en forma de taza y una membrana o diafragma flexible, generalmente designado en 136, que se extiende entre ellas y divide el interior de la unidad de muelle 124 en cámaras superior e inferior 138 y 140 separadas. En una construcción preferida, el diafragma 136 está formado con una porción 141 de espesor reducido en una porción intermedia del mismo y está fabricado del mismo material impermeable al fluido que el antes descrito diafragma 50.
  - 15.
  20. La sección de cubierta 134 está formada con una sección de brida 142 que se extiende radialmente hacia afuera en el extremo superior de ella y la sección 132 de cubierta está formada con una sección de retención 144 generalmente en forma de C alrededor del extremo inferior de ella, estando las secciones 142 y 144 acopladas por prensado una con la otra en la forma señalada en la figura 3, de tal modo que las secciones 132, 134 de cubierta comprenden un solo conjunto unitario. La periferia externa del diafragma 136 está formada con una porción 146 de espesor aumentado o de sellado, la cual está prensada firmemente entre las
  - 25.
  - 30.



2 ENE 1961

- secciones de cubierta 142 y 144, para con ello proveer dispositivos de junta o de sellado en la junta de las secciones 132 y 134 de cubierta. El diafragma 136 es algo mayor en diámetro que el interior de las secciones 132 y 134 de cubierta y con ello está adaptado para flexionarse hacia arriba y abajo dentro de la unidad de muelle 124, para con ello aumentar o disminuir los volúmenes relativos de las cámaras 138 y 140, como se ilustra en la figura 3.
- 5.
10. En el funcionamiento de la unidad de suspensión  $S_1$ , la cámara 140 está adaptada para ser precargada o cargada con un gas comprimido, preferiblemente aire, por medio de un conjunto de válvula 148 montado en el extremo inferior de la sección de cubierta 134. En una aplicación típica, esta presión previamente aplicada es del orden de  $4,9 \text{ kg/cm}^2$ , pero puede variar de una aplicación a otra. La sección de cubierta 132 está provista con una conexión 150 para fluido montada en una abertura adecuada 152 y adaptada para ser comunicable por medio de circuitos de fluido que se describirán más adelante, con una conexión para fluido 154 que está montada en una abertura 156 en un lado de la sección de cubierta 58 de la unidad de suspensión 12, con el resultado de que la cámara 68 en la unidad de suspensión 12, es comunicable con la cámara 138 en la unidad de resorte 124. Las cámaras 68 y 138 están destinadas a contener un volumen preseleccionado de un fluido hidráulico adecuado de accionamiento, tal como aceite, siendo fija la cantidad de fluido en el caso en que se omite el conjunto 76 de válvula niveladora automática de la unidad de suspensión 12 y siendo variable la cantidad
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- cuando está provisto el conjunto 76 de válvula en la unidad de suspensión 12. En el primer caso, conforme el vehículo atraviesa una irregularidad en la superficie del camino, el amortiguador 20 y la cubierta 26 se moverán hacia arriba dentro de la cámara 68, contrayendo con ello la cámara 68 y obligando al fluido hidráulico normalmente contenido dentro de ella a salir hasta la cámara 138 en la unidad de muelle 124; sin embargo, el fluido que circula hacia dentro de la cámara 138 se encuentra con la resistencia del gas comprimido dentro de la cámara 140, con el resultado de que el gas comprimido actúa como dispositivo de muelle para resistir la circulación del fluido hacia dentro de la cámara 138 y con ello se resiste al movimiento hacia arriba del amortiguador 20 y la cubierta 26 dentro de la cámara 68. Seleccionando y controlando apropiadamente el volumen y la presión del gas dentro de la cámara 140, la capacidad de carga del sistema de suspensión puede ser fácilmente controlada y cambiada o ajustada cuando se desee y una vez que la cámara 140 ha sido inicialmente cargada o precargada, el sistema de suspensión estará totalmente exento de mantenimiento.

- En el caso en que la unidad de suspensión 12 esté provista con el junto 76 de válvula niveladora automática, como se muestra en la figura 2, las secciones 102 y 104 de cubierta de válvula son comunicables con una fuente de fluido de accionamiento bajo presión y con un depósito de fluido, respectivamente, ambos descritos más adelante. Durante el tiempo en que el fluido de accionamiento no está bajo presión, el peso de la



- porción sin soportar del vehículo empujará la cubierta 28 hacia abajo hasta que el tope 80 acopla con el extremo superior del collar 42. Durante tales condiciones, el resorte espiral 84 empujará la válvula de carrete 106 hacia arriba dentro de la cavidad 92 hasta una posición en la cual el conducto 110 está en registro con la cavidad 98. En el momento en que la presión del fluido de accionamiento aumenta a un valor predeterminado, el fluido de accionamiento circulará a través de la cavidad 98 en la cubierta de válvula 90 y posteriormente a través del conducto 110 y la cavidad 112 en la válvula de carrete 106 hacia adentro del interior de la cámara 68. La presión del fluido dentro de la cámara 68 aumentará con esto y, a cierta presión ocasionará que la cubierta 28 se mueva hacia arriba con respecto a la cubierta 26, empujando con ello la porción soportada del vehículo soportada sobre la unidad 12 hacia arriba hasta que esa porción del vehículo queda dispuesta a una altura predeterminada, dependiendo esta altura del peso del vehículo y de la presión del aire o gas dentro de la cámara 140 de la unidad de muelle asociada. Cuando la cubierta 28 alcanza una altura predeterminada con relación a la cubierta 26, existirá una condición de equilibrio y la presión del fluido de accionamiento dentro de la cámara 68 no cambiará mientras el peso del vehículo permanezca sin cambio. Conforme la cubierta 28 y por lo tanto la cubierta de válvula 90 conectada a ella se mueven hacia arriba con relación a la cubierta 26, el conducto 110 de la válvula
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



de carrete 106 que está conectada al resorte espiral 84, se moverá fuera de alineación con respecto a la cavidad 98, mediante lo cual la válvula de carrete 106 bloqueará la comunicación entre la cavidad 98 y la cámara 68 para evitar que cualquier fluido de accionamiento adicional circule dentro de la cámara 68, manteniendo con ello la citada condición de equilibrio.

En caso de que el peso del vehículo sea disminuido a partir del momento de la condición de equilibrio, la cubierta 26 se moverá hacia arriba debido a la presión interna dentro de la cámara 68. Cuando ocurre esto, la válvula de carrete 106 permanecerá a una altura relativamente constante con respecto al movimiento hacia arriba de la cubierta de válvula 90. Por lo tanto, el conducto 110 se moverá para registrar con la cavidad 100, de modo que el fluido para accionamiento que hay dentro de la cámara 68 pueda circular hacia arriba a través de la cavidad 112 y posteriormente a través de la cavidad 114 y la cavidad 100 en la cubierta 90. Este fluido para accionamiento será devuelto después al depósito de fluido a lo largo de dispositivos de circuito que se describirán mas adelante. Se verá, pues, que la válvula de carrete 106 se moverá hacia arriba y abajo dentro de la cavidad 92 de acuerdo con el peso del vehículo y que, conforme varía este peso, el fluido hidráulico de accionamiento será bombeado ya sea desde o hasta la cámara 68 para mantener el vehículo a una altura predeterminada sin que importen las condiciones de carga impuestas sobre ella .

- 2 ENE 1953



- Se notará que en el caso de que el vehículo atraviese una irregularidad o un bache en la superficie del camino, el amortiguador 20 y la cubierta 26 se moverán hacia arriba con respecto a la cubierta 28 durante un breve momento. Por virtud de las características de amortiguación provistas por la cámara 94, se impedirá que la válvula de carrete 106 se mueva longitudinalmente dentro de la cavidad 92 en respuesta a un cambio súbito en la presión dentro de la cámara 68, de modo
5. que ningún fluido de accionamiento será comunicado hasta o desde la cámara 68.
- 10.

- Para ciertos tipos de instalaciones en vehículos, las unidades de suspensión y de muelle asociadas operativamente, pueden ser combinadas en conjuntos unitarios individuales, para con ello facilitar el ensamble y el montaje en posición de funcionamiento de estas unidades. Una ejecución ejemplar de tal conjunto unitario que combina los principios de las unidades de suspensión y muelle descritas hasta ahora, se ilustra en
15. la figura 5 y está designada generalmente con el número 158. Básicamente, la unidad 158 es una combinación de la unidad de suspensión 12 mostrada en la figura 2 y la unidad de muelle 124 mostrada en la figura 3, y
20. todas las partes componentes de la unidad 158 que son comunes a las antes descritas unidades 12 y 124, están designadas por números iguales que tienen un sufijo primo (').
- 25.

- Según se ilustra en la figura 5, la unidad
30. 158 comprende un amortiguador 20 básico telescópico de



- doble acción, que tiene un cilindro de presión 22' encerrado dentro de un tubo externo 24' y provisto con un vástago de pistón 30' reciprocable. La unidad 158 también comprende una cubierta interna 26' y una cubierta externa 28' teniendo una sección superior de cubierta 58' y una sección inferior de cubierta 60'. Una membrana o diafragma flexible 50' tiene su periferia interna sujeta prensada a la porción de extremo superior 46' de la cubierta interna 26' por una placa de abrazadera 52', estando la porción radial más externa del diafragma 50' sujeta prensada entre las porciones 62' y 64' de cubierta sobre las secciones 60' y 58' respectivamente, de cubierta. La sección de cubierta 58' define una cámara interna 68' que está encerrada en su extremo inferior por el diafragma 50' y es comunicable con el interior del amortiguador 20' a través de cavidades adecuadas 160 formadas en el collar 42'. Una conexión cilíndrica 161 para fluido está montada dentro de una abertura adecuada en la sección de cubierta 58' y está adaptada para ser comunicable con circuitos hidráulicos adecuados que conectan un par de unidades 158 que pueden, por ejemplo, estar montadas en extremos opuestos del eje de un vehículo, mediante lo cual las dos unidades 158 son accionadas simultáneamente para controlar la altura de la porción del vehículo soportada sobre las unidades 158. Esta operación será descrita con más detalle en relación con el circuito hidráulico incorporado en el sistema nivelador 10 de la presente invención. Un resorte espiral helicoidal 84' está provisto dentro de la cámara 68' circundando el vástago de pistón 30' y adaptado para ser fijamente sujeto por su extremo inferior por medio de una placa
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



- de retención 86' adecuada. El extremo superior de la sección 58' de cubierta está formado con una sección 162 en forma de taza generalmente hemisférica, que es análoga a la sección de cubierta 134 de la unidad de muelle 124, como será aparente. La sección de cubierta 162 está formada con una sección 164 generalmente en forma de C. alrededor del extremo superior de ella, que está adaptada para acoplar y prensar una porción de brida
5. 166 que se extiende hacia afuera formada alrededor del extremo inferior de una sección de cubierta 132' en forma de taza, para con ello sujetar fijamente las secciones de cubierta 162 y 132'. Un diafragma flexible 136' divide el interior de las secciones de cubierta 162, 132'
10. en cámaras superior e inferior 168 y 170, estando la porción radial 146' más externa del diafragma 136' sujeta prensada entre las porciones de cubierta 164 y 166. La sección de cubierta 162 está provista con un elemento divisor 172 generalmente en forma de taza, cuya periferia externa está alojada dentro de una porción 174 rebajada en la sección de cubierta 162. El elemento divisor 172 está formado con una abertura central 176 y con aberturas 178 y 180 radialmente dispuestas hacia afuera, las cuales están adaptadas para comunicar el interior
15. de la cámara 170 con la cámara 68'. La sección de cubierta 162 está formada con una abertura de purga 182, que está adaptada para ser normalmente cerrada por un tapón 184 adecuado montado a rosca en una conexión 186 sujeta a la superficie externa de la sección de cubierta 162.
20. La cámara 168 está adaptada para ser llenada o
- 25.
- 30.



- cargada con aire o gas comprimido a través de un conjunto de válvula 188 adecuado que está montado en la sección de cubierta 132, para con ello controlar selectivamente el volumen relativo de las cámaras 168 y 170,
5. según se describirá . Un esparrago o varilla de montaje 190 que se extiende longitudinalmente está sujeto firmemente al extremo superior de la sección de cubierta 132 por medio de una placa de montaje 192 adecuada la cual es de una configuración complementaria con respecto al
  10. extremo superior de la sección de cubierta 132 y está rígidamente sujeta a ella, por soldadura o similar. El esparrago de montaje 190 está adaptado para ser sujeto a la carrocería u otra porción soportada del vehículo y un elemento de sujeción 36 en el extremo inferior del
  15. amortiguador 20 está adaptado para ser sujeto a una porción sin soportar del vehículo, en tal forma que el accionamiento de la unidad 158 controlará selectivamente la actitud de la carrocería del vehículo con relación a la porción sin soportar.
  20. La unidad 158 está provista con un conjunto de válvula 76 que está montada en la superficie interna radial de la sección de cubierta 58 y comprende la cubierta de válvula 90 que define una cavidad central 92 que se extiende longitudinalmente. Recíprocamente
  25. montada dentro de la cavidad 92 está una válvula de carrete 106 que está formada con un rebajo central 108 y una cavidad 112 que se extiende longitudinalmente la cual está adaptada para comunicar una cavidad 114 que se extiende diametralmente con el interior de la cámara 68.
  30. La cubierta 90 está formada con cavidades 98 y 100 que



- se extienden hacia afuera, las cuales están alineadas con aberturas adecuadas en un lado de la sección de cubierta 58' y son comunicables con conductos hidráulicos 194 y 196 a través de conexiones adecuadas para fluido 198 y 200, respectivamente. Montado en el extremo superior de la cubierta 90' está un elemento de tapa 202 generalmente en forma de taza, que tiene un orificio 204 formado en el extremo superior del mismo y definiendo un compartimiento 206 con el extremo superior de la cubierta 90'. El compartimiento 206 está adaptado para contener fluido hidráulico que actúa como medio de amortiguación para limitar el movimiento recíproco de la válvula de carreta 106' dentro de la cavidad 92'. Como ocurrió en el caso de la unidad de suspensión 12, el extremo inferior de la válvula de carrete 106' está fijamente sujeto a la convolución más superior del resorte espiral 84' como se aprecia en 208.

- El extremo superior del vástago de pistón 30' está adaptado para ser fijamente sujeto dentro de la sección de cubierta 58' por medio de un soporte de montaje que se aprecia mejor en la figura 6 y designado generalmente con el número 210. El soporte 210 está formado con una abertura central 212 en el extremo inferior del mismo, a través de la cual se extiende el extremo superior del vástago de pistón 30' y está fijamente sujeto por medio de dispositivos de retención 214, 216 adecuados dispuestos en el lado superior del soporte 210. Los extremos externos radiales del soporte 210 están formados con secciones de montaje 218 y 220, las cuales están adaptadas para ser rígidamente sujetas, por soldadura o similar,

5. a la periferia interna de la sección de cubierta 58' como se aprecia en 222 en la figura 6, con el resultado de que el vástago de pistón 30' está sujeto fijamente a la sección de cubierta 58' y cualquier movimiento recíproco de la sección 58' dará por resultado un movimiento simultáneo del vástago de pistón 30'.

10. En terminos generales, el funcionamiento de la unidad combinada de suspensión-muelle 158 es idéntico al funcionamiento de la unidad de suspensión 12 y la unidad de muelle 124 asociada, descritas anteriormente. La diferencia primaria entre las dos construcciones reside en el hecho de que no hay conductos para fluido entre el interior de la cámara 68' y la cámara 170 puesto que el fluido hidráulico está libre para circular
15. entre estas cámaras a través de las aberturas 176, 178 y 180 de acuerdo con la presión del aire o gas que haya dentro de la cámara 168 y las condiciones específicas de carga impuestas al vehículo asociado.

20. A fin de proveer una fuente de fluido hidráulico bajo presión para el sistema de nivelación 10, es necesario proveer algún tipo de depósito de fluido hidráulico y dispositivo de bombeo para comunicar selectivamente el fluido contenido dentro del depósito desde y hasta las unidades de suspensión 12-18. A título de
25. ejemplo, esos dispositivos están ilustrados en la figura 1 y comprenden un depósito o tanque 224 adecuado para fluido y una bomba para fluido 226, estando esta última adaptada para funcionar durante el funcionamiento del motor del vehículo, por ejemplo, mediante una disposición
30. conveniente de bandas V para transmitir la fuerza motriz



- desde el cigüeñal del motor hasta la bomba 226. La bomba 226 es comunicable a través de una conexión T, la cual, para propósitos de descripción, está designada representativamente  $T_1$  y a lo largo de un conducto para fluido 228 adecuado con un mecanismo de válvula de desahogo 230, el cual, a su vez, es comunicable con el depósito 224 a lo largo de un conducto 232. La válvula 230 está adaptada para permitir la circulación de fluido hidráulico desde la bomba 226 hasta el depósito 224 solamente en la dirección de la flecha 234 de la figura 1, durante el tiempo en el que las válvulas de carrete 106 están dispuestas en una posición que bloquea la circulación del fluido hidráulico de accionamiento hasta los conjuntos de suspensión  $S_1-S_4$ , asegurando con ello que la presión de fluido del sistema 10 no excede de un valor predeterminado. Por ello, durante el tiempo en que los conjuntos de suspensión  $S_1-S_4$  están en un estado de equilibrio, el fluido hidráulico para accionamiento será meramente recirculado desde y hasta el depósito 224 por medio de la bomba 226. La bomba 226 tiene conductos de entrada y salida 236 y 238 adecuados, respectivamente, siendo el primero comunicable con el conducto 228 a través de la conexión T,  $T_1$  y siendo el último comunicable con el depósito 224 a través de otra conexión T,  $T_2$  y un conducto adecuado 240.

La figura 7 ilustra un dispositivo alternativo para suministrar una fuente de fluido hidráulico a las unidades de suspensión 12-18. En este sistema, el fluido hidráulico está adaptado para ser comunicado hasta



- y desde los conductos de entrada y salida 236 y 238 respectivamente, por medio de una bomba adecuada 242 la cual es sustancialmente de la misma construcción que la bomba 226, con la excepción de que la bomba 242 es accionable al excitar un motor eléctrico 244 asociado y un mecanismo de interruptor 246 responsivo a la presión. Según se ilustra, el mecanismo de interruptor 246 es comunicable a lo largo de un conducto 248 con la conexión  $T_1$  y está adaptado para controlar la circulación de corriente eléctrica al motor eléctrico 244 a lo largo de circuitos eléctricos convencionales ilustrados en 250 en la figura 7. Se notará que aunque en una construcción preferida de la presente invención la bomba 242 es impulsada por el motor del vehículo automotor asociado, la disposición para bombeo mostrada en la figura 7 en la cual la bomba 242 es impulsada por el motor eléctrico 244, encontrará cierta aplicación útil en vehículos en donde es extremadamente difícil montar la bomba 242 adyacente al motor, requiriendo con ello un dispositivo auxiliar de impulsión, tal como el motor 244.

- El sistema de nivelación 10 de la presente invención incorpora un par de dispositivos compensadores de carga 252 y 254 que generalmente funcionan para controlar la circulación del fluido hidráulico para accionamiento entre los conjuntos de suspensión dispuestos a lo largo de costados opuestos del vehículo, para controlar el movimiento de inclinación de la carrocería del vehículo. Los dispositivos compensadores 252, 254 son preferiblemente idénticos en construcción y fun-



cionamiento de modo que una descripción detallada del compensador 252 es aplicable al otro, 254.

- Como se aprecia mejor en la figura 4 el compensador de cargas 252 comprende un par de secciones de cubierta 256 y 258 generalmente en forma de taza las cuales estan dispuestas en relación confrontante mutua una con la otra. Las secciones de cubierta 256, 258 están formadas con porciones de brida 260 y 262 que se extienden hacia afuera que están adaptadas para ser sujetas prensadas una con la otra mediante un anillo de abrazadera 264 anular en forma de C, el cual se extiende alrededor de las secciones de cubierta 256, 258. Una membrana o diafragma flexible 266, que preferiblemente está fabricado del mismo material que el diafragma 50, está dispuesto dentro de las secciones de cubierta 256 y 258 y divide el interior del compensador 252 en cámaras superior e inferior 268 y 270, respectivamente. La periferia externa del diafragma 266 está formada con una sección de sellado 272 de espesor aumentado, la cual está adaptada para ser sujeta prensada entre las porciones de brida 260 y 262 y con ello proveer un sello hermético al fluido en la juntura de las secciones de cubierta 256 y 258. La porción media del diafragma 266 está dispuesta prensada entre un par de placas anulares 274 y 276 que están rígidamente sujetas una a la otra por un tornillo adecuado 278 o similar y tuerca 280 asociada, los cuales están dispuestos centralmente al compensador 252. Un par de resortes espirales helicoidales 282 y 284 están dispuestos dentro de las cámaras 268 y 270 respectivamente, apoyando los extremos ex-



ternos de los resortes 282, 284 contra los extremos superior e inferior de las secciones de cubierta 256 y 258 respectivamente. Porciones adecuadas de reborde anular 286 y 288 están formadas en las secciones de cubierta 256, 258 para mantener los extremos externos de los resortes espirales 282, 284, central o coaxialmente dispuestos dentro de las cámaras 268 y 270. Los extremos internos de los resortes 282, 284 están adaptados para apoyar contra las placas 274, 276 y un par de porciones de reborde anular 290 y 292 están formadas en las placas 274 y 276, respectivamente, para asegurar que los extremos internos de los resortes 282, 284 estén centralmente ubicados dentro de las cámaras 268, 270. Según se ilustra en la figura 4, el diafragma 266 es algo más grande en diámetro que el interior de las cámaras 268, 270 y está por ello adaptado para flexionarse hacia arriba y hacia abajo dentro de las secciones de cubierta 256 y 258 en respuesta a diferencias en la presión de fluido dentro de las cámaras 268, 270, como se describirá más adelante. El fluido hidráulico está adaptado para ser comunicado hasta y desde las cámaras 268, 270 a través de las conexiones para fluido 294 y 296 que están montadas dentro de aberturas alineadas 298 y 300 adecuadas en las secciones de cubierta 256 y 258, respectivamente.

En el funcionamiento, los compensadores de carga 252, 254 están adaptados para estar asociados operativamente con los conjuntos de suspensión  $S_1$ ,  $S_3$  y  $S_2$ ,  $S_4$ , respectivamente. Más particularmente y según se ilustra en la figura 1, las conexiones 294 de los compensa-



2 ENE. 1969

- dores 252, 254 están adaptadas para ser comunicables con las cámaras 138 de las unidades de muelle 128 y 130 de los conjuntos de suspensión  $S_3$  y  $S_4$ , respectivamente. Si
5. milarmente, las conexiones 296 están adaptadas para ser comunicables con las cámaras 138 de las unidades de muelle 124 y 126 de los conjuntos de suspensión  $S_1$  y  $S_2$ , respectivamente. Durante condiciones normales de funcionamiento, el fluido para accionamiento dentro de las cámaras 268 y 270 mantendrá los diafragmas 266 en una posición
10. predeterminada dentro de los compensadores de carga 252 y 254. Esta posición es una función de la capacidad de los muelles o resortes y de la altura libre de los resortes espirales 282 y 284 dispuestos dentro de las cámaras 268 y 270. Cuando las presiones de fluido en ambos
15. lados de los diafragmas 266 son diferentes, debido a diferentes condiciones de carga en los extremos delantero y trasero del vehículo, la posición estática de los diafragmas 266 será determinada por el equilibrio entre las presiones de fluido y las fuerzas de los resortes.
20. Por ejemplo, cuando la presión de fluido dentro de la cámara 268 es mayor que la presión dentro de la cámara 270, los diafragmas 266 se moverán hacia abajo, como se indica en la figura 4, hasta que exista una condición equilibrada.
25. Cuando las ruedas delanteras o traseras del vehículo hacen contacto con una irregularidad en la superficie del camino, una cierta cantidad de fluido de accionamiento será expulsada de los conjuntos de suspensión  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  ó  $S_4$  a lo largo de los circuitos hidráulicos
30. que se describirán más adelante, hasta las cámaras 268 ó

2 ENE



- 270, dependiendo de cuál de las ruedas hace contacto con la irregularidad. Por ejemplo, en una situación en la cual las ruedas delanteras del vehículo hacen contacto con la irregularidad, debido a la contracción de las unidades de suspensión 12 y 14, el fluido para accionamiento circulará desde los conjuntos de suspensión  $S_1$ ,  $S_2$  hacia adentro de las cámaras 268 de los compensadores de carga 252 y 254, respectivamente, con el resultado de que los diafragmas 266 se moverán hacia las cámaras 270 para expulsar el fluido de accionamiento hacia afuera de las cámaras 270. Será aparente que durante condiciones normales de funcionamiento, la cantidad de fluido de accionamiento expulsado de las cámaras 270 será igual a la que se hace entrar a las cámaras 268. El fluido que es expulsado de las cámaras 270 circulará a lo largo de circuitos hidráulicos adecuados hacia dentro de las unidades de suspensión 16 y 18 de los conjuntos de suspensión  $S_3$  y  $S_4$  con el resultado de que esas unidades se expandirán y con ello elevarán una distancia predeterminada la parte trasera del vehículo, Por lo tanto, se ha provisto una interconexión entre las unidades de suspensión delanteras y traseras del vehículo, que funciona para mantener la actitud del vehículo en una configuración substancialmente horizontal cuando el vehículo atraviesa una superficie de camino relativamente irregular. Por virtud del hecho de que las unidades de suspensión del par delantero o trasero se expandirán en respuesta a la contracción del otro par de unidades cuando las ruedas asociadas del vehículo hacen contacto con una irregularidad de la superficie, el movimiento de inclinación de la carrocería del
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



- vehículo que acontece usualmente cuando el vehículo atraviesa superficies de camino irregulares se reduce considerablemente, aumentando con ello substancialmente la comodidad de la marcha del vehículo. Una característica particular de los compensadores de carga 252 y 254 antes descritos reside en el hecho de que se mantiene una marcha relativamente nivelada sin una circulación excesiva de fluido de accionamiento entre las unidades de suspensión en el mismo lado del vehículo. Se ha encontrado que esto es particularmente importante en condiciones de desigualdad de carga entre los extremos delantero y trasero del vehículo.

- Con referencia ahora al circuito hidráulico incorporado en el sistema de nivelación 10 de la presente invención, según se ilustra en la figura 1, los conjuntos de suspensión  $S_1$  y  $S_3$  están adaptados para ser comunicables a lo largo de un conducto hidráulico  $C_1$  adecuado, mientras que los conjuntos de suspensión  $S_2$  y  $S_4$  son comunicables a lo largo del conducto  $C_2$ . Más particularmente, el extremo delantero del conducto  $C_1$  está conectado a un conducto  $C_3$  mediante una conexión  $T, T_3$ , estando el conducto  $C_3$  conectado a la conexión para fluido 154 en la unidad de suspensión 12. En una forma similar, el extremo trasero del conducto  $C_1$  está conectado a través de una conexión  $T, T_4$  y un conducto  $C_4$  con la conexión para fluido 154 en la unidad de suspensión 16. Por ello, se verá que las cámaras 68 de las unidades de suspensión 12 y 16 son comunicables una con la otra. En una forma similar, el extremo delantero del conducto  $C_2$  está conectado a la unidad de suspensión 14 por una conexión  $T, T_5$



- y un conducto  $C_5$ , mientras que el extremo trasero del conducto  $C_2$  está conectado a la unidad de suspensión 18 por una conexión T,  $T_6$  y un conducto  $C_6$ . Según se ilustra, los compensadores de carga 252 y 254 son comunicables con los conductos  $C_1$  y  $C_2$ , respectivamente, en una forma tal que los extremos traseros de los conductos  $C_1$ ,  $C_2$  son comunicables por las conexiones 296 con las cámaras 270, y los extremos delanteros de los conductos  $C_1$ ,  $C_2$  son comunicables con las cámaras 268 a través de las conexiones 294.
5. Los conjuntos de suspensión  $S_1$  y  $S_2$  están adaptados para ser comunicables a lo largo del conducto  $C_7$ , el cual se extiende entre las conexiones  $T_3$  y  $T_5$ , y los conjuntos de suspensión  $S_3$  y  $S_5$  son comunicables a lo largo del conducto  $C_8$  que se extiende entre las conexiones  $T_4$  y  $T_6$ . Las secciones de cubierta 102 de los conjuntos de válvulas 76 asociados con las unidades de suspensión 12 y 14 son comunicables a lo largo del conducto  $C_9$  y las secciones de cubierta 104 de los conjuntos de válvula 76 son comunicables a lo largo del conducto  $C_{10}$ . Similarmente, las secciones de cubierta 102 de los conjuntos de válvula 76 asociados con las unidades de suspensión 16 y 18 son comunicables a lo largo del conducto  $C_{11}$ , y las secciones de cubierta 104 de los conjuntos de válvulas citados son comunicables a lo largo del conducto  $C_{12}$ . Finalmente, los conductos  $C_{11}$  y  $C_9$  son comunicables con el tubo 238 de salida de fluido a lo largo del conducto  $C_{14}$ , el cual está conectado en su extremo delantero, con una conexión T,  $T_7$ , con el conducto  $C_9$  y, en su extremo posterior, con el conducto  $C_{11}$  mediante una
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



5. conexión T, T<sub>8</sub>. El tubo 238 de salida de fluido es comunicable con el conducto C<sub>14</sub> a través de la conexión T referencia T<sub>9</sub> e, igualmente, el tubo 236 de entrada de fluido es comunicable con los conductos C<sub>10</sub> y C<sub>12</sub> por medio del conducto C<sub>15</sub> el cual está conectado en su extremo superior mediante la conexión T, T<sub>10</sub> con el conducto C<sub>10</sub> y, en su extremo inferior con el conducto C<sub>12</sub> a través de la conexión T, T<sub>10</sub>. El tubo 236 de entrada de fluido es comunicable con una porción media del conducto C<sub>15</sub> a través de una conexión T, T<sub>12</sub>. Según se ilustra en la figura 1, las unidades de muelle 124 y 126 son comunicables con los conductos C<sub>3</sub> y C<sub>5</sub> a través de conexiones T, T<sub>13</sub> y T<sub>14</sub> respectivamente y, las unidades de muelle 128 y 130 son comunicables con los conductos C<sub>4</sub> y C<sub>6</sub> a través de las conexiones T, T<sub>15</sub> y T<sub>16</sub>, respectivamente.

20. Para facilitar correlacionar los diversos conjuntos de suspensión S<sub>1</sub>-S<sub>4</sub> y las otras partes componentes del sistema de nivelación 10, se dará ahora una breve descripción del funcionamiento general del mismo.

25. Suponiendo la condición de que las unidades de muelle 124-130 estén cargadas con un volumen predeterminado de gas bajo presión, inicialmente, se pone en marcha el motor del vehículo, dando como resultado el accionamiento de la bomba 226 para mantener el fluido para accionamiento a una presión predeterminada de fluido en el tubo 238 de salida de fluido. Al ocurrir el accionamiento de la bomba 226, el fluido bajo presión es comunicado a lo largo de los conductos C<sub>14</sub>, C<sub>8</sub> y C<sub>9</sub> a los conjuntos de suspensión S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> y S<sub>3</sub>, S<sub>4</sub>, y más particu-

30.



larmente a las secciones de cubierta 102 de los conjuntos de válvula 76 asociados con las unidades de suspensión 12-14. Según se mencionó previamente, durante el tiempo en que el fluido para accionamiento no está bajo presión, el peso del vehículo empuja las cubiertas 28 hacia abajo, con el resultado de que los resortes espirales 84 mantienen los conductos 110 de las válvulas 106 en registro con las cavidades 98. Conforme aumenta la presión de fluido, el fluido para accionamiento circulará desde el tubo 238 de salida de fluido a lo largo de los conductos  $C_{14}$ ,  $C_8$  y  $C_9$  hacia dentro de las cámaras 68 de las unidades de suspensión 12-14. El aumento en la presión de fluido dentro de las cámaras 68 ocasionará que los elementos de cubierta 28 se muevan hacia arriba con respecto a la cubierta 26 hasta que se establezca un estado de equilibrio entre la presión de fluido dentro de las cámaras 68 y la presión de gas o aire dentro de las unidades de muelle 124-130. La carrocería del vehículo, con ello, será mantenida en una actitud sustancialmente horizontal sin que importen las condiciones de carga impuestas a la misma. Es decir, la presión de fluido dentro de la cámara 68 de las unidades de suspensión 12-18 permanecerá en equilibrio con la presión de gas o aire dentro de las cámaras 140 de las unidades de muelle 124-130. En el momento en que varían las condiciones de carga impuestas al vehículo, por ejemplo, cuando la parte posterior del vehículo está pesadamente cargada, las unidades de suspensión 16 y 18 serán comprimidas por el aumento de peso, con lo cual las cubiertas 28 se moverán hacia aba-

2 ENE



- jo, con el resultado de que los conductos 110 de las válvulas de carrete 106 se moverán para registrar con las cavidades 98. Cuando esto ocurre, el fluido para accionamiento será bombeado hacia dentro de las cámaras 68 para efectuar la expansión de las unidades 16 y 18 a una posición en la cual la parte trasera de la carrocería del vehículo es elevada a una posición en la cual la carrocería está dispuesta en una actitud nivelada.
- 5.
10. En el momento en que la carga sobre la parte trasera del vehículo es removida o reducida en magnitud las unidades de suspensión 16 y 18 se expandirán ligeramente debido a la presión del fluido que hay dentro de las cámaras 68 de las mismas. Cuando esto ocurre, las
15. cubiertas de válvulas 90 se moverán hacia arriba junto con las cubiertas 28 hasta el momento en que los conductos 110 registran con las cavidades 100, con el resultado que el fluido para accionamiento saldrá de las cámaras 68 de las unidades 16, 18 y volverá al conducto
20. de entrada 236 a lo largo de los conductos  $C_7$ ,  $C_{12}$  y  $C_{15}$  como se ilustra en la figura 1. Por ello se verá que las unidades de suspensión  $S_1-S_4$  funcionarán automáticamente para mantener la carrocería del vehículo en una actitud nivelada, sin que importen las condiciones de carga
25. impuestas sobre ella.
- Según se ilustra, los compensadores de carga 252 y 254 están conectados operativamente en el sistema de nivelación 10 por medio de los conductos  $C_1$  y  $C_2$  que son comunicables con los conductos  $C_3$  y  $C_5$  en la
30. parte delantera del vehículo y con los conductos  $C_4$  y  $C_6$



L 2 ENE

- en el extremo trasero del vehículo. Por lo tanto, los conjuntos de suspensión delantera y trasera  $S_1$ ,  $S_2$  y  $S_3$ ,  $S_4$ , respectivamente, están interconectados a lo largo de costados opuestos del vehículo. Como se
5. mencionó previamente, interconectando en esa forma los conjuntos de suspensión a lo largo de los mismos costados del vehículo, cuando las ruedas delanteras del vehículo hacen contacto con un objeto, el fluido para accionamiento que viene de los conjuntos de sus-
10. pension delantera  $S_1$ ,  $S_2$ , será comunicado a lo largo de los conductos  $C_1$  y  $C_2$  hacia los conjuntos de suspensión trasera  $S_3$ ,  $S_4$  y viceversa, a fin de mantener el vehículo en una actitud nivelada y para reducir cualquier movimiento de inclinación de la carrocería
15. del vehículo cuando el vehículo atraviesa superficies irregulares del camino. Por virtud de la provisión de los compensadores de carga 252 y 254, se minimiza la cantidad de fluido para accionamiento que circula a lo largo de los conductos  $C_1$  y  $C_2$ .
20. Una característica particular de la interconexión de los conjuntos de suspensión delantero y trasero a lo largo de cada costado del vehículo, reside en el hecho de que se logra una menor capacidad de muelles, dado que ambas unidades de muelle en
25. el mismo lado del vehículo funcionarán para recibir fluido para accionamiento desde una de las unidades de suspensión. Esto se logrará con o sin la provisión de los compensadores de carga 252, 254 y el resultado final es que se logra una marcha y cómoda reduciendo la capacidad de los muelles y una propor-
- 30.



2 ENE. 1963

ción sustancial de cualquier movimiento de inclinación de la carrocería del vehículo.

- Se verá que los conjuntos de suspensión  $S_1$ ,  $S_2$  y  $S_3$ ,  $S_4$ , están interconectados por medio de los conductos  $C_7$  y  $C_8$ , respectivamente, mediante lo cual los conjuntos de suspensión en costados opuestos del vehículo también están interconectados. El propósito de tal interconexión es permitir que ambas unidades de muelle en el extremo delantero o trasero del vehículo absorban fluido para accionamiento de una de las unidades de suspensión en ese extremo del vehículo, para con ello minimizar la capacidad de muelles del sistema de nivelación. Aunque en teoría esta disposición permite una reducción en la capacidad de los muelles hasta de 50%, será aparente que tal valor teórico rara vez será logrado, dado que los conductos de interconexión ofrecen, por lo menos, una cierta cantidad de resistencia a la libre circulación del fluido de accionamiento entre los conjuntos de suspensión.
5. Los resultados de interconectar los conjuntos de suspensión delanteros y traseros  $S_1$ ,  $S_2$  y  $S_3$ ,  $S_4$ , por medio de los conductos  $C_7$  y  $C_8$  es que el movimiento de balanceo de la carrocería del vehículo se reduce considerablemente cuando el vehículo atraviesa una superficie irregular del camino. Por ejemplo, cuando una de las ruedas izquierdas del vehículo hace contacto con un objeto, la unidad de suspensión adyacente a esa rueda será comprimida y el lado izquierdo del vehículo tendrá una tendencia a ser elevado. Debido a la compresión de la unidad izquierda, una cierta can-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



5. tidad de fluido para accionamiento circulará a lo largo de los conductos  $C_7$  y/o  $C_8$  hasta la unidad de suspensión en el lado derecho del vehículo. Suponiendo que la carga sobre las unidades de suspensión en el lado derecho del vehículo permanezca sin variación, el fluido para accionamiento adicional que es comunicado a ellas dará por resultado la expansión de la unidad del lado derecho, levantando con esto el costado derecho del vehículo, con el resultado de que el vehículo será levantado por ambos lados en vez de balancearse cuando las ruedas del vehículo hacen contacto con un objeto.

10. Aunque el sistema de nivelación 10 de la presente invención ilustrado en la figura 1, incorpora  
15. cierto número de diferentes características, tales como la interconexión de las unidades de suspensión delantera y trasera, interconexión lateral de las unidades de suspensión, compensadores de carga y válvulas para nivelación automática, la presente invención no  
20. se pretende que este sistema sea limitada en su alcance a un solo sistema que combine todas estas características. En vez de ello, se prevé que el sistema 10 puede ser modificado en un buen número de formas diferentes omitiendo una o más de las características antes menciona-  
25. das y que tales sistemas modificados funcionarán de acuerdo con los principios básicos del sistema de nivelación 10 anteriormente descritos. A título de ejemplo, se describen a continuación varias formas diferentes en las cuales puede ser modificado el sistema básico  
30. 10, incorporando cada uno de los sistemas modificados

2 ENE.



los aspectos fundamentales del sistema de nivelación 10, por lo cual se hará referencia particular a la figura 1, en la cual está ilustrado el sistema 10.

- Un ejemplo de la forma en que puede ser modificado el sistema de nivelación 10, es omitir los compensadores de carga 252, 254 y los conductos  $C_1$  y  $C_2$  que comunican los conjuntos de suspensión en los extremos delantero y trasero del vehículo a lo largo de los costados opuestos del mismo. Este sistema modificado funcionará, esencialmente, en la misma forma que el sistema de nivelación 10, con la excepción de que el fluido para accionamiento no será comunicado entre los conjuntos de suspensión en los extremos delantero y trasero del vehículo. Por lo tanto, ese sistema modificado no dará una marcha tan cómoda como la provista por el sistema 10, ya que no se han provistos dispositivos para reducir el movimiento de inclinación de la carrocería del vehículo.

- Otro ejemplo de la forma en que puede ser modificado el sistema de nivelación 10, es omitir el conjunto de válvula de nivelación automática 76, en las unidades de suspensión, sea en la parte delantera o en la trasera del vehículo y omitir los concurrentes conductos  $C_9$ ,  $C_{10}$  ó  $C_{11}$ ,  $C_{12}$  que interconectan los conjuntos de válvulas en los extremos delantero y trasero del vehículo. Con esta disposición, la característica de nivelación automática es provista solamente en un extremo del vehículo, aunque se retienen las ventajas de interconectar los conjuntos de suspensión a lo largo de los extremos opuestos de cada eje. Será aparcon-

2 ENE 1959



te, por supuesto, que en tal sistema los conductos  $C_{14}$  y  $C_{15}$  serán comunicables únicamente con aquellos de los conductos  $C_9$ ,  $C_{10}$  ó  $C_{11}$ ,  $C_{12}$  que se extiendan entre los conjuntos existentes de válvulas 76. Se pre-

5. vé que este sistema será particularmente aplicable cuando las condiciones de carga en un extremo del vehículo permanecen relativamente constantes.

10. Otro ejemplo todavía de la forma en que puede ser modificado el sistema de nivelación 10, es omitir los dos conjuntos de suspensión y los concurrentes circuitos para fluido en un extremo del vehículo. Por ejemplo, el extremo delantero del vehículo puede tener los conjuntos de suspensión  $S_1$  y  $S_2$  omitidos y reemplazados con muelles o resortes y/o amortiguadores convencionales del vehículo, con el resultado de que la bomba 226 y el depósito 224 será comunicables a lo largo de los tubos de entrada y salida 236 y 238, respectivamente, solamente con los conjuntos de suspensión  $S_2$  y  $S_4$  en la parte trasera del vehículo. Será aparente, desde luego, que esta disposición no está provista con la antes descrita interconexión de las suspensiones delantera y trasera para reducir el movimiento de inclinación de la carrocería del vehículo. Se prevé que este tipo de sistema encontrará aplicación particularmente útil en el mercado de respuestos o en donde se desee aumentar el sistema de suspensión de un vehículo de modo que el vehículo esté adaptado para llevar cargas relativamente pesadas en el extremo trasero del mismo.

30. Otro ejemplo más de la forma en que puede ser



- modificado el sistema de nivelación 10, es omitir enteramente los conjuntos de válvulas niveladoras 76 en cada una de las unidades de suspensión 12-18 y omitir la bomba 226 y el depósito 224 y los conductos para fluir
5. do  $C_9$ ,  $C_{10}$ ,  $C_{11}$ ,  $C_{12}$ ,  $C_{14}$  y  $C_{15}$  que comunican los conjuntos de válvulas 76 uno con el otro y con la bomba 226. Esta disposición provee un sistema de nivelación que comprende los cuatro conjuntos de suspensión  $S_1$ - $S_4$  con los conductos  $C_3$ ,  $C_5$  y  $C_7$  que conectan los conjuntos  $S_1$  y  $S_2$  y los conductos  $C_4$ ,  $C_6$  y  $C_8$  que conectan los conjuntos  $S_3$  y  $S_4$ . Además, esta disposición incluye los conductos  $C_1$  y  $C_2$  que interconectan los conjuntos de suspensión en los extremos delantero y trasero del vehículo a lo largo de los costados opuestos del mismo. Dependiendo del tipo de aplicación, tal sistema puede o no puede estar provisto con los compensadores de carga 252, 254 y/o tener los conductos  $C_7$  y  $C_8$  omitidos, para con ello controlar las características de reducción de balanceo e inclinación del sistema.
10. 15. 20. 25. 30.
- Junto con los ejemplos antes descritos de la forma en que puede ser modificado el sistema de nivelación 10, se notará que las unidades básicas de muelle y suspensión (o las unidades combinadas) junto con los conjuntos de válvulas de nivelación automática 76, pueden ser usados como componentes de suspensión en varios otros tipos de aplicaciones. Se prevé que las unidades combinadas pueden ser aplicadas en virtualmente todos los casos en donde se requiere un dispositivo de suspensión por muelles o resortes, ya sea en una aplicación horizontal, vertical o invertida. Dado que el tamaño de



- las unidades puede ser ajustado para adaptarlo a cualesquiera condiciones de carga, y el tamaño de la carga previa de aire o de gas puede ser preseleccionada a fin de lograr cualquier capacidad de carga, tales unidades encontrarán universalidad de aplicación. El uso de los compensadores de carga 252, 254 no está limitado al sistema de nivelación antes descrito y se prevé que tales dispositivos pueden ser utilizados virtualmente en cualquier lugar en donde se desee conectar dos sistemas hidráulicos separados que tengan diferentes presiones de funcionamiento.

15. Puede ser posible en el sistema de nivelación 10 ilustrado en la figura 1, obtener características especiales de suspensión incorporando en el sistema ciertos orificios o válvulas restringidos, por ejemplo, se pueden proveer orificios restringidos en el sistema de nivelación 10 en los puntos designados por el número de referencia 302. Escogiendo orificios de un tamaño restrictivo predeterminado, es posible reducir la circulación de fluido para accionamiento sin afectar adversamente las características de nivelación automática del sistema. Como alternativa, las unidades de suspensión en los extremos delantero y trasero del vehículo pueden ser conectadas con los conductos  $C_1$  y  $C_2$  a lo largo de los conductos hidráulicos 304, 306, 308 y 310, como lo indican las líneas punteadas en la figura 1, para con ello acentuar las características de reducción de inclinaciones del sistema de nivelación 10.

30. Se verá por la descripción que antecede, que la presente invención provee un nuevo y mejorado sistema de

2 DE 1960



- nivelación para vehículos que está adaptado para resolver los problemas encontrados hasta ahora en sistemas de suspensión previamente conocidos y usados que tenían muelles de hoja, resortes espirales convencionales, cilindros de
5. aire o dispositivos relativamente complejos de pistones y cilindros hidráulicos. Más particularmente, la presente invención provee un sistema de nivelación que se caracteriza por baja capacidad de carga de muelles y que está adaptado para minimizar cualquier movimiento de balanceo
  10. o inclinación de la carrocería del vehículo cuando el vehículo recorre un camino relativamente disparejo, funcionado la característica de nivelación automática del sistema 10 para mantener la carrocería del vehículo a una altura predeterminada, sin que importen las condiciones de
  15. carga impuestas sobre ella. Una característica particularmente importante de la presente invención reside en la provisión de unidades de muelle que pueden ser precargadas con gas bajo presión, a fin de controlar selectiva y ajustablemente la capacidad de muelles del vehículo.
  20. Otra característica de la presente invención reside en la provisión de compensadores de marcha que minimizan la cantidad de fluido para accionamiento transmitida entre los conjuntos de suspensión a lo largo del mismo costado del vehículo, minimizando sin embargo hasta el extremo cualquier
  25. movimiento de inclinación de la carrocería del vehículo. Otra característica más de la presente invención reside en el hecho de que las varias partes componentes de ella pueden comprender estampados de pared doblada, en oposición a las partes forjadas o "máquinadas"
  30. el tipo incorporado hasta ahora en los sistemas de suspen-



2 MAR 1969

- sión conocidos y utilizados, minimizando con ello los gastos de manufactura. Además de las características expuestas, la presente invención utiliza el fluido para accionamiento del sistema para los amortiguadores asociados, eliminando con ello sustancialmente el ruido de cavitación y aereación que ocurre en los amortiguadores convencionales bajo ciertas condiciones de operación.
5. Una característica adicional de la presente invención que es de particular importancia, reside en el hecho de que
10. el sistema de nivelación 10 puede tener omitidas del mismo varias secciones o elementos componentes para ciertos tipos de instalaciones, proveyendo con ello universalidad de aplicación.

- Aunque será aparente que las ejecuciones ilustradas en la presente están bien calculadas para satisfacer los objetos expuestos anteriormente, se apreciará que el sistema de nivelación 10 de la presente invención es susceptible de modificaciones, variaciones y cambios sin apartarse del alcance apropiado o del justo significado de las cláusulas reivindicatorias.
- 15.
- 20.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Norteamérica con el número Ser No. 625.146 de 22 de marzo de 1967, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Conve-
- 25.
- 30.



2 ENE. 1969

nios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años España sobre: "SISTEMA DE NIVELACION PARA VEHICULOS", caracterizándose por lo siguiente:

5. 1.- Sistema de nivelación para vehículos, del tipo que comprende un conjunto de suspensión que incluye una unidad de suspensión y una unidad de resorte asociada, caracterizado porque la unidad de suspensión incluye una primera cubierta que define una cámara para flúido de volumen variable, un primer elemento que se conecta a una primera porción de un vehículo y un segundo elemento que se conecta a una segunda porción del vehículo, variando en el uso el volumen de la cámara para flúido dependiendo de la actitud relativa de la primera y segunda porciones del vehículo, comprendiendo la unidad de resorte una segunda cubierta que se carga con una cantidad seleccionada de un gas bajo presión y una división movible, un lado de la cual comunica con la cámara para flúido, mientras que el lado opuesto se pone en comunicación con la segunda cubierta, transmitiéndose el flúido presente en la cámara para flúido entre la cámara y la segunda cubierta cuando es cambiado el volumen de la cámara para flúido.
10. 2.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque un cambio en el volumen de la cámara para flúido transmite flúido presente en la cámara hacia afuera de la cámara, empujando a la división hacia la segunda cubierta, contra la resistencia del gas bajo presión contenido en ella.
15. 20. 25. 30.

2 ENE.



- 3.- Sistema según la reivindicación 1 ó 2 ,  
caracterizado porque el primer elemento se desarrolla  
en forma de un amortiguador, preferiblemente un amor-  
tiguador hidráulico de acción directa, que comunica  
5. con la cámara para fluido.
- 4.- Sistema según cualquiera de las reivindi-  
caciones anteriores, caracterizado porque incluye un  
elemento flexible que se ubica entre la primera cubier-  
ta y el primer elemento.
10. 5.- Sistema según cualquiera de las reivindi-  
caciones anteriores, caracterizado porque la segunda  
cubierta incluye una sección de cubierta generalmente  
en forma cóncava que hermana con una sección adicional  
de cubierta generalmente en forma cóncava y preferible-  
15. mente con la división flexible en forma de un diafrag-  
ma elástico y que se extiende entre las secciones de  
forma generalmente cóncava y sujeto a presión entre por-  
ciones de ellas que se confrontan mutuamente.
20. 6.- Sistema según cualquiera de las reivindi-  
caciones anteriores, caracterizado porque la unidad de  
resorte se monta directamente sobre un extremo de la cá-  
mara para fluido y se comunica con ella a través de una  
abertura definida por la primera o segunda cubiertas.
25. 7.- Sistema según cualquiera de las reivindica-  
ciones anteriores, caracterizado porque incluye una dis-  
posición de válvula que alimenta el fluido de acciona-  
miento desde y hasta la cámara para fluido, siendo la  
disposición de válvula accionada preferiblemente en res-  
puesta al movimiento relativo entre la primera cubierta  
30. y el primer elemento.

2 ENE. 1909



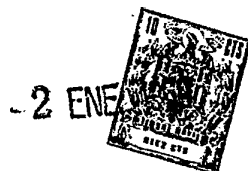
5. 8.- Sistema según la reivindicación 7, caracterizado porque la disposición de válvula comprende una cubierta de válvula que define una cavidad para válvula, un elemento de válvula recíprocamente dentro de la cavidad, conductos de entrada y de salida que alimenta el fluido de accionamiento desde y hasta la cavidad y una disposición, preferiblemente en la forma de un resorte, que se conecta al elemento de válvula que mueve el elemento de válvula para su alineación con los conductos en respuesta al movimiento relativo entre la primera cubierta y el primer elemento.

15. 9.- Sistema según la reivindicación 8, caracterizado porque incluye una disposición amortiguadora que limita el movimiento del elemento de válvula dentro de la cavidad.

20. 10.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque incluye una fuente de fluido de accionamiento bajo presión, que comunica con la cámara para fluido a través de la disposición de válvula, preferiblemente por medio de una bomba.

25. 11.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque incluye un par de conjuntos de suspensión preferiblemente en el cual cada unidad de resorte se comunica con ambas cámaras para fluido del par de conjuntos de suspensión.

30. 12.- Sistema según la reivindicación 11, caracterizado porque incluye un conducto para fluido que se comunica con la cámara para fluido de cada una de las unidades de suspensión, transmitiendo el fluido presente en una cámara de fluido a la cámara para fluido de la



otra unidad de suspensión cuando se contrae la cámara para fluido antes mencionada.

5. 13.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 11 ó 12, caracterizado porque los conjuntos de suspensión están montados en los extremos delantero y trasero del vehículo a lo largo del mismo lado del mismo, reduciendo el movimiento de inclinación de la porción soportada del vehículo.

10. 14.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 11 ó 12, caracterizado porque los conjuntos de suspensión se montan en un extremo del vehículo adyacentes a lados opuestos del mismo, reduciendo el movimiento de rodadura de la porción soportada del vehículo.

15. 15.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado porque incluyen un conducto que interconecta las dos unidades de resorte, transmitiendo el fluido para accionamiento presente en una cámara a la unidad de resorte del otro conjunto, reduciendo la capacidad elástica de carga de los conjuntos cuando se contrae la cámara para fluido antes mencionada.

20. 16.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, caracterizado porque incluye un compensador de carga que comunica con la cámara para fluido de cada una de las unidades de suspensión, comprendiendo el compensador para carga primero y segundo compartimientos para fluido y dispositivos que obligan a moverse al fluido desde uno de los compartimientos en respuesta a un aumento en la presión de fluido en el

30.



otro de los compartimientos.

5. 17.- Sistema según la reivindicación 16, caracterizado porque el compensador de carga comprende un diafragma flexible que separa el primero y segundo compartimientos del mismo, forzando al fluido presente en una cámara hacia uno de los compartimientos del compensador de carga, para un aumento en la presión de fluido en la cámara para fluido de una de las unidades de suspensión, empujando el diafragma hacia el
10. otro de los compartimientos del compensador de carga y forzando fluido hacia la cámara para fluido de la otra de las unidades de suspensión.

15. 18.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 17, caracterizado porque incluye un primero y un segundo pares de conjuntos de suspensión, comprendiendo cada conjunto una de las unidades de suspensión y una de las unidades de resorte, con el primero y segundo pares de conjuntos de suspensión estando dispuesto en los extremos delantero y trasero del vehículo a lo largo de lados opuestos del mismo y el cual incluye un conducto que comunica los conjuntos de suspensión a lo largo de los mismos lados del vehículo, reduciendo el movimiento de inclinación de una porción suspendida del vehículo, incluyendo también preferiblemente
20. un conducto adicional en los extremos delantero y trasero del vehículo, reduciendo el movimiento de rodadura de la porción soportada del vehículo.

25. 19.- Sistema de nivelación para vehículos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente
30. Memoria y en los dibujos adjuntos.



Esta Memoria consta de cincuenta y seis hojas escritas a máquina por una sola cara.

2 ENE 1960  
Madrid;

MONROE BELGIUM N.V.

J. GONZALEZ Y MODA  
Firmado: F. Hernández Rata

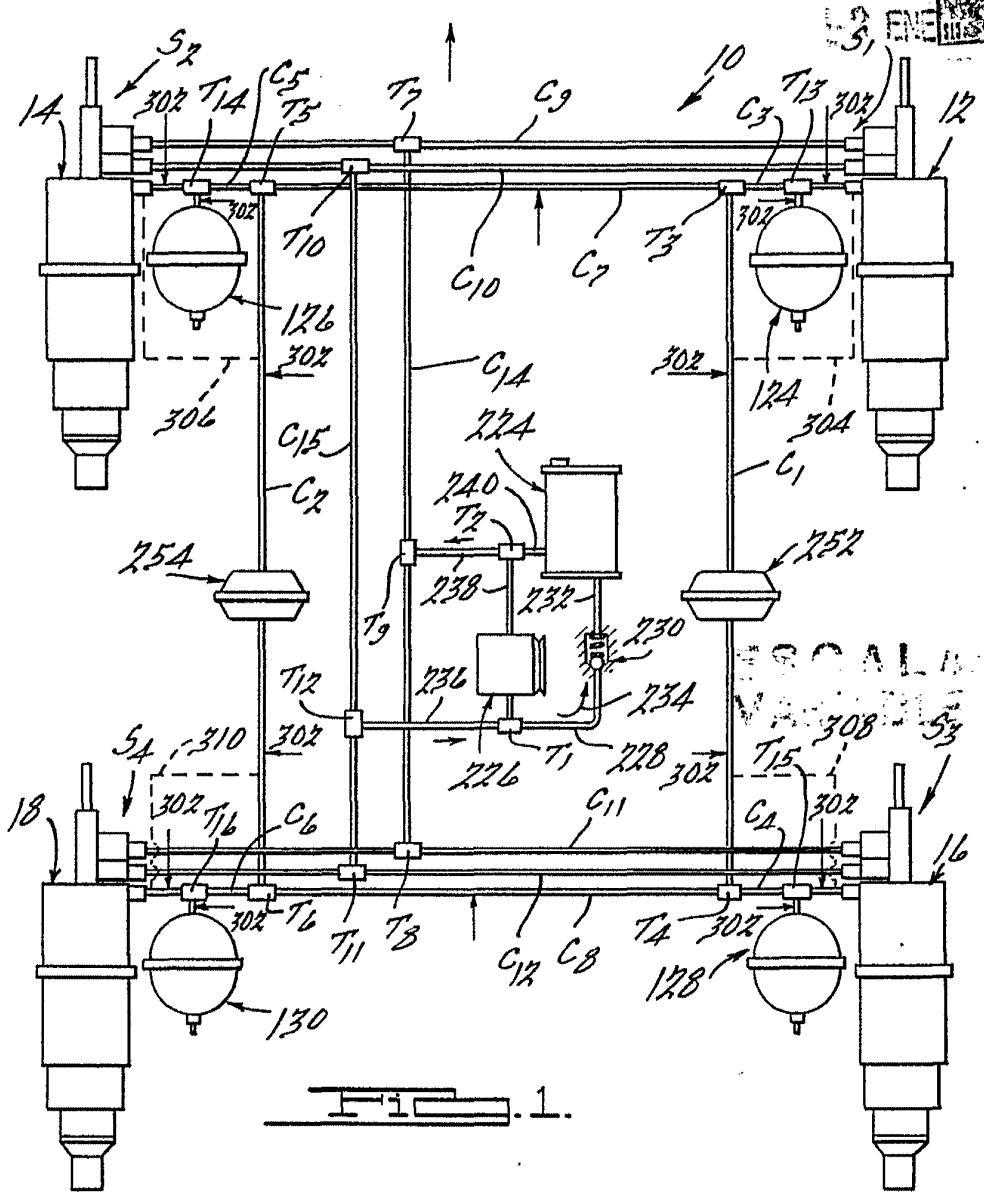
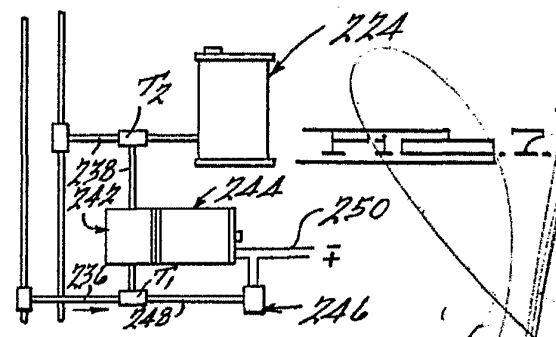
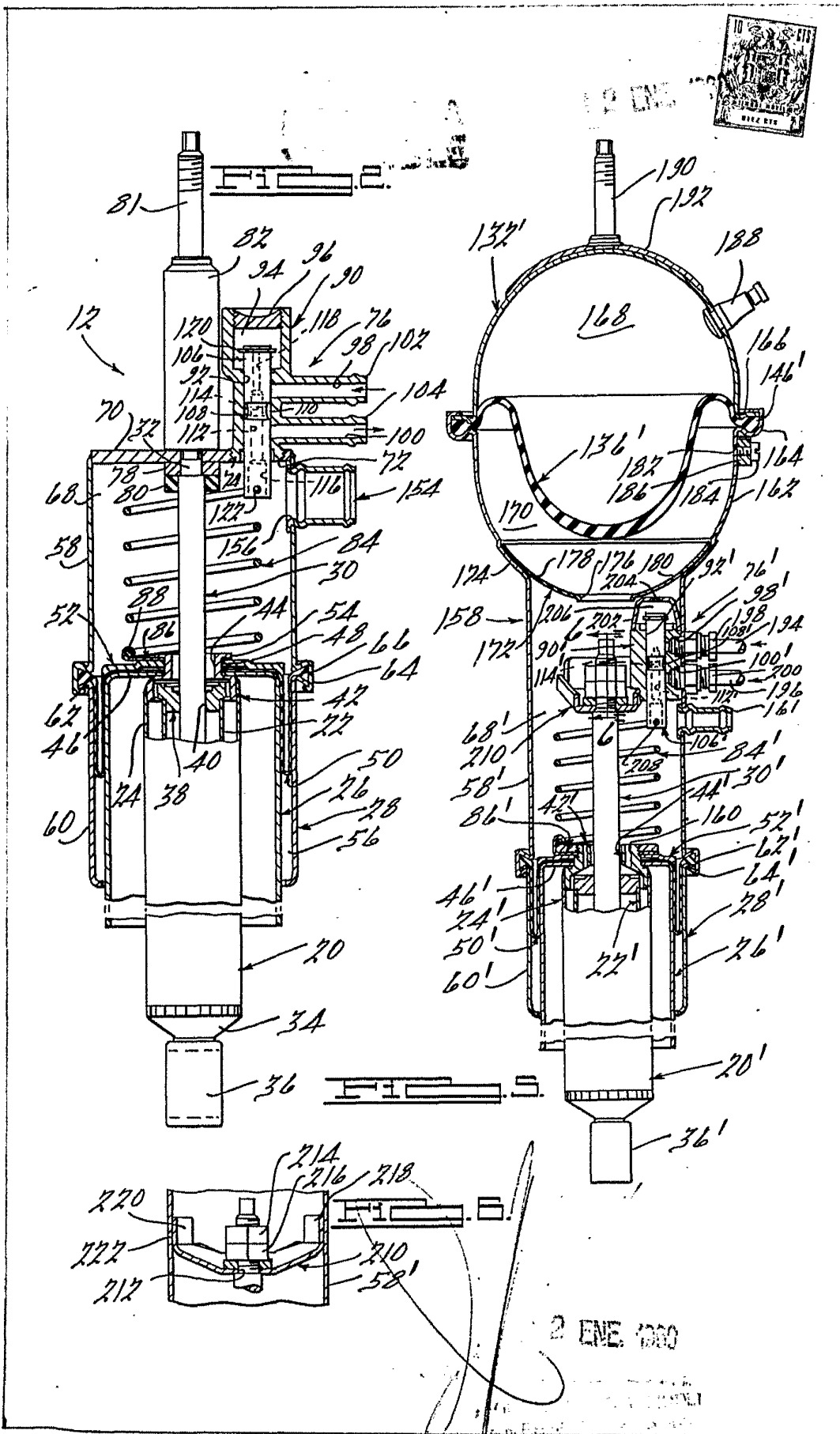


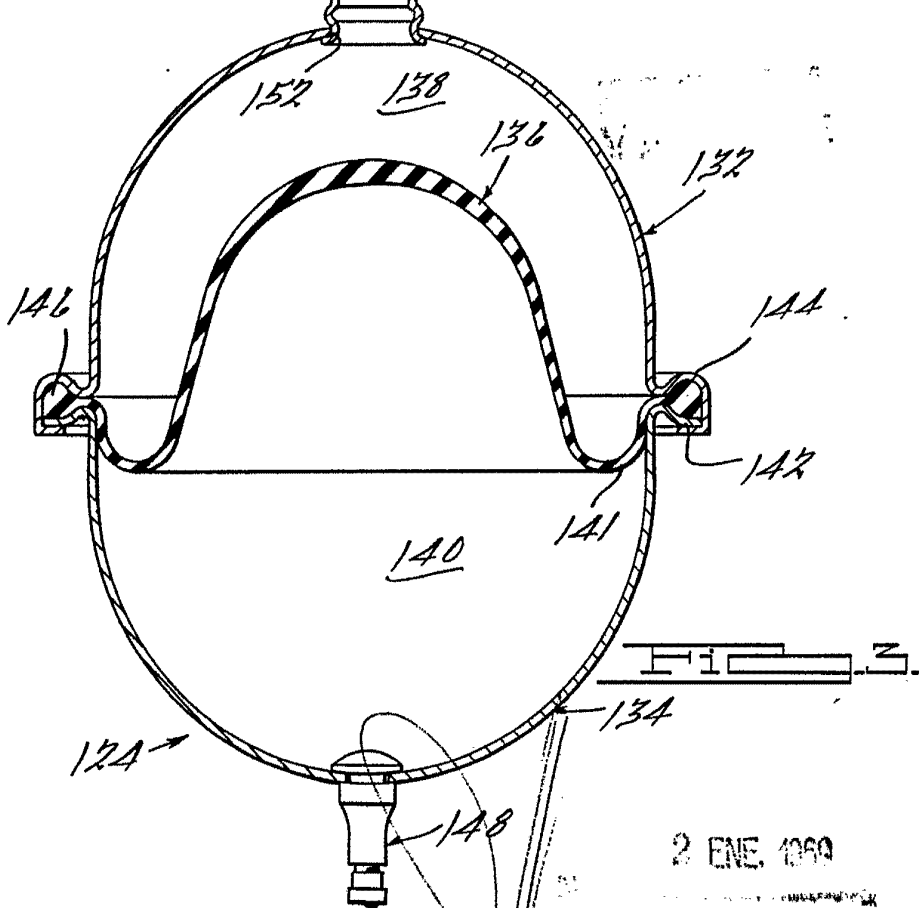
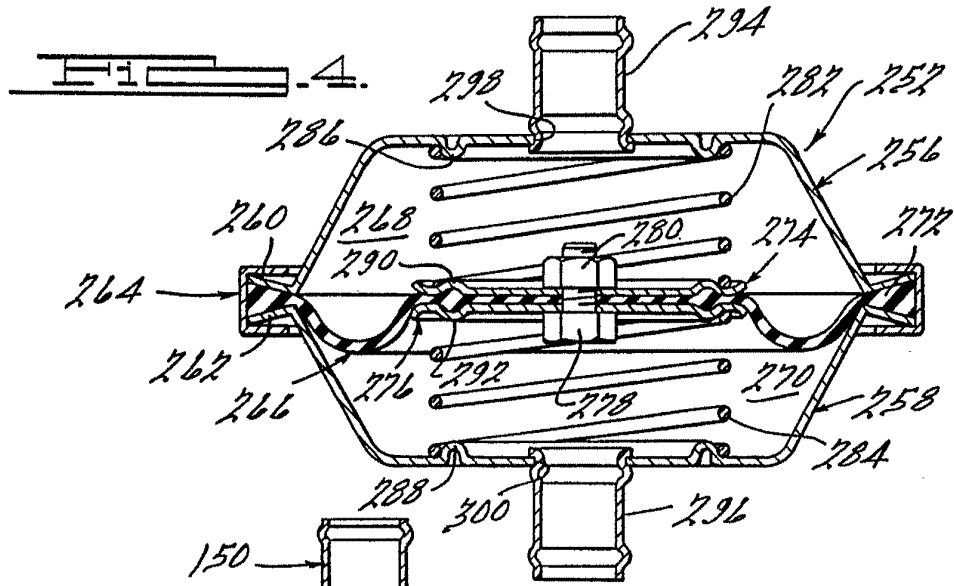
Fig. 1.



2 FEB. 1969

W. GALT  
B. P. Farnell





2 ENE 1969  
 BUREAU DE PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
 DE BELGIQUE