



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I Ó N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THE FIRESTONE TIRE & RUBBER COMPANY, entidad de nacionalidad nerte-americana, establecida en Main and Cele Avenues, Akron (Ohio), Estados Unidos de América, por:

"MEJORAS EN LOS DISPOSITIVOS SOPORTADORES DE CARGA Y AMORTIGUADORES DE CHOQUES O VIBRACIONES"

=====

Este invento se relaciona con un dispositivo elástico soportador de resistencia al esfuerzo y de absorción de la vibración y afecta particularmente a un dispositivo neumático de cojinete adecuado para servir de elemento común para soportar la carga y amortiguar las vibraciones entre una rueda o engranaje de revolu-



ción y la carrocería de un vehículo.

10 El invento se refiere más particularmente a un nuevo tipo de elemento de resorte que utiliza el aire como medio acarreador de la carga para realizar grados de resorte extremadamente bajos en condiciones normales de marcha o circulación, con la consiguiente comodidad para el viajero u ocupante del vehículo. El invento se relaciona también con dispositivos para la absorción de choques o trepidaciones, para el almacenamiento de energía y contra el resbalamiento de la carrocería, incorporados a la suspensión del vehículo y que funcionan como partes integrantes de ésta. La nueva suspensión comprende una unidad sencilla, práctica y de poco peso que posee la capacidad de variar la proporción o grado de resorte con la posición de la rueda, la amortiguación aproximadamente aperiódica de la carrocería y la reducción del resbalamiento de esta última, a menos de lo que se obtiene con muelles o resortes de elevado grado, radie amplia de capacidad de carga con frecuencia esencialmente constante de carrocería, y ajustabilidad de la posición de rueda en el punto operable. Otras características prácticas de la nueva suspensión incluyen la provisión de un resorte por aire que tiene una vida extraordinaria de flexión, según se ha determinado ya por el laboratorio y por los experimentos hechos sobre carretera.

20
25
30
35 El funcionamiento seguro con las velocidades elevadas de hoy día en las condiciones encontradas del tráfico, prescribe requisitos mecánicos extensos y complejos que deben cumplirse con cualquier suspensión prác-



40 tica, a mas de satisfacer las características que den
por resultado la mayor comodidad y el menor cansancio
para el viajero. Para una revista de las teorías fun-
damentales sobre suspensiones de vehículos automotores,
nos remitimos al artículo publicado por James J. Guest,
titulado "La Vibración Principal de un Autocar", que
aparece en "Engineering" (Ingeniería) del 18 de septiem-
bre de 1925, página 367. Los resultados de un estudio
45 extenso de los métodos de aplicaciones prácticas de es-
tas teorías se publicaron por W.S. James, H.E. Churchill
y F.E. Ullery en su artículo titulado "Sky-Hooks for Auto-
mobiles" (Ganchos para Automóviles), que apareció en las
páginas 313 a 321 de las Transacciones S.A.E. de septiem-
bre de 1935. El efecto de la distribución del peso y de
50 otras características físicas de la suspensión al tiem-
pe de introducir en el mercado americano las suspensio-
nes para ruedas independientes, se trató y estudió a fon-
de por Maurice Olley en la "Suspensión de rueda indepen-
diente. - Sus razones y por qué", publicada en las pá-
55 ginas 73 a 81 de las Transacciones S.A. E. de Marzo de
1934, y por George L. McCain en "La Dinámica del Auto-
móvil Moderno", publicada en las páginas 248 a 256 de
las Transacciones S.A.E. de Julio de 1934.

60 Tres factores importantes pueden segregarse
que afectan al viajero, por cuanto su efecto combinado
determina ámpliamente la extensión de su incomodidad y
cansancio físico y mental resultante de los choques o
trepidaciones por el camino. Esos factores son:

65 (1). GRADO DE RESORTE. Este factor determina
la extensión de la transmisión del choque al viajero y



y de los movimientos directos de la rueda y del chasis causados por las irregularidades del camino.

70

(2). ABSORCIÓN DE CHOQUES O TREPIDACIONES. Es necesaria la disposición de medios que disminuyan el movimiento sucesivo del chasis, causado por la energía acumulada en la suspensión y en las partes en movimiento después de que la rueda ha pasado por encima de la irregularidad del camino.

75

(3). RESBALAMIENTO DE LA CARROCERIA. Las fuerzas horizontales desarrolladas al tomar esquinas o curvas, provocan, por actuar en el centro del peso producido, una rotación angular hacia afuera de la carrocería sobre el sistema de suspensión que se hace mayor con los resortes o ballestas de grado bajo.

80

El primero de los expresados factores puede reducirse al minimum empleando resortes blandos en la suspensión, esto es, resortes en los que una pequeña carga adicional da por resultado una desviación apreciable.

85

A la segunda condición se hace frente con los dispositivos amortiguadores de choques, cuyo efecto debe variar-se para los muelles o resortes de mayor suavidad o blandura. En un número de casos se ha reducido al mínimo la tercera condición acerca del resbalamiento de carrocería al tomar esquinas o curvas, instalando un elemento o miembro entre las ruedas, delanteras o traseras, de manera tal que la deformación torsional elástica de ese miembro tenga lugar cuando el movimiento de cualquier rueda con relación a la carrocería sea diferente del de la rueda opuesta, condición ésta que se produce con el movimiento angular de la carrocería.

90

95



Desgraciadamente, la inercia y el arrastre altamente viscoso de los absorbedores hidráulicos de trepidaciones que extensamente se utilizan al presente, dan por resultado una restricción en el movimiento de la rueda, la reacción al cual es transmitida al viajero como una serie de vibraciones definidas y agudas. Análogamente, los miembros de torsión instalados entre las ruedas, minimizan muy apreciablemente las ventajas de una suspensión más suave cuando el movimiento de las dos ruedas con que está conectado dicho miembro no es igual tanto en dirección como en extensión, que es la condición que predomina en el servicio actual por caminos.

100

105

Hay compromiso al instalar dispositivos adecuados mecánicos e hidráulicos para la absorción de trepidaciones y estabilizadores de la torsión, pues se impide, en efecto, la realización del confort posible con resortes suaves o de bajo grado de fuerza. Numerosos resortes de aire y otros dispositivos mecánicos, según se han descrito en millares de patentes y de referencias de literatura anteriores, han dejado en uno u otro sentido de proporcionar las características óptimas de una suspensión de vehículo.

110

115

La palabra "grado" que se emplea en esta memoria en relación con los dispositivos de resorte puede definirse por la cantidad de fuerza que se necesita para desviar un resorte por una unidad de distancia, y se expresa numéricamente en libras por pulgada. (Se expresa así para la conformidad con lo descrito e ilustrado en el país de origen y considerando la fácil conversión al sistema métrico decimal).

120

125



130

Cuando el resorte se acopla con los elementos colocadores de la rueda en el automóvil, se introduce otro factor importante, a saber, la fricción de la suspensión. Toda vez que las fuerzas a que el viajero está sometido, debido a las irregularidades del camino, son el resultado de la combinación del grado del muelle o resorte y de la fricción, se hace muy importante la reducción de esta última cuando se considere que la fricción se aproxima al grado de muelle o resorte en las suspensiones de mas bajo grado hoy día en servicio. El tema de la fricción está bien resumido por Georges Breulhiet en la "Suspensión de Rueda Independiente", publicada en las páginas 325 a 347 de las Transacciones S. A. E. de Octubre de 1933.

135

140

El "paseo por avenidas" requiere muelles o resortes de grado extremadamente bajo. El movimiento de la rueda en esos casos es pequeño en comparación con el que tiene lugar a velocidades mas elevadas o a velocidades abusivas, por caminos malos. El grado ideal de muelle o resorte que satisfaga ambas condiciones es aquel que aumente tanto con la compresión como con el retroceso de la posición de carga normal. La deformación elástica del metal que se emplea en los muelles o ballestas convencionales dá esencialmente igual grado con todas las cargas o pesos. Se han ideado numerosos dispositivos mecánicos para compesar esta característica de los muelles o resortes metálicos. Han dejado de entrar en uso aparentemente porque las muchas juntas o articulaciones cargadas, dan lugar a un efecto de fricción grande y a un elevado coste por causa de sus mecanismos relativamente complicados.

145

150

155



El muelle o resorte por aire que comprende el presente invento se ha proyectado para aproximarse a la condición de grado de fuerza ideal necesario para el "paseo por avenidas", y también para proveer el aumento que se desea en el grado de fuerza con el fin de impedir las compresiones a fondo, reducir el resbalamiento de carrocería y evitar el retroceso excesivo cuando se conduce a velocidades elevadas o por caminos malos.

160

El resorte por aire o neumático objeto del presente invento comprende un fuelle inflado de aire de grado bajo con propiedades autocontenidas de amortiguación de choques y contra el rescalamiento de la carrocería. El fuelle va conexionado con un depósito, interponiéndose un elemento conveniente regulador del flujo en la conexión neumática entre el fuelle y el depósito. El tamaño del depósito que se utilice con cada resorte neumático determina las características del grado estático, y puede elegirse un depósito adecuado que satisfaga las exigencias del vehículo a que ha de aplicarse.

165

170

175

El resorte neumático o de aire tiene la ventaja inherente de que su característica de grado estático puede variarse en forma que se distinga de otras suspensiones anteriores en esta técnica, restringiendo el paso entre el fuelle y el depósito. Este ajuste puede efectuarse también por medio de la inercia, la velocidad o mediante válvulas manualmente accionadas a distancia, si así se desea, para adaptar la suspensión a las mejores condiciones de comodidad para el paseo o marcha. El presente invento permite la acumulación de la energía según pasa la rueda del vehículo por encima de una irregularidad del camino

180

185



y utiliza esa energía para amortiguar el movimiento de retroceso de la rueda y de la carrocería.

El amortiguamiento en la carrera de compresión (cuando la rueda se mueve hacia arriba) mientras la carrocería se mueve para arriba, tiende a agravar el movimiento. Mas tarde en el ciclo de movimiento de la carrocería cuando ésta se mueve hacia abajo, el amortiguamiento de compresión tiende a reducir el movimiento de la carrocería hacia abajo. El primer efecto es indeseable, pero el segundo es ventajoso. El amortiguamiento en la carrera de rebote o retroceso (cuando la rueda se mueve hacia abajo) al tiempo que la carrocería se mueve hacia arriba, tiende a reducir al mínimum el movimiento de la carrocería, mientras el amortiguamiento tiende a aumentar el movimiento de la carrocería cuando el movimiento de ésta en esa carrera es hacia abajo. En este caso, el primer efecto es apetecible, y el segundo es indeseable. Cuando se emplea en el ballestaje de rueda delantera, el amortiguamiento durante la carrera de rebote e retroceso tiene el inconveniente ulterior de que, cuando una rueda abandona el camino, interviene algo en la dirección aumentando la longitud de tiempo en que la rueda permanece fuera del contacto con la superficie del camino. El problema del amortiguamiento se complica todavía más por la imposibilidad de aplicar dispositivos amortiguadores adecuados independientemente a las oscilaciones de los bandajes de frecuencia relativamente elevada.

Los dispositivos amortiguadores adecuados, según se ha hecho notar antes, deben estar libres de la fricción, de la inercia y del arrastre altamente viscoso, y



con preferencia, sus características de funcionamiento no debieran cambiar con las variaciones de temperatura. El ciclo de trabajo de un dispositivo amortiguador adecuado se aproxima al de la ballesta o resorte mismo, indicando otra ventaja para una construcción de resorte con propiedades amortiguadoras inherentes.

220

La experiencia ha demostrado que la energía disponible para el amortiguamiento es más que la suficiente para realizar la colocación aperiódica perfecta de la carrocería sin interferencia apreciable en la dirección. Esa colocación es apreciablemente mayor que la usada generalmente por causa de los trastornos que han resultado anteriormente con el paseo o marcha por avenidas y la acción de la rueda a velocidades elevadas. En realidad, el amortiguamiento adicional asegurado con este método parece haber mejorado el paseo o marcha en el asiento trasero por la reducción de la inclinación al mínimo en una cantidad apreciable mayor que la que pudiera haberse anticipado con la reducción simultánea del grado de resorte extremo delantero.

225

230

235

Las reacciones físicas y mentales del viajero se determinan no solamente por la cantidad de movimientos de la carrocería, sino también por su frecuencia, o por el número de veces que tienen lugar por minuto los movimientos sucesivos. La carrocería de un automóvil constituye una masa suspendida en un resorte o ballesta, cuyo sistema tiene una frecuencia natural que depende del peso de la carrocería y de la extensión y de la cantidad en que ese peso desvia los resortes o ballestas.

240

245

Cada año, va bajando la frecuencia de la carro-



250

cería de vehículo que se considere mas confortable. Hace algunos años, cuando las frecuencias de carrocería resultantes de las suspensiones entonces usadas se hallaban cerca de los 140 ciclos por minuto, se pensó que una frecuencia de 126 era la ideal. Al presente, algunas de las suspensiones de bajo grado, dan frecuencias de carrocería de 90 a 110 ciclos por minuto, mientras se conceptua que los 60 a 80 ciclos es lo ideal. Con el amortiguamiento aperiódico verdadero facilitado con el empleo del presente invento, no hay ciclo subsiguiente. De ahí que no hay frecuencia, por cuanto el desplazamiento por la irregularidad del camino o por otra causa, está limitado a un ciclo.

255

260

Dicho amortiguamiento aperiódico elimina también la excitación de las vibraciones resonantes en otras partes del vehículo. Esta ventaja es de importancia particular en el caso de que se desee utilizar resortes o ballestas delanteras y traseras en condiciones de carga, lo cual daría por resultado frecuencias naturales iguales si se empleaseallestaje convencional.

265

270

La acción amortiguadora suave de que se dispone al fluir el aire a través de un sistema cerrado, puede aumentarse si se desea tanto en la compresión, como en el retroceso, según se ha expuesto antes, mediante ajustes que utilicen la inercia, la velocidad o las válvulas accionadas a mano. Puede recurrirse a la proporcionalidad en el depósito y a la atención o cuidado en el diseño de la válvula para amortiguar el movimiento de la rueda hasta el punto máximo que permitan la conducción y la marcha de la carrocería. La sencillez comparativa de las par-

275



tes o piezas que intervienen en el caso, permite la rápida y nada costosa adaptación para proporcionar los resultados mas apetecidos en la suspensión individual de que se trata.

280

Cuando un vehículo pasa alrededor de una curva, la fuerza centrífuga que actúa en su centro de gravedad tiende a desplazarse la carrocería a lo largo de una línea que se extiende radialmente hacia afuera desde el centro de la curva. Toda vez que los bandajes o neumáticos restringen el desplazamiento lateral, se produce la rotación de la carrocería dependiendo en cantidad de las características de la suspensión. Este fenómeno ha sido tema de mucho estudio y se ha compendiado brevemente por P.M. Heldt en su artículo "Balanceo del vehículo con suspensiones frontales-extremas de tipo diferente", publicado en las páginas 84-86 de "Industrias Automóviles" del 21 de Julio de 1934. Si la proporción o grados del resorte se reducen para facilitar una marcha suave, la rotación angular de la carrocería al tomar esquinas o curvas se hace tan inconveniente que limita definitivamente una reducción del grado del resorte. Esta condición se ha llevado al mínimo en algunas suspensiones convencionales, instalando un miembro de torsión entre las ruedas delanteras o las traseras o entre ambas. Desgraciadamente, dicho miembro de torsión aumenta en modo definitivo el grado efectivo del resorte, excepto cuando la acción de ambas ruedas es igual en dirección y cantidad, condición ésta que se dá rara vez en el promedio de caminos.

285

290

295

300

305

El resorte neumático comprendido en el presente invento ofrece una solución práctica en el problema de



310

315

320

325

330

335

tomar esquinas o curvas por la característica de grado creciente de los fuelles, y por el uso de medios convenientes para regular el flujo o paso del aire entre el fuelle y el depósito. En una forma del invento, esos medios comprenden una válvula reguladora de péndulo mediante la cual se cierra o restringe el paso al depósito debido a la acción de la fuerza centrífuga sobre el péndulo, lo cual permite que una válvula de retención cierre el paso al depósito. En otras formas del invento, se emplean otros medios para restringir ese flujo y proporcionar resultados similares. Cuando se conduce el vehículo por curvas a velocidades grandes, el aumento rápido de presión en los fuelles que resulta de la inclinación desarrollada por la carrocería al girar, impide que esta última se incline hacia afuera en una cantidad indeseable.

La válvula de regulación por péndulo o los medios controladores del flujo, pueden utilizarse también para impedir que hocique la parte delantera del coche al aplicar rápidamente el freno. La facultad del presente invento para reducir el resbalamiento de la carrocería, se aumenta por la característica del resorte de aire, por cuanto puede colocarse lateralmente mas alejado de la línea de centro del coche y mas alto con respecto al centro de gravedad que en los tipos de suspensiones anteriores en esta técnica. La eficacia de esta característica es evidente al considerar que la estabilidad de la carrocería del vehículo se aumenta en proporción al cubo de la distancia del resorte desde el plano longitudinal central del vehículo y varía inversamente con el seno del ángulo



340 formado entre una línea que pasa desde la parte alta del resorte al centro de gravedad y el plano horizontal que pasa por el centro de gravedad. Como el fuelle del resorte neumático es capaz de un recorrido relativamente grande con una longitud sobre todo relativamente pequeña y retiene grados de fuerza muy bajos por cerca del punto medio de recorrido, la unidad puede aplicarse en sitios tales que lleve directamente la carga, o con la cantidad mínima de eslabonados intermedios.

345
350 Con una suspensión que tenga mayor grado de fuerza sobre la parte inicial de su recorrido cuando se comprime desde una posición de carga cero o libre que sobre la parte intermedia de recorrido, se necesita menos compresión total de la suspensión para alcanzar una resistencia determinada soportadora de la carga sin sacrificar las ventajas de una suspensión "suave". En otras palabras, con una suspensión que tenga un grado constante sobre el orden de compresión entre su posición cero y la posición normal soportadora de la carga, la suspensión debe comprimirse una cantidad muy grande antes de que el esfuerzo o fuerza creada en la suspensión sea bastante grande para soportar el peso normal del vehículo. También se infiere necesariamente que una suspensión con un grado bajo de fuerza constante por toda su línea de recorrido, debe alargarse muy considerablemente antes de pasar por la posición soportadora de carga cero y proporciona resistencia de tensión, en tanto que con el resorte de aire o neumático que tenga un grado variable esta última característica ventajosa puede lograrse dentro

355

360 de límites prácticos.

365



370

El principal objeto de este invento es, por consiguiente, proporcionar un dispositivo elástico mejorado que sirve la finalidad común de soportar la carga y de amortiguar los choques por compresión y rebote.

375

Otro objeto del invento es el de procurar por la absorción del choque o vibración resultantes de las irregularidades del camino en un vehículo y por el amortiguamiento, la supresión y la compensación del movimiento de la carrocería de un vehículo, resultante de las expresadas irregularidades del camino.

380

Es también objeto del invento proporcionar un dispositivo elástico mejorado, soportador de la carga, adaptado para ser conexionado entre el engranaje o mecanismo de revolución o las ruedas y la carrocería del vehículo, el cual dispositivo tiene una fricción interna muy baja de valor esencialmente constante.

385

Igualmente tiene por finalidad proporcionar un dispositivo elástico soportador de la carga, adecuado para disipar y acumular la energía del movimiento productor del choque de la rueda con relación a la carrocería, y utilizar dicha energía para suprimir la oscilación que de la rueda o engranaje de revolución se mantiene con respecto a la carrocería.

390

Otro objeto del invento es proporcionar un dispositivo elástico sostenedor de la carga que, en condiciones dinámicas tiene un grado diferente del que tiene en condiciones estáticas.

395

Tiene también por objeto facilitar un dispositivo elástico mejorado soportador de la carga del vehículo



en el que el grado de fuerza aumenta con la aceleración del movimiento relativo entre el engranaje de revolución o rueda y la carrocería.

400

También persigue el invento la finalidad de suministrar un resorte para vehículo, que tenga un grado mayor en la parte inicial de su recorrido por la compresión de una posición de carga cero o libre, que en la parte intermedia del recorrido, con lo que se necesita una compresión total menor para alcanzar una resistencia determinada de compresión soportadora de la carga sin sacrificar las ventajas de una suspensión "suave" y proporcionar una suspensión tal en la que se alcance la posición cero de compresión soportadora de la carga y se logre la resistencia de tensión con un alargamiento mínimo de la posición determinada de compresión soportadora de la carga.

410

Es asimismo otro objeto proyectar una construcción en la que se colocan unidades de suspensión neumática de tal manera entre la carrocería y las ruedas de que la carrocería tiene el máximo de estabilidad en condiciones actuantes, especialmente de modo efectivo para oponerse a las fuerzas que resultan de las aceleraciones horizontales, y particularmente al tomar curvas y cuando se acelera o se desacelera.

415

420

Otro objeto es facilitar un dispositivo elástico soportador de la carga del vehículo, en el que el grado de fuerza aumenta durante el movimiento de la rueda hacia la carrocería sin aumentar proporcionalmente la energía que ocasionaría más tarde el rebote de la carrocería.

425



Igualmente tiene por objeto el invento ofrecer un dispositivo elástico sostenedor de la carga que tiene un grado de fuerza comparativamente bajo en un margen considerable en cualquier lado de la posición normal soportadora de la carga, mientras tiene un aumento apreciable del grado cuando el dispositivo soportador se desvia esencialmente de la posición normal soportadora de la carga.

430

Es otro objeto del invento proporcionar una suspensión elástica para un vehículo, en la que el factor de amortiguamiento aperiódico es tal que elimina esencialmente el efecto de la frecuencia fundamental del sistema vibratorio de la carrocería de vehículos en suspensión.

435

Otro objeto es suministrar un dispositivo mejorado soportador de la carga de vehículo que impide el rebote excesivo de la carrocería o bastidor y reduce simultáneamente al mínimum la tendencia de las ruedas a separarse del terreno.

440

Igualmente tiene por objeto proporcionar una suspensión unitaria de vehículo, que tiene una característica de grado de fuerza en el movimiento de rebote diferente de la que tiene en el movimiento de compresión.

445

Otro objeto del invento es facilitar unos elementos de suspensión del vehículo, que tienen un grado bajo de fuerza en la posición normal de la carrocería del vehículo con respecto a un plano vertical, así como unos medios para aumentar ese grado en oposición a las fuerzas que tienden a causar el desplazamiento angular de la carrocería del coche, tal como el resbalamiento de la carrocería.

450

455

Un objeto más es presentar unos medios desuspen-



460 sión neumática del vehículo en los que se minimiza la acción amortiguadora indeseable en la carrera de compresión (moviéndose la rueda hacia arriba), mientras la carrocería se mueve para arriba; en los que se proporciona el adecuado amortiguamiento de compresión más tarde en el ciclo de movimiento de la carrocería cuando ésta se mueve hacia abajo, así como el adecuado amortiguamiento durante la carrera de retroceso (movimiento descendente de la 465 rueda) mientras la carrocería se mueve hacia arriba, y se minimiza el amortiguamiento en la carrera de retroceso mientras el movimiento de la carrocería es hacia abajo.

470 Otro objeto consiste en proyectar una suspensión neumática para vehículos y sistema amortiguador de los choques del camino, que incluyen un cojinete neumático y un depósito, en los que una válvula interpuesta entre el cojinete y el depósito se construye de tal manera que hace que la energía se almacene en el depósito conforme se desplaza la rueda del vehículo en una dirección 475 ascendente con respecto a la carrocería, que se libere una parte de esa energía durante el movimiento de rebote de la rueda y que se libere el resto de la expresada energía almacenada durante la primera parte del subsiguiente desplazamiento ascendente de la rueda de modo 480 tal que la energía del aire comprimido dentro del cojinete neumático ejerce una fuerza sobre los extremos del cojinete que esta fuera de la fase de tiempo con respecto al movimiento relativo entre la carrocería y la rueda.

485 Es igualmente objeto del invento proyectar un dispositivo de suspensión neumática que comprende un fuelle y un elemento sostenedor del mismo, en el que las



490 formas o configuraciones del elemento sostenedor y del fuelle son tales que el fuelle hace progresivamente contacto con áreas diferentes de dichos elementos, sostenedor durante la desviación del fuelle, el área efectiva del mismo ("efecto de pistón") se cambia para proporcionar las condiciones óptimas de paseo o marcha, siendo susceptibles de cambio la forma y el tamaño del elemento sostenedor para hacer frente a las exigencias independientes o individuales de carga, grado y cambio de grado de automóviles diferentes o de cualidades diferentes de marcha en el mismo automóvil, sin cambiar el tipo ni la construcción del fuelle.

500 Otro objeto consiste en proyectar una válvula mejorada regulada por la inercia para su empleo en los dispositivos de suspensión neumática de automóviles, tales como dispositivos que comprendan un fuelle neumático elástico en sustitución de una de las balles-tas o resortes del vehículo, un depósito para el aire comprimido y una válvula que regule la circulación o flujo del aire entre el fuelle y el depósito.

510 Nuevos objetos adicionales del invento consisten en proporcionar suspensiones neumáticas de la clase mencionada con válvulas de péndulo mejoradas, controladas por la inercia, que respondan a las aceleraciones en un plano horizontal; proporcionar una válvula de péndulo que tenga un péndulo montado para el movimiento universal, sin perjuicio de realizar una acción valvular cuando se mueva en una o más direcciones determinadas; proporcionar una válvula que funciona normalmente como válvula de retención de simple acción, con medios regula-



dos por la inercia para su conversión en una válvula de retención de doble acción en condiciones anormales; proporcionar una construcción mejorada de válvula de retención; proporcionar un mecanismo valvular mejorado regulado por la inercia, que responda a las aceleraciones en un plano vertical; y proporcionar vida larga y reposo de funcionamiento a las válvulas de la clase expresada. Otro objeto del invento consiste en facilitar, en combinación con una válvula de retención, una válvula regulada por presión, adecuada para controlar la diferencia de presiones en el depósito y en el fuelle hasta un máximo determinado. Es también otro objeto ofrecer una estructura valvular regulada por la inercia para retardar el paso o flujo del aire desde el fuelle cuando éste es comprimido, mientras la válvula es sometida a una elevada aceleración hacia abajo, reduciendo con ello la compresión a fondo como cuando la rueda del vehículo cae en un bache o surco del camino. Un objeto más del invento es el de proyectar una construcción valvular en la que los orificios valvulares están configurados de tal modo que reducen la formación de corrientes de remolino según pasa el aire por la válvula desde el cojinete neumático al depósito. Es también objeto del invento proporcionar una estructura valvular para una suspensión neumática, de características tales que permita la transmisión esencial del aire desde el fuelle al depósito y su reconducción en los cortos intervalos de tiempo correspondientes a la oscilación de la estructura de la rueda.

520

525

530

535

540

545

Asimismo se proyecta con este invento una nueva construcción de resorte por aire, en la que un elemen-



to de cojinete neumático va provisto de una plancha extrema y de elementos afianzadores para sujetar el elemento de cojinete a la plancha extrema de un modo hermético al aire.

550

Otro objeto más consiste en proyectar una plancha extrema mejorada, para su cooperación con un cojinete neumático, la cual plancha extrema, aunque ligera de peso, tiene una fuerza y rigidez de estructura aumentadas, y una configuración tal que elimina los espacios de aire muertos dentro del elemento de cojinete neumático.

555

En la descripción que aparece a continuación, quedarán de manifiesto otros objetos del invento.

En los dibujos que se acompañan, ilustran:

560

La figura 1, una vista en planta de un montaje de chásis para vehículo que muestra una aplicación de una forma del invento.

La figura 2, una elevación frontal fragmentaria de un automóvil provisto de un dispositivo de suspensión neumática que lleva el invento.

565

La figura 3, una sección, a mayor escala, que muestra con detalle una forma de una parte del mecanismo de suspensión.

La figura 4, una vista en sección vertical de una válvula controlada por la inercia, que constituye otra forma del invento.

570

La figura 5, un corte dado en la figura 4 por la línea 11-11.

La figura 6, un corte dado en la figura 4 por la línea 12-12.

575

La figura 7, una vista vertical fragmentaria en



sección de otra forma más de construcción de la válvula mejorada.

580

La figura 8, una vista vertical fragmentaria en sección de otra forma más de la válvula perfeccionada.

La figura 9, Una sección según corte dado en la figura 8 por la línea 15-15.

585

La figura 10, una vista en sección vertical de otra forma de la válvula mejorada, adecuada para su montaje dentro del depósito de aire comprimido.

La figura 11, una vista vertical en sección de otra forma del invento, que comprende una válvula regulada por péndulo, o más de una válvula que se regula por la inercia.

590

La figura 12, una sección según corte dado en la figura 11, por la línea 18-18.

La figura 13, una sección según corte dado en la figura 11 por la línea 19-19.

595

La figura 14, una vista vertical en sección de otra forma de la estructura valvular perfeccionada, que comprende una válvula de compensación suplementaria que se abre automáticamente cuando la presión diferencial en el fuelle y en el depósito sobrepasa a un máximo determinado.

600

La figura 15, una elevación fragmentaria de la estructura ilustrada en la figura 14.

La figura 16, una sección según corte dado en la figura 15, por la línea 23-23.

605

La figura 17, una sección según corte dado en la figura 14, por la línea 24-24.

La figura 18, una sección según corte dado en



la figura 19 por la línea 25-25.

610

La figura 19, una sección vertical fragmentaria a través de una estructura valvular de péndulo que comprende una válvula de compensación suplementaria, modificada, accionada por la presión, según corte dado en la figura 18 por la línea 26-26.

615

La figura 20, una sección vertical fragmentaria a través de una estructura valvular de péndulo que comprende otra forma más de válvula modificada, compensadora suplementaria y accionada por presión.

La figura 21, una sección vertical fragmentaria de una válvula de retención que comprende un disco valvular de caucho.

620

La figura 22, una sección según corte dado en la figura 21, por la línea 29-29.

La figura 23, una sección vertical de otra forma del invento en la que se emplean dos discos valvulares.

625

La figura 24, una sección según corte dado en la figura 23 por la línea 31-31.

La figura 25, una sección vertical según corte dado en otra forma del invento que emplea dos discos valvulares, uno de los cuales es una válvula de compensación accionada por presión.

630

La figura 26, una sección según corte dado en la figura 25 por la línea 33-33.

La figura 27, una sección según corte dado en la figura 25 por la línea 34-34.

635

La figura 28, una sección vertical fragmentaria practicada en otra forma más del invento, mejorada.



La figura 29, una sección ampliada según corte dado en la figura 28, por la línea 36-36.

La figura 30, una sección ampliada según corte dado en la figura 28 por la línea 37-37.

La figura 31, una vista ampliada del fondo de la estructura de válvula ilustrada en la figura 28.

La figura 32, una sección vertical fragmentaria de la parte inferior de una estructura valvular modificada, similar a la ilustrada en la figura 28.

La figura 33, una sección vertical fragmentaria de otra forma modificada de dispositivo de suspensión comprensivo del invento.

La figura 34, una sección ampliada según corte dado en la figura 33 por la línea 41-41.

La figura 35, una vista ampliada del fondo de la estructura de válvula ilustrada en la figura 33.

La figura 36, una sección vertical fragmentaria de un conjunto valvular semejante al ilustrado en la figura 33.

La figura 37, un gráfico que indica la oscilación concurrente de las ruedas y de la carrocería con relación al terreno en un experimento de caída en un automóvil con una suspensión ordinaria a base de resorte o ballesta metálica y un amortiguador hidráulico de choques.

La figura 38, un gráfico que indica la oscilación concurrente de las ruedas y de la carrocería con relación al terreno en un experimento de caída en el mismo automóvil, pero con una suspensión por resorte de aire comprensiva del presente invento.

La figura 39, un gráfico que muestra una fami-



lia de curvas que representan los grados estáticos de la suspensión con depósitos de capacidades diferentes.

La figura 40, un gráfico que muestra curvas que representan los grados estáticos de una suspensión por resorte helicoidal y una suspensión por resorte neumático que comprende el presente invento, y

La figura 41, un cuadro de curvas que representan las características dinámicas y estáticas de la nueva suspensión neumática.

Las formas ilustrativas del invento mostradas en los dibujos, están constituidas por un dispositivo de suspensión neumática aplicado a un vehículo de motor, y que sustituye al tipo standart de la ballesta de hoja o ballesta helicoidal que se emplea de ordinario para soportar el chasis del vehículo. No obstante, se comprenderá que el invento no se limita a este tipo particular de instalación, sino que puede utilizarse en muchas otras aplicaciones, tales como en los trenes de aterrizaje para aeroplanos, en los camiones y suspensiones de omnibus en los vagones de ferrocarril y en otros casos en que se emplean mecanismos elásticos para el soporte de la carga.

Refiriéndonos a los expresados dibujos, la figura 1, es un conjunto en planta que muestra el chasis de un automóvil y que ilustra la disposición general de suspensiones neumáticas de acuerdo con el presente invento, empleadas en las ruedas delanteras y traseras del vehículo, aun cuando se comprenderá que las nuevas suspensiones neumáticas pueden utilizarse en las ruedas delanteras o en las ruedas traseras, solamente.

Las suspensiones designadas en general con el

670

675

680

685

690

695



700

número 1, se montan de tal manera entre el bastidor 2 y los mecanismos de revolución 3, que soporten el peso del vehículo elásticamente sobre las ruedas. En el extremo trasero del vehículo las suspensiones van sostenidas en parte por unos soportes convenientes 4 dispuestos en el alojamiento 5 del eje posterior y por los soportes 6 existentes en el chasis. El alojamiento 5 del eje posterior se conecta también con el bastidor por medio del tubo de torque 7 y de la junta universal 8. La suspensión trasera incluye también un estabilizador conveniente como el miembro 9 en forma de V, pivotalmente unido a los costados del bastidor 2 en las juntas 10 y pivotado al tubo de torque 7 por medio de una junta universal 11 por debajo del tubo de torque. Se comprenderá que pueden emplearse otros tipos de estabilizadores traseros extremos. Las ruedas traseras 12 van montadas en el manguito o alojamiento 5 de eje, de la manera corriente.

710

715

En el frente del chasis, los miembros acanala- dos laterales 21 del bastidor 2, que se extienden longitudinalmente, van separados uno del otro y conectados rigidamente mediante una cruceta frontal 22, conforme se ilustra en las figuras 1 y 2 de los dibujos. Las ruedas delanteras 23 se sostienen en el eje corriente, cuya parte extrema interior va ahorquillada por el punto 24 y lleva orificios alineados axialmente. En la forma ilustrada la rueda 23 se conecta con el chasis 20 mediante el eslabonado convencional en paralelogramo que comprende un miembro vertical 26 que tiene una extensión tubular íntegra 27 giratoria entre los extremos ahorqui-

720

725



llados 24 del husillo de eje sobre un pasador o bulón 28 en los orificios o aberturas del referido husillo. Un miembro 29 tiene los extremos ahorquillados 30 que abrazan la parte extrema inferior del miembro vertical 26 y van pivotalmente conexionados con él merced a un bulón 31. El miembro 29 va también provisto de un perno roscado 32 que se proyecta en dirección opuesta a sus extremos ahorquillados 30 y pasa por un orificio previsto en el vértice de un par de eslabones 33 que se extienden angularmente, sujetándose a éstos mediante una tuerca 34. Las extremidades interiores de los eslabones 33 se conexionan pivotalmente en 35 con las partes adyacentes de una sub-estructura 36 que a su vez se conexiona con la cruceta o travesaño 22.

730

735

740

Un miembro 37, semejante al miembro 29 y provisto de las extremidades ahorquilladas 38, coge la extremidad superior del miembro vertical 26, conexionándose pivotalmente con él merced a un bulón 39. El miembro 37 lleva también un perno roscado 40 que se extiende en dirección opuesta a sus extremidades ahorquilladas 38 y se proyecta a través de un taladro conveniente practicado en una prolongación lateral 41 de un eslabón 42, sujetándose al mismo gracias a una tuerca 43. La extremidad interior de un eslabón 42 se enchaveta o se sujeta de otro modo a un extremo de un árbol corto 44 que va sostenido en un soporte de cojinete 45, fijándose ese soporte a la cara superior del travesaño 22 con los pernos 48. Un eslabón 46 lleva un extremo enchavetado o sujeto de otro modo a la otra extremidad del árbol 44, y tiene su extremo opuesto sujeto al extremo de la prolongación lateral 41 median-

745

750

755



te un bulón 47. Con la disposición de eslabones paralelos que se ilustran, la rueda 23, a la par que mantenida en su debida posición, es movida independientemente con relación al chasis, así como con relación a la otra rueda delantera del vehículo, que va montada de una manera análoga. La construcción delantera extrema que se ha descrito en la parte que precede de la descripción es la que hace de patrón en algunos tipos de vehículos en la actualidad, con la excepción de que esa clase de vehículos han necesitado hasta ahora amortiguadores hidráulicos de choques. De ahí que la estructura descrita no forme por si parte alguna del presente invento, salvo en lo de poderla incluir en combinación con un dispositivo de suspensión neumática que se describirá a continuación.

El sistema neumático es esencialmente idéntico para tanto las suspensiones delanteras, como para las traseras, según se ha indicado en la figura 1, pero se describirá con detalle en su aplicación a la suspensión de la rueda delantera. En la figura 3, se muestra una vista en sección detallada de una forma del expresado dispositivo de suspensión neumática, en el que se dispone un fuelle 49 que es esencialmente de forma circular en planta. Este fuelle 49 se hace de caucho reforzado con cuerdas de algodón 13, mostrándose dos pliegues de éstas únicamente para la finalidad ilustrativa; dichas cuerdas se vulcanizan dentro del caucho para crear una estructura compuesta de fuerza grande. El fuelle lleva una superficie o revestimiento íntegro 14 de composición de caucho, semejante a la que se emplea para las cámaras



o tubos interiores de los neumáticos, con el fin de impedir todo escape de aire a través del fuelle.

790

Dicho fuelle 49 es en general de forma tubular y tiene una parte contraída 50 de extensión considerable por su zona media, con lo que proporciona dos partes extensibles y contráctiles 51 y 52, la primera de las cuales se halla por encima de la zona contraída, y la última, por debajo de ella. Un anillo de cinturón 53 rodea a la periferia externa de la zona contraída 50 para impedir su expansión radial. El anillo 53 comprende unas secciones semicirculares cooperantes, preferiblemente de estampaciones de acero, que tienen cuando se montan una pared interior cilíndrica 54 que es extensible conjuntamente con la parte contraída 50 del fuelle. Los márgenes laterales opuestos 55 del anillo van redondeados radialmente hacia afuera y allí van a una curva contraria 56 que los dirige radialmente hacia el exterior, extendiéndose en relación de cara con cara para definir un reborde de dos capas o pliegues 57 con un collar periférico 58, disponiéndose el reborde y el collar a la mitad de la distancia entre las partes 51 y 52 del fuelle. Los márgenes redondeados 55 del anillo están colocados de tal forma que son ajustables en las partes adyacentes del fuelle y están configurados de modo tal que impiden la flexión aguda de este último durante su compresión o expansión.

795

800

805

810

815

Las extremidades opuestas del fuelle 49 tienen las partes de reborde 59, 59, circulares, que se extienden axialmente y terminan con los collares periféricos 60, 60, que se extienden lateralmente en forma



820

algo semejante a los collares de las cubiertas de neumáticos. Unos anillos 61 sujetadores del collar, preferiblemente de acero estampado anti-herrumbroso, tienen las partes lisas 62 provistas de una diversidad de agujeros de perno para recibir los pernos de sujeción 63, y presentan sus partes periféricas interiores provistas de las partes respectivas 64 en forma de gancho que agarran en los collares 60. Los anillos respectivos 65, que tienen sección en forma de U, se colocan sobre los anillos 61 sujetadores de collar, presentando tales anillos sus partes marginales externas en conexión con los rebordes periféricos 66 por la periferia externa de los anillos respectivos 61, y ofreciendo sus márgenes interiores apoyados sobre los rebordes 67 formados en las partes de gancho 64 de los repetidos anillos 61.

825

830

Las partes redondeadas de los anillos 65 están dispuestas para hacer contacto con las partes adyacentes del fuelle, e impiden la flexión aguda de éste por cerca de los collares, durante la compresión o la expansión. Las caras extremas del fuelle, en cada parte de reborde 59, pueden hacerse provistas de las costillas concéntricas, bajas 59', 59', para contribuir a la formación de un cierre hermético al fluido entre el fuelle y las estructuras conexionadas con sus respectivas extremidades.

835

840

La extremidad inferior del fuelle tiene una plancha 68 que se extiende por toda la superficie para cerar aquel y que vá provista de unos agujeros de perno, por los cuales pasan los pernos 63. En la extremidad inferior del fuelle va montada también una fundición extrema 69

845



que lleva orificios de perno para la recepción de los pernos 63 que van equipados de las arandelas de fijación 70 y de las tuercas 71, siendo la disposición de índole tal que sujeta al collar de fuelle firmemente en su sitio entre un anillo sujetador de collar 61 y la fundición extrema 69. Esta última tiene una parte saliente 72 provista de una abertura para la recepción de la parte extrema superior roscada del miembro vertical 26, estableciéndose una tuerca 73 para retener a tales miembros en posición montada.

850

855

El fuelle 49 vá conexionado por su extremidad superior mediante los pernos 63, 63, con la parte superior suspendida 74 de un alojamiento 75. Las arandelas 76 y las tuercas 77 sujetan análogamente en su sitio al anillo superior 61 sujetador de collar, para mantener el collar 60 contra todo desplazamiento. El alojamiento 75 tiene una parte arqueada transversalmente 78, que se extiende hácia abajo y que rodea en parte al fuelle 49, siendo ensanchada hácia afuera por el punto 79 y cerca de su parte media la extremidad inferior del citado alojamiento (figura 2); -esta parte ensanchada se sujeta rigidamente al soporte de cojinete 45 mediante una diversidad de tornillos de sombrerete 80. Las partes laterales respectivas de la parte 78 dependiente del alojamiento 75, van provistas de las respectivas prolongaciones 81 que se sujetan al chasis 20 con los bulones o remaches 82. La posición relativa de una protección se ilustra con líneas cortadas en la figura 2.

860

865

870

875

La parte suspendida 74 del alojamiento 75 lleva un taladro que está en alineación axial con el eje del



880

885

890

895

900

905

fuelle 49, estando dicho taladro circunscrito por un reborde concéntrico 83 formado en el lado superior de la repetida parte suspendida y espaciado ligeramente del expresado taladro para crear un asiento anular 84 entre ellos. Sobre el asiento 84 y el reborde 83 se monta una caja valvular tubular 85, cuya parte inferior atraviesa el taladro practicado en el alojamiento 74 y se proyecta en el interior del fuelle 49. Dicha caja valvular es de dos partes, disponiéndose su parte superior o tapa 86, por encima de la parte de alojamiento 74, y atornillándose en la parte inferior de la citada caja. La tapa 86 de la caja lleva un reborde circunferencial 87 que descansa sobre un reborde 83 al que vá sujeto mediante los bulones 88. La parte de la tapa 86 que se aloja dentro del reborde 83 se designa por 89, presentando una empaquetadura de cierre o arandela 90 de caucho colocada entre dicha parte de tapa 89 y el asiento 84.

La tapa de válvula 86 comprende una parte 91 en forma de cúpula que lleva un saliente tubular 92 dentro del cual se monta una extremidad de un tubo o conducto 93. La otra extremidad del tubo 93 se sujeta a una conexión de salida 94 de un depósito 95 que se sujeta mediante los pernos 96 al costado de un elemento de bastidor 21, según se ilustra en la figura 1, o a cualquiera otro sitio conveniente del vehículo. El depósito 95 es de cualquier tamaño y capacidad convenientes, y va provisto de un lumbrera u orificio de llenado 97 por válvula, a través del cual puede introducirse en el depósito el fluido, aire por ejemplo. El depósito 95 se



halla en comunicación con el interior del fuelle 49 por el intermedio del tubo 93, con lo que se obtiene que el fuelle se infle hasta una presión estática determinada, dependiendo la presión que se emplee de la carga que haya de ser sostenida.

910

El mecanismo valvular que se emplea en la caja de válvula 85 en general, es del tipo oscilante o de péndulo, del cual pueden emplearse ventajosamente varias construcciones diferentes, siendo la ilustrada en la figura 3 la primera que aquí se describe. Conforme se muestra en dicha figura, el fondo de la caja de válvula 85 vá provisto de una tapa o sombrerete amovible 98 que se sujeta a ella con los pernos 99. Dicha tapa tiene una abertura central 100, disponiéndose muescas o recesos complementarios en las caras adyacentes de la tapa y de la caja para constituir una cámara concéntrica 101 sobre la abertura 100 y que desemboque en ésta. La disposición es tal que proporciona un asiento valvular superior 102 en la caja y un asiento valvular inferior 103 en la tapa, yendo tales asientos valvulares apartados uno de otro en planos paralelos. Entre los asientos valvulares 102 y 103, se coloca una válvula de disco 104, de acero endurecido y de peso ligero, que se adapta a moverse libremente en contacto con cualquiera de ellos, al objeto de interrumpir la comunicación libre entre el fuelle 49 y el depósito 95 de la manera que ahora se explicará. En la tapa o sombrerete 98 se forman una o más aberturas 105 que se extienden desde la cámara 101 al exterior del sombrerete a los efectos de conducir una pequeña cantidad de aire alrede-

915

920

925

930

935



dor de la válvula de disco 104 cuando ésta descansa sobre el asiento valvular inferior 103. La válvula 104 lleva una zona media 104' de tamaño definido, concéntrica y que se proyecta hacia arriba.

940

Dentro de la caja de válvula 85 se monta un miembro de control valvular consistente en un péndulo de gravedad 106. Este péndulo consta de una lenteja 107, que es un cuerpo de plomo de forma aproximadamente cónico-truncada ^{con} su extremidad mas pequeña en la parte mas baja. La lenteja 107 se encuentra en alineación axial con los asientos valvulares 102 y 103, cuando el vehículo está fijo y en posición horizontal, y es de tal tamaño que se separa de la pared interior de la caja en las mismas condiciones. Dicha lenteja 107 lleva un tala-dro axial por el que pasa la extremidad inferior del péndulo, consistiendo este último en una varilla metálica 106.

945

950

Un miembro de caucho 109 generalmente en forma de copa y que tiene un manguito metálico tubular moldeado axialmente en él, vá montado sobre la parte extrema inferior del péndulo, de modo tal que abrace una parte de la extremidad inferior de la lenteja 107, reteniéndose en el péndulo la lenteja y el miembro en forma de copa expresados, mediante una tuerca 111 atornillada en la extremidad inferior del citado péndulo. Hay una prolongación 112 en la extremidad inferior del péndulo, apropiada para la conexión con la parte levantada 104' de la válvula de disco 104, para impedir que dicho disco valvular se asiente en el asiento de válvula superior 102 cuando el eje del péndulo está normal al plano del cita-

955

960

965



do disco.

970

975

980

985

990

995

La extremidad superior de la varilla de péndulo 108 presenta un botón o bola esférica 113 montada dentro de un casquillo tubular 114 que se proyecta hacia abajo desde la cúpula de la cubierta de caja 86, en el eje de la misma. El casquillo 114 lleva filetes de rosca hembra para recibir un tapón retenedor hendido 115, exteriormente roscado y que ofrece un orificio axial ensanchado para el alojamiento de la varilla de péndulo 108. El tapón 115 mantiene ajustablemente la bola o botón 113 en su casquillo, y permite el movimiento oscilatorio fácil y libre de la lenteja 107 en la bola como un eje de suspensión. Durante la oscilación del péndulo, la parte marginal del miembro de caucho por encima de la lenteja sirve de tope para llegar al resultado de que la lenteja metálica no pueda dar contra la pared interior de la caja 85, eliminándose con ello el ruido de esta procedencia. El movimiento oscilatorio del péndulo en una dirección, se impide gracias a un pasador 117 que, a modo de una cuerda, se extiende por el interior de la caja 85 y tiene sus extremidades sujetas a la pared de la misma.

En el funcionamiento de la forma del invento descrita precedentemente, se comprenderá que ha quedado establecida en el depósito 95 la deseada presión del aire. Suponiendo también que el vehículo está fijo y que descansa sobre un plano horizontal, la misma presión de aire se hallará en el fuelle 49, por razón de que el péndulo 106 se encuentra en una posición vertical y habrá una comunicación libre entre el depósito y el fuelle a



1000

través de las aberturas de paso 105 del sombrerete 98 de la caja. La presión de aire establecida de ese modo en el fuelle debe ser la suficiente para soportar el peso estático de la carrocería de vehículo con el fuelle comprimido hasta la altura adecuada. La altura (longitud) por encima normal del fuelle con carga normal, debe ser aproximadamente un término medio entre las dimensiones longitudinales máximas y mínimas que se obtienen en las condiciones de expansión y de compresión. El fuelle y los elementos movibles adyacentes tomarán entonces aproximadamente la forma y las posiciones que se ilustran con líneas llenas en la figura 3.

1005

1010

1015

1020

1025

A los efectos de ilustración, puede darse aquí un ejemplo de las dimensiones, valores y características de una suspensión neumática. Suponiendo que la suspensión esté soportando una carga de 362,88 kgs. por rueda, el fuelle se construye para que tenga un diámetro o anchura de aproximadamente 20,32 c/m y cuando se infle a 2,02 kg/cm² libras por pulgada cuadrada, tendrá una longitud normal de 19,05 c/m al estar cargada de ese modo. La figura 3 indica con líneas de puntos las posiciones comprimida y dilatada del fuelle. La longitud completamente comprimida del fuelle dada en este ejemplo es aproximadamente de 8,89 cm. pulgadas, y la longitud completamente dilatada con carga cero, es aproximadamente de 29,21 cm. pulgadas. Colocando una carga de tensión en el miembro de fuelle, puede dilatarse mas como en el caso en que el vehículo se levantara considerablemente del suelo y se suspendiese el peso del engranaje de revolución por el fuelle, poniendo a este último bajo tensión.



1030

El resorte neumático se ha proyectado para aproximarse al estado de grado de fuerza ideal necesario para el paseo o marcha por avenida y también para proporcionar el aumento del grado de fuerza apetecible para evitar la "compresión a fondo" y el retroceso excesivo cuando se conduce a velocidades grandes o por caminos malos. Con la expresión "compresión a fondo", se significa la compresión máxima del fuelle permitida por las conexiones mecánicas entre la rueda y el bastidor.

1035

El dibujo o tipo del fuelle puede variarse para que proporcione grados de fuerza mas elevados o más bajos, según se desee. El tamaño del depósito que se utilice con cada resorte neumático determina las características del grado estático. De la familia de curvas de grado de fuerza que se ilustra gráficamente en la figura 39, puede elegirse el tamaño de depósito que mejor satisfaga las exigencias del vehiculo a que se aplique. En esta figura -a'- indica el grado en libras por pulgada, -b'- la longitud del fuelle en pulgadas, -c'- ausencia de depósito, -d'- 150 pulgadas cúbicas, -e'- 300 pulgadas cúbicas, -f'- 450 pulgadas cúbicas, -g'- 600 pulgadas cúbicas y -h'- presión constante.

1040

1045

1050

Aprovechándose el grado progresivamente creciente que se forma con la compresión aumentada del fuelle, según se ilustra en la figura 40, en la que -a2- indica el grado en la rueda, libras por pulgada, -b2- la posición de la rueda, -c2- la compresión en pulgadas, -e2- la carga normal, -f2- el resorte neumático y -g2- el resorte helicoidal, se reduce la tendencia a la "compresión a fondo" cuando se pasa por encima de irregularidades grandes

1055



1060

1065

1070

1075

1080

1085

del camino, mientras se retiene o conserva la marcha o paseo extremadamente "suave" al pasar por encima de pequeñas irregularidades del camino. En la suspensión ilustrada en la figura 3, se obtiene este resultado haciendo el diámetro de la parte media contraída 50 del fuelle ligeramente menor que el diámetro de los collares 60, y disponiendo los elementos redondeados 65 en los anillos de collar y las partes redondeadas 55 en el anillo de cinturón 53, partes que progresivamente se conexionan con las partes adyacentes del fuelle al comprimirse este último, obteniéndose el resultado de que el grado aumenta con la compresión del fuelle en sus condiciones o estado de carga normal. El grado de fuerza se aumenta hasta incluso un orden mayor, para evitar la "compresión a fondo", disponiendo en el anillo de cinturón 53 el reborde circunferencial radial que comprende el reborde amuesado 57 y el collar periférico 58 establecidos de modo que entran en contacto con las partes adyacentes del fuelle al tener lugar su compresión excesiva, tal y como se muestra con líneas cortadas en la parte superior de la figura 3.

Cuando el fuelle 49 se comprime en las condiciones operantes o activas ordinarias, el péndulo 106 es esencialmente perpendicular a la válvula de disco 104, según se muestra en la figura 4, con el resultado de que cuando la válvula de disco se levanta del asiento valvular 103 por la presión aumentada en el fuelle, se impide que se eleve para ponerse en contacto con el asiento valvular superior 102, y se mantiene la comunicación entre el fuelle y el depósito 95 por la disposición de la cámara 101 que



permite que el aire pasa alrededor del perímetro de la válvula de disco. La compresión del fuelle decrece la capacidad volumétrica total del sistema de suspensión neumática con el resultado de que la presión interna se aumenta y la compresión del fuelle se resiste de manera progresivamente creciente. Un aumento progresivo del grado por causa de la compresión, es también el resultado de un aumento en el "area de pistón" efectiva causado por las paredes del fuelle que se ponen progresivamente en contacto con las superficies adyacentes de las partes 55, 56 y 57 del anillo de cinturón 53 y las partes redondeadas de los anillos 65.

Por la disposición ilustrada en la figura 3 se observará que el ulterior movimiento del extremo inferior del fuelle, durante una fase de compresión, no es en una dirección vertical paralela a su eje normal. Esto es por causa de la longitud desigual de los brazos de paralelogramo superiores e inferiores y de las posiciones relativas diferentes de sus ejes de rotación, siendo su resultado el de hacer que la fundición del fondo 69 se mueva de la posición ilustrada en la figura 3 con líneas llenas en un arco 118, a la posición que se ilustra en la misma con líneas cortadas. Por causa de ese movimiento arqueado, el fuelle 49, en su fase de compresión de funcionamiento, tiene el lado derecho inferior de su parte 51 en contacto con la parte superior adyacente del reborde en el anillo de cinturón 53, y tiene el lado izquierdo superior de su parte 52 en contacto con la parte adyacente inferior del reborde en dicho anillo de cinturón, o en otras palabras, el contacto tiene lugar en los lados opuestos del

1090

1095

1100

1105

▶ 1110

1115



reborde en sus puntos diametralmente opuestos. La interconexión de las partes según se ha descrito, sirve para retardar y eludir el desplazamiento lateral de la parte restringida central del fuelle.

1120

Al rebote o reacción de la fase de compresión descrita, la prolongación del fuelle hace que el aire fluya a su interior, obligando de ese modo al disco valvular a situarse sobre su asiento inferior 103 y cortando esencialmente la comunicación entre el depósito y el fuelle. La disposición es de tal índole que impide el retroceso inmediato de la presión del aire desde el depósito al fuelle con el resultado de reducir al minimum ese rebote. Las lumbreras 105 permiten el retorno regular y demorado de aire desde el depósito al fuelle.

1125

1130

Hasta ahora se ha reconocido la tendencia a volcar de la fuerza centrífuga que se observa cuando un vehículo está pasando una curva. Las suspensiones de rueda delantera independiente "suaves" colocadas sobre vehículos de viajeros en los recientes años han agravado esta condición hasta tal extremo que han determinado reacciones desfavorables definitivas por parte del público conductor. La presencia de una válvula entre el fuelle 49 y el depósito 95, dispuesta a cerrar cuando un péndulo situado sobre la válvula oscila ^{hacia} afuera por la fuerza centrífuga debida al paso de una curva, resulta ventajoso para resistir la tendencia al vuelco, cuanto mas elevado sea el grado de fuerza del fuelle solo. Estavación de la válvula resulta evidente de la ilustración en la figura 4, por la que se comprenderá que cuando el péndulo 106 oscila angularmente, la prolonga-

1135

1140

1145



ción 112 de la extremidad inferior del péndulo se sale de la alineación con la parte elevada 104' del disco valvular 104, con lo que este último puede ser obligado a subir para entrar en contacto con el asiento valvular superior 102, y cerrar así por completo la comunicación entre el fuelle 49 y el depósito 95. De esa manera se retarda la inclinación o ladeamiento del chasis por el mas elevado grado de compresión del fuelle sin el depósito, del modo expuesto.

1150

1155

La misma acción valvular se emplea para neutralizar el hociamiento de la parte frontal de la carrocería del vehículo como consecuencia del frenado del vehículo, hociamiento que es mas apreciable en los vehículos que emplean suspensiones de grado bajo para rueda delantera independiente. Según se frena el vehículo, el péndulo 106 oscila hácia el frente y permite que el disco valvular 104 corte la comunicación entre el fuelle y el depósito según se ha descrito antes. De esta manera el hociamiento del vehículo se retarda y se modera únicamente por el fuelle, pues se crea en este último la presión creciente debido a su contracción. Como ejemplo, el grado estático de la suspensión, con depósito cortado, es de 11,25 kg/cm² con una longitud de fuelle de 19,05 cm., en comparación con 6,47 kg/cm² por pulgada cuando un depósito de 9,83 L. se halla en comunicación con el fuelle. Véase la figura 39.

1160

1165

1170

El pasador 117 de la caja de válvula contiene al péndulo en el movimiento oscilatorio en direcciones determinadas, debiendo entenderse que dicho pasador se colocará en el lado opuesto de la caja de válvula empleada

1175



1180

en las suspensiones del lado opuesto del vehículo. El miembro de caucho 109 se emplea para hacer que la acción valvular carezca esencialmente de ruido, toda vez que el movimiento de la lenteja de péndulo 107, es ordinariamente de extensión suficiente para hacerle dar en la pared interior de la caja de válvula. Además, la parte elevada 104' de los discos valvulares 104 puede

1185

variar en diámetro de acuerdo con la aceleración o desaceleración horizontal a que se desee que la válvula funcione. De este modo, cuando más pequeño es el diámetro de la parte 104', menor es la aceleración a que tiene lugar el funcionamiento y, recíprocamente, cuanto mayor es el diámetro mas elevada aceleración se precisa,

1190

siendo tal la disposición que el funcionamiento de la válvula puede controlarse de un modo definitivo. Las válvulas de las suspensiones en la parte trasera del vehículo, pueden colocarse con un ángulo de 180° en relación con las de la parte delantera del vehículo, al objeto

1195

de reducir al minimum la depresión de las partes traseras del vehículo por causa de la aceleración en la fuerza.

1200

Toda vez que el calor específico del aire no varía apreciablemente en el orden de las presiones empleadas, su compresión y expansión se aproximan a una condición adiabática. La forma de las curvas de volumen de presión se desvía apreciablemente de la curva aproximadamente sinusoidal, de vibración del chasis en desplazamiento-tiempo, que indica la tendencia del sistema a reducir al minimum la propagación de las vibraciones sincrónicas.

1205

Tiene lugar algún aflujo y salida de calor de las



estructuras envolventes, y se produce también algún ligero aumento en la temperatura por causa de los efectos de fricción. La extensión o proporción de una y otra cosa es influida por el tiempo y el grado de la expansión y de la compresión. Esta transmisión y pérdida de calor da por resultado una acción amortiguadora algo graduada que aumenta con el grado de aplicación de la compresión o expansión. La magnitud de estos efectos aumenta considerablemente con el cierre de la válvula de péndulo.

1210

1215

En las figuras 4 a 6 se ilustra otra modalidad de la válvula. Comprende una parte superior o cubierta 86 en forma de cúpula, que va montada sobre la parte colgante 74 del alojamiento 75. Atornillada en la cubierta 86 y con

1220

dirección hacia abajo hay una caja cilíndrica hueca 161 que tiene un sombrero anular 162 sujeto a su extremidad inferior. Dentro de dicha caja 161 va suspendido

1225

axialmente un péndulo 163 que se sostiene de la cubierta 86 mediante una conexión de bola y casquillo 164. Permanentemente sujeta al péndulo por cerca de su extremidad inferior hay una lenteja 165, y dando con el extremo inferior de esta última, proyectándose radialmente más allá de su perímetro, va dispuesto un tope o botador de caucho 166 a modo de disco. Este tope o botador se sujeta en su

▶ 1230

sitio mediante una tuerca 167 que se rosca en una parte extrema inferior que sobresale del péndulo 163; dicha tuerca tiene un saliente axial que atraviesa al tope o botador para centrarlo y reforzarlo. La extremidad inferior del péndulo lleva una prolongación 168 para la

1235

conexión con la válvula, de manera similar a la estructura anteriormente descrita.



1240 En la parte extrema inferior de la caja 161, hay un asiento valvular superior redondeado 171, y en el sombrerete 162 otro asiento valvular redondeado 170, inferior, yendo esos asientos axialmente espaciados uno de otro y formándose en el espacio existente entre ambos asientos una cámara concéntrica 172 de mayor diámetro. En el espacio existente entre dichos asientos valvulares, se monta un disco de válvula 173 que tiene una

1245 zona circular axial 173' elevada, cuya parte alta se cubre con un disco de caucho 174 que se sujeta a ella con la cabeza de un vástago o husillo axial 175 que se proyecta hacia abajo. Ambos lados de la zona periférica del disco de válvula se cubren con un revestimiento de caucho 176 que es de tal anchura radial que se ajusta a los

1250 asientos valvulares 170, 171 en el funcionamiento de la válvula. El vástago 175 va deslizablemente montado en una estructura tubular de guía 177 que se sostiene por debajo del disco valvular por las membranas 178, 178, dispuestas dianetralmente (figura 6) establecidas en el som-

1255 brerete 162. En el sombrerete 162 se practican una diversidad de aberturas de paso 179, 179 (figura 6) que conectan la cámara 172 con el exterior de la estructura valvular.

1260 El diámetro interior de la caja valvular 161 es más pequeño por su parte extrema inferior que por sus zonas superiores, y por la zona de ella que circunscribe al tope o botador de goma 166, indicada en 180, es de diámetro tal por la parte mayor de su circunferencia, que limita el movimiento oscilante del péndulo, límite que es de

1265 tal naturaleza que impide a la prolongación 168 de la ex-



1270

tremidad inferior del péndulo salirse de la alineación con la parte levantada 173' del disco valvular 173. En las dos zonas con separación de 90º, la zona 180 existente en el interior de la caja valvular, se forma localmente con los recesos arqueados 181, 181 que son esencialmente del mismo radio que el tope o botador, 166.

1275

La disposición es de tal caracter que cuando el péndulo oscila en las direcciones que permiten al tope 162 penetrar en cualquiera de los recesos 181, la prolongación 168 del péndulo queda dispuesta a un lado de la prolongación 173' del disco valvular, según se indica con líneas cortadas en la figura 4, y este último puede entonces levantarse y sentarse sobre el asiento valvular superior 171.

1280

Cuando la válvula se instala en una suspensión elástica de un vehículo, los recesos 181 están colocados tan angularmente con relación al vehículo que permiten las oscilaciones total del péndulo solamente cuando el vehículo se frena, y/o cuando se mueve en una dirección

1285

determinada al pasar una curva. Los revestimientos de caucho en el disco valvular 173 contribuyen a la quietud del funcionamiento, y aseguran también la formación de un cierre hermético al fluido con ambos asientos valvulares, a pesar de las ligeras irregularidades en la superficie de estos últimos. El vástago 175 mantiene al disco valvular centralmente situado en todas las condiciones de funcionamiento.

1290

1295

La forma de ejecución del invento que se ilustra en la figura 7, es esencialmente semejante a la representada en la figura 4, con la excepción del disco



1300

valvular 183 y de los asientos valvulares superior e inferior 184 y 185 respectivamente, siendo lisos estos últimos en vez de redondeados. El disco valvular 183 vá cubierto, salvo por su parte axial levantada 183', con un revestimiento de caucho 186, y la periferia externa de este último lleva formado un collar o rodete circunferencial de caucho 187 que constituye parte íntegra y que se extiende por encima y por debajo de la superficie de revestimiento, adaptándose a ajustarse en los asientos valvulares superior e inferior 184 y 185, en el funcionamiento de la válvula.

1305

1310

La forma de ejecución del invento ilustrada en las figuras 8 y 9, comprende la caja hueca usual 190 que tiene un sombrerete anular 191 sujeto a su parte baja y un péndulo 192 montado en su interior, el cual péndulo presenta una prolongación 193 en su parte baja. Se practican unas muescas o recesos complementarios en las caras adyacentes de la caja y del sombrerete, al objeto de constituir una cámara concéntrica 194 sobre la abertura axial del fondo de la estructura. Las caras de los expresados recesos adyacentes a la abertura central de la caja y del sombrerete, constituyen los asientos valvulares superior e inferior 195 y 196, respectivamente, para una válvula a solapa de caucho 197. Esta última tiene rodetas o partes marginales macizadas, adecuadas para acoplarse a los expresados asientos valvulares. La válvula de solapa 197 vá íntegramente conexionada con una empaquetadura anular de goma 198 por medio de una lengüeta flexible 199 que se proyecta radialmente, confinándose dicha empaquetadura en un receso conveniente practicado concéntricamente

1315

1320

1325



1330

en las caras adyacentes de la caja 190 y del sombrerete 191. La lengüeta 199 es de tal rigidez que normalmente mantiene a la válvula de solapa 197 en posición horizontal, a mitad del camino entre los asientos valvulares superior e inferior. La repetida válvula 197 se adapta a moverse angularmente sobre la lengüeta 199 como una bisagra, y dichos asientos valvulares superior e inferior están dispuestos en planos que convergen hacia la mencionada lengüeta, de modo que el rodete marginal descansará al ras contra dichos asientos en sus posiciones alternativas de movimiento angular.

1335

1340

Moldeado dentro de la válvula a solapa de caucho 197, hay un disco reforzador metálico 201 que tiene una prolongación o saliente axial 202 que se extiende hacia arriba por encima de la estructura de caucho, conectándose la parte alta de la mencionada prolongación con la prolongación 193 de la extremidad inferior del péndulo cuando este último se halla en posición vertical.

1345

El costado del saliente 202 es concéntrico con el eje de la estructura valvular en la mayor parte de su extensión, pero por los dos lados adyacentes tiene las zonas lisas 202a, 202a, dispuestas en ángulos rectos entre sí. Cuando la estructura valvular se monta en un vehículo, dichas zonas lisas 202a se colocan de modo que dan cara al frente o parte delantera del vehículo y a su costado más próximo. La disposición es de tal índole que la prolongación 193 del péndulo 192 dará con la parte alta del saliente 202 excepto cuando el péndulo oscile angularmente en la dirección adecuada para mover su prolongación 193 pasadas las caras lisas 202a del saliente valvular, en cuyo momen-

1350

1355



to la válvula puede elevarse para acoplarse al asiento valvular 195. Esto tiene lugar cuando el vehículo se frena o cuando está pasando una curva, en cuyo momento la compresión del fuelle hace que el aire salga de él para levantar la válvula según se ha descrito.

1360

El rebote del vehículo, que produce el alargamiento o expansión del fuelle, hace que el aire baje por la válvula con dirección al fuelle, y de ese modo hace que la válvula de solapa 197 flexione hacia abajo y se asiente sobre el asiento valvular superior 196.

1365

Esto retrasa la vuelta del aire al fuelle, pero en el sombrerete 191 van practicadas las aperturas de paso 203, 203, que se extienden desde la cámara 194 hasta el exterior de la válvula , para permitir un paso lento del aire al interior del fuelle cuando la válvula está acomodada en el asiento valvular inferior. Cuando la válvula de solapa se encuentra en la posición normal ilustrada en la figura 8, hay una circulación no restringida del aire en su derredor.

1370

La forma de ejecución del invento representada en la figura 10, expone la estructura valvular montada dentro del depósito 95 en lugar de estarlo en el fuelle 49, como en la figura 3. La estructura valvular tiene una cubierta 205 sujeta a su extremidad inferior, por fuera del depósito, ofreciendo el tubo 151 que se extiende hasta el fuelle la comunicación con la válvula a través de la expresada cubierta. Dicha cubierta va también provista de una conexión valvulada 206 a través de la cual puede introducirse aire bajo presión en la unidad neumática de suspensión.

1375

La forma de ejecución del invento representada en la figura 10, expone la estructura valvular montada dentro del depósito 95 en lugar de estarlo en el fuelle 49, como en la figura 3. La estructura valvular tiene una cubierta 205 sujeta a su extremidad inferior, por fuera del depósito, ofreciendo el tubo 151 que se extiende hasta el fuelle la comunicación con la válvula a través de la expresada cubierta. Dicha cubierta va también provista de una conexión valvulada 206 a través de la cual puede introducirse aire bajo presión en la unidad neumática de suspensión.

1380

1385



1390

La estructura valvular está provista de una caja tubular 208, que lleva practicadas una diversidad de aberturas radiales 209, 209, yendo dotada la parte alta de la expresada caja de un sombrerete 210 atornillado en ella y que ofrece una serie circunferencial de aberturas 211 que se extienden radialmente. La estructura valvular en cuestión incluye también una válvula de solapa, asientos valvulares y péndulo que son idénticos a los ilustrados en las figuras 8 y 9 y se designan con los mismos números de referencia.

1395

1400

La válvula funciona de igual manera que la mostrada en la figura 8. La caja y sombrerete con aberturas de la estructura valvular actúan de apagador para reducir los ruidos que se originan con el funcionamiento de la válvula. La característica de montar la estructura valvular en el depósito contribuye también a perfeccionar este resultado.

1405

La forma de ejecución del invento ilustrada en las figuras 11, 12 y 13, es conocida por válvula de inercia. Realiza la misma función que las válvulas anteriormente descritas y ofrece la función adicional de impedir una excesiva transmisión de aire desde el fuelle cuando el vehículo dá con una loma o un bache de tamaño mayor que los de término medio, con el resultado de evitar la "compresión a fondo". La estructura valvular se monta en la parte superior del fuelle de la manera antes descrita yendo sostenida por la parte colgante 74 del alojamiento 75 y provista, por fuera del fuelle, de una cubierta 86 en la que se monta una extremidad del tubo 93 que comunica con el depósito.

1410

1415



1420

Dentro del fuelle la estructura valvular comprende una caja valvular tubular 213 en cuya parte baja se sujetan una diversidad de miembros a modo de tapas o sombreretes 214, 215 y 216, anulares y axialmente alineados que se sujetan a la caja 213 y entre si mediante los tornillos de cabeza 217, 217. Suspendido de la cubierta 86, dentro de la caja 213, hay un péndulo 192, y entre la susodicha caja y el elemento de tapa 214 inmediatamente subyacente, existe una cámara 194 que tiene los asientos valvulares superior e inferior 195, 196, respectivamente, y en la cual va montada una válvula de solapa 197 adaptada para ajustarse alternativamente en los mencionados asientos valvulares. El péndulo, la válvula de solapa y los asientos valvulares expresados, son idénticos a los elementos similares ilustrados en la figura 8, y llevan los mismos números de referencia. El miembro de tapa o sombrerete 214 presenta una diversidad de aberturas de paso, como la ilustrada por 218 en la figura 11, que se extienden desde la cámara 194 hasta el perímetro del referido miembro de tapa o sombrerete.

1425

1430

1435

1440

1445

La cara superior del miembro de tapa 215, que dá con la cara inferior del elemento o miembro 214, lleva una diversidad de escotaduras radiales 220, 220, relativamente poco profundas, conforme se ve mas claramente en la figura 12, que constituyen conductos de paso para el aire cuando surge la ocasión, según se explicará ahora.

En las caras adyacentes de los elementos de tapa 215, 216 y circunscribiendo sus orificios axiales, hay formada una cámara 222 de la que la parte que está formada en la caja 213; dicha cámara 222 tiene un asiento val-



1450

1455

1460

1465

1470

1475

valvular 223 formado sobre su margen interior. Dentro de la repetida cámara 222 se monta una válvula de solapa 224 que es idéntica a la válvula de solapa 197 a excepción de ir dispuesta en posición invertida, yendo la prolongación axial 202 de su inserción metálica cargada por ejemplo con un relleno de plomo 225. La parte de la cámara 222 que se encuentra en el miembro de tapa 216 tiene una diversidad de orejas 226, 226, que se extienden radialmente hacia adentro hasta una zona que se halla por debajo de la parte marginal de la válvula de solapa 224; las cuales orejas constituyen apoyos que sostienen la válvula de solapa normalmente en posición horizontal. Dichas orejas 226 son de forma triangular en sección, según se ilustra más claramente en la figura 13, proporcionando de ese modo espacio amplio para el paso del aire entre las orejas adyacentes y sobre el perímetro de la válvula de solapa.

En el funcionamiento de la estructura valvular ilustrada en la figura 11, cuando la rueda del vehículo da en un bache hondo o en una elevación aguda de tal naturaleza que la estructura valvular se hunda bruscamente según el fuelle se dilata momentáneamente y después se comprime, la inercia de la válvula de solapa 224, a causa del peso 225 en ella, produce tal movimiento relativo de la estructura valvular y de la válvula de solapa, que asienta esta última sobre el asiento valvular superior 223 e impide así una salida grande de aire del fuelle por los orificios centrales y la cámara 222 en los elementos de tapa 215, 216, evitándose la compresión a fondo. De esa manera, el aire del fuelle solamente puede escapar a tra-



1480

vés de las reducidas aberturas de paso 220, y entonces por la válvula de solapa 197, funcionando esta última de la manera anteriormente descrita. La válvula de solapa por inercia 224 permanece ajustada al asiento valvular 223 hasta que la elevada presión del aire en el fuelle se reduce por el escape del aire a través de los mencionados conductos 220, en cuyo momento recobra su posición normal de reposo sobre las orejas 226. En las condiciones ordinarias de conducción, el peso de la válvula de solapa por inercia y el área del conducto de paso en la cámara 222, son suficientes para permitir a la válvula de solapa 224 permanecer en su posición horizontal.

1485

1490

1495

1500

1505

En las figuras 14 a 17 inclusive se muestra una estructura valvular que comprende las características generales de las válvulas previamente descritas y que, además, incluye una válvula suplementaria que opera, cuando se presenta la ocasión, en el momento en que la diferencial de la presión de aire en el depósito y en el fuelle exceda de un máximo determinado. Esta construcción se proyecta para hacer frente a la condición que se presenta cuando el vehículo pasa por encima de una sucesión intimamente espaciada de prominencias o baches que dá lugar a la compresión sucesiva del fuelle con tan rápida frecuencia que este último no se vuelve a inflar por completo entre las fases de contracción. Cuando se obtiene esa condición, se crea rápidamente la presión en el depósito hasta que llega a un máximo determinado, en cuyo momento se abre automáticamente la válvula suplementaria para admitir aire directamente desde el depósito para el interior del fuelle.



1510 Refiriéndonos ahora a la figura 14 de los di-
1515 1520 1525 1530
ojos, la válvula en ella ilustrada comprende la cubier-
ta corriente 86 montada sobre el reborde 83 de las par-
tes colgantes 74 del alojamiento del fuelle, presentando
dicha cubierta una abertura de lumbrera en el tubo 93
que se extiende hasta el depósito del sistema. A la cu-
bierta 86 se rosca una caja valvular tubular 250 que des-
de ella se proyecta hácia abajo al interior del fuelle,
y a la extremidad inferior de dicha caja se sujeta una
tapa o sombrerete anular 251. Entre el sombrerete y la
caja hay una cámara anular 252, existiendo los asientos
valvulares usuales superior e inferior 253 y 254, respec-
tivamente, en el margen interior de la expresada cámara,
en donde desemboca en la abertura central de la estructu-
ra valvular. El sombrerete o tapa 251 lleva una membrana
transversal 255 que ofrece un manguito axial 256 en el que
se monta un pasador 257 que tiene una cabeza o reborde
ensanchado 258 en su extremidad superior, el cual rebor-
de constituye una guía para un disco valvular metálico
259. Este último está hecho con una prolongación axial
260 que se proyecta hacia arriba, que tiene la forma de
copa invertida y se acopla o ajusta al reborde de guía
258. El sombrerete 251 tiene practicadas una diversidad
de aberturas de paso 261, relativamente pequeñas, que se
extienden desde la cámara 252 hasta la cara del fondo
de dicho sombrerete o tapa.

1535 Suspendido de la cubierta 86 hay un péndulo 263
axialmente dispuesto, que tiene una prolongación 264 en
su extremidad inferior, adecuada para conectarse en la
prolongación 260 del disco valvular 259 e impedir así que



este último se asiente sobre el asiento valvular superior 253 cuando el péndulo está en la posición vertical o próxima a ella. Un tope 265 en la pared interior de la caja 250 impide que el péndulo oscile angularmente en ese sentido una distancia suficiente para que la prolongación 264 del péndulo deje la prolongación 260 del disco valvular. Los elementos precedentes de esta válvula funcionan esencialmente de igual manera que en las estructuras valvulares anteriormente descritas, por cuya razón no se precisa más explicación.

En la caja 250 y por cerca de su extremidad superior, se forma una zona lisa vertical 268 que tiene una abertura 269, y en la cara exterior de dicha zona lisa se dispone un asiento valvular liso 270 que rodea a la mencionada abertura. Sobre la mencionada zona lisa y mediante los tornillos de cabeza 271, 271, se monta una plancha de puente 272 generalmente circular que presenta una diversidad de orejas periféricas 273, 273 dispuestas perpendicularmente a la citada plancha y que dan contra la zona lisa expresada a los efectos de mantener la susodicha plancha de puente en relación espaciada con el asiento valvular 270. Entre la plancha de puente 272 y el asiento valvular 270 hay una válvula de disco 274 que se mantiene en la debida relación con respecto a dicho asiento valvular mediante las orejas 273. La plancha de puente 272 y el disco valvular 274 se hacen con sus correspondientes partes axiales en forma de cazoleta 272a y 274a respectivamente, disponiéndose estas partes de modo que se den cara una a otra y alojen así las respectivas extremidades de un muelle de compresión 275



que se monta entre la plancha de puente y el disco valvular y que ejerce una presión flexible determinada sobre este último para mantenerlo normalmente contra el asiento valvular 270.

1570

La disposición es de tal indole que cuando hay una presión diferencial determinada en el depósito y en el fuelle, por causa de las condiciones expuestas antes, la válvula suplementaria 274 se abre automáticamente y permite que el aire pase del depósito al fuelle a una velocidad mucho más rápida que podría pasar por los conductos 261. El resultado es suavizar prontamente un estado o situación indeseable y evitar así la "compresión a fondo" del fuelle.

1575

1580

En las figuras 18 y 19 se muestra otra forma de la válvula diferencial suplementaria antes descrita. Como se ilustra, la caja 277 de la estructura valvular de péndulo tiene una inserción anular 278 montada en su pared, que comprende un asiento valvular concéntrico

1585

279 en su cara exterior. Ajustable a dicho asiento valvular 279 hay un disco valvular que comprende un disco metálico 280 que tiene un revestimiento 281 de composición elástica de caucho 281 que se hace con un rodete en su margen para el contacto de cierre con el asiento valvular. La cara posterior del disco valvular 280 se

1590

construye con una oreja ancha 280a que se abre por sus extremidades opuestas para su conexión con dos muelles de tensión 282, 282, uniéndose los otros extremos de estos muelles a los respectivos clavillos taladrados

1595

283, 283 que aparecen atornillados al interior de la caja 277. Los expresados clavillos se instalan de manera



que los muelles queden dispuestos a los lados opuestos del péndulo en la mencionada caja y que tales muelles no estorben la oscilación libre de dicho péndulo.

1600

Los muelles 282 se ajustan a la debida tensión para mantener la válvula de disco cerrada hasta que la presión diferencial en el depósito y en el fuelle llegue a un máximo determinado. La válvula se abrirá entonces y ejecutará la misma función que la válvula suplementaria representada en la figura 14.

1605

En la figura 20 se muestra todavía otra forma de válvula diferencial suplementaria. Como se ilustra en esta figura, la caja 285 de la estructura valvular de péndulo, tiene una inserción anular 286 soldada a su pared y que comprende un asiento valvular concéntrico 287 formado en su cara exterior, y un anillo 288 montado dentro de su periferia y que se extiende, como un reborde, por encima de la superficie del mencionado asiento valvular. Un miembro valvular cónico-truncado 289 pasa a través del anillo 288 y tiene su extremidad más pequeña conexionada con una extremidad de un resorte de hoja 290, sujetándose la otra extremidad de este último a la caja 285 con un tornillo o perno 291. Por fuera de la caja 285 el margen periférico que existe en la parte ancha del miembro valvular 289, va curvado inversamente hacia afuera para extenderse sobre el borde del anillo 288 y ajustarse al asiento valvular 287. Es tal la disposición de la presión de aire dentro de la caja 285 se dirige hacia afuera contra el miembro valvular 289, y este se abrirá en una distancia esencial cuando se haya ejercido una determinada presión sobre él, evitándo así el "castañeteo"

1610

1615

1620

1625



1630 El resorte 290 es de fuerza adecuada para mantener la válvula cerrada hasta que se haya llegado a una presión diferencial determinada, y se coloca de manera que no intervenga en el funcionamiento normal de la válvula de péndulo.

1635 La forma de ejecución del invento que se muestra en las figuras 21 y 22, es en general semejante a las anteriormente descritas, residiendo su característica distintiva en el empleo de un miembro valvular flexible. La estructura valvular comprende la caja usual 294, el sombrerete o tapa anular 295 sujeto a la parte baja de dicha caja, y el péndulo 296 suspendido en el eje de la caja. Las caras adyacentes de la caja y del sombrerete van recesadas para formar una cámara concéntrica 297 que tiene los asientos valvulares superior e inferior 298, 299, respectivamente, sobre su periferia interior; existen también las aberturas corrientes de paso 304 que atraviesan al expresado sombrerete desde la cámara 297 hasta la cara externa del mismo. El sombrerete 295 se hace con una membrana transversal 300 que lleva un manguito 301 taladrado axialmente en el que se monta un pasador 302 deslizante dentro del manguito (de funcionamiento por inercia) que lleva en su punta superior un elemento de guía 303 generalmente cilíndrico. Este miembro de guía 303 puede hacerse de metal o de alguna fibra conveniente, y va provisto de un par de rodetes o rebordes circunferenciales 303a, 303a, separados uno de otro.

1650 Sobre el elemento de guía 303 se monta un elemento valvular que comprende un miembro axial metálico



1660

y tubular 305 que tiene la forma de copa invertida y que se acomoda sobre el citado elemento de guía en contacto deslizable con sus rebordes 303a. Vulcanizada a la cara externa del miembro axial 305, hay una válvula circular 306 de caucho flexible a modo de reborde, reforzándose con las piezas metálicas 307, 307 los filetes superior e inferior por la parte de la unión del caucho con el indicado miembro axial. El disco valvular de caucho se

1665

extiende entre los asientos valvulares 298, 299 y se presta a asentarse alternativamente en ellos, conforme se indica con líneas cortadas en la figura 21, durante el funcionamiento de la válvula. Por ser flexible el disco de caucho puede ajustarse con hermeticidad al fluido en los asientos valvulares y aun así el caucho es lo

1670

suficientemente rígido para impedir que se le fuerce a través de la abertura central de la estructura valvular por cualquier presión que pueda crearse en el sistema de suspensión. El empleo de un disco valvular de caucho asegura también el funcionamiento tranquilo o suave.

1675

En la forma de ejecución del invento ilustrada en las figuras 23 y 24 hay una caja tubular 310 montada dentro del depósito 95, presentando dicha caja un sombrerete o tapa abierta 311 montada en su parte alta, de la cual tapa va suspendido el péndulo corriente 312. Sujeto a la extremidad inferior de dicha caja 310 mediante los tornillos 313, 313, hay un sombrerete o tapa anular 314 que tiene una abertura central 315, roscándose dicho sombrerete en un miembro de cubierta 95a que va sujeto al exterior del depósito 95 y tiene comunicación, a través del tubo o conducto 151, con el fuelle del sistema.

1680

1685



1690

Las caras adyacentes de la caja 310 y del sombrerete 314 van radialmente recesadas, por entre los tornillos 313, para la creación de cámaras o pasos para el fluido 316, 316, que desembocan en las aberturas centrales de la caja y del sombrerete. Confinado entre la caja y el sombrerete expresados, hay un miembro o arandela de hoja metálica delgada 317, que se configura para adaptarse a las caras adyacentes de la caja y del sombrerete; en las zonas existentes entre los conductos 316, se crean las costillas 318, 318 en forma de V que se proyectan hacia el interior y cuyas puntas agudas van expuestas.

1695

1700

Las puntas agudas y expuestas de las costillas 318 constituyen un asiento para un disco de válvula 319 que está formado con unas partes 319a, 319a que se proyectan radialmente hacia afuera y que penetran en los conductos de fluido alternantes 316. Por encima del disco de válvula 319 hay un asiento de válvula anular 320 que va montado en la caja 310 y al cual se ajusta el mencionado disco de válvula, al surgir la ocasión, cuando este último es obligado hacia arriba. El disco de válvula 319 es normalmente retenido en su asiento sobre las costillas 318 en forma de V por medio de una prolongación 321 existente en la extremidad inferior del péndulo 312, prolongación que está en contacto con una parte 322 que se proyecta hacia arriba y que está axialmente en el disco de válvula 319. Cuando el péndulo oscila en direcciones determinadas la prolongación 321 deja la prolongación 322 y se permite al disco de válvula que se eleve y se asiente sobre el asiento valvular 320, como en las formas

1705

1710

1715



del invento anteriormente descritas.

1720 La cara superior del sombrerete 314 está cons-
truida con un asiento valvular anular 324 dispuesto en-
tre su abertura axial 315 y los conductos 316 para el
fluido. Descansando normalmente sobre el asiento valvu-
lar 324, hay un disco valvular circular 325 capaz de te-
ner movimiento axial entre dicho asiento valvular 324 y
las puntas interiores agudas de las costillas 318 en for-
ma de V. Una diversidad de aberturas de paso 326, 326 a-
traviesan el sombrerete o tapa 314 desde los conductos
1725 316 para el fluido practicados en él, hasta la cara infe-
rior del mismo.

1730 En el funcionamiento de la válvula, suponien-
do que los diversos elementos de ella se encuentran en
las posiciones ilustradas en la figura 23, la compresión
del fuelle al forzar el aire a través del conducto 151 y
hacia el interior de la estructura valvular, levantará
al disco de válvula 325 de su asiento 324 y lo mantendrá
1735 contra las costillas 318 en forma de V. Esto permitirá
que el aire pase alrededor de ambos discos de válvula
325, 319, por vía de los conductos alternados 316 para
el paso de fluido. Cuando el fuelle se prolonga y se in-
vierte el curso del fluido, el disco de válvula 325 se
1740 asienta sobre el asiento valvular 324 y el aire pasa len-
tamente mas allá de la válvula por via de las aberturas
de paso 326.

1745 Si el fuelle se comprime mientras el péndulo
oscila angularmente para ^{que} su prolongación 321 abandone la
prolongación 322 del disco valvular, el disco inferior
325 se elevará como se ha descrito anteriormente, y el ai-



re que choca en las prolongaciones radiales 319a del disco valvular superior 319 levantará a éste de las costillas 318 en forma de V, y pondrá al disco en contacto de cierre con el asiento valvular superior 320. Esto impide la ulterior circulación del aire a través de la estructura valvular. El movimiento de los discos valvulares se invierte tan pronto como el fuelle empieza a alargarse.

1750

La disposición es de tal caracter que cada disco valvular se mueve una distancia relativamente corta en comparación con los discos valvulares sueltos de las estructuras descritas anteriormente, con el resultado de que la acción valvular es más rápida también y que se realiza con menos ruido.

1755

La forma de ejecución del invento ilustrada en las figuras 25 a 27 es en muchos respectos semejante a la representada en la figura 23. Se muestra montada la parte de fuelle del sistema de suspensión, y comprende una caja 328, el péndulo 329, el asiento valvular superior 330, los conductos 331 de paso para el fluido, el disco valvular superior 332 y la arandela intermedia 333, todos los cuales elementos son esencialmente idénticos a los ilustrados en la figura 23 y funcionan de igual manera.

1760

Sujeto a la extremidad inferior de la caja 328 hay un sombrerete anular 334 que se construye con una membrana diámetrica 335 que lleva una estructura de guía 336 taladrada axialmente y dispuesta en el centro. Sentado en una muesca concéntrica practicada en el lado superior de la estructura de guía 336 hay un muelle de compresión 337 sobre cuya parte alta se halla un soporte 338 de disco

1765

1770

1775



1780

valvular. Un vástago de guía con cabeza 339 se extiende libremente a través del miembro 338 y a través de la estructura 336, siendo ajustablemente retenido merced a una tuerca 340 que se rosca en su extremidad inferior.

1785

Un disco valvular circular 341 se sostiene sobre el soporte de disco 338. La periferia interior del sombrerete 334 va biselada o ensanchada hacia abajo, conforme se muestra en 342, salvo por las zonas de los tornillos 313 que sujetan el sombrerete o tapa a la caja, colocándose

1790

el perímetro del disco valvular 341 normalmente muy adyacente a la zona del sombrerete en que su diámetro interior es el más pequeño. Por encima de la posición normal del disco valvular 341, se hace el sombrerete 334 con una diversidad de pasos 343, 343 para el fluido que están en alineación con los conductos o pasos similares 331 que se encuentran en la caja 328.

1795

La válvula funciona exactamente de la misma manera que como se ilustra en la figura 23 cuando el fuelle se comprime y se obliga al aire a subir a través de la válvula desde su extremidad inferior. Cuando el fuelle se alarga y pasa el aire por la válvula en dirección opuesta, los discos valvulares toman las posiciones ilustradas en la figura 25, pasando el aire lentamente por

1800

el disco inferior 341 a causa de la ligera separación entre la periferia de este último y la periferia interna 342 del sombrerete o tapa 334. En el caso de que se crease un diferencial grande de presión fluida en los lados opuestos de la válvula, por causa de una serie continua de saltos o sacudidas, la fuerza de velocidad del aire por encima del disco valvular inferior 341, obligará a

1805



este último, contra la presión del muelle 337, a descender por bajo de su posición normal, con el resultado de crearse una abertura de área progresivamente creciente por razón de la periferia interior ensanchada del sombrerete 334. La disposición es de tal naturaleza que se establece rápidamente el equilibrio de presión en el sistema.

1810

La estructura valvular de la figura 25 tiene todas las ventajas de la representada en la figura 23 y, además, realiza las funciones de las válvulas anteriormente descritas e ilustradas en las figuras 14 a 20 inclusive.

1815

Otra estructura valvular más que tiene características de funcionamiento parecidas a la de la estructura representada en las figuras 25 a 27 inclusive, se muestra en las figuras 28 a 32 inclusive. La válvula propiamente dicha vá sostenida por la caja corriente 345 que a su vez, es sostenida por una plancha 346 que cubre la extremidad superior del fuelle. La caja se atornilla a rosca en un manguito 347 que forma parte íntegra de la plancha 346 y se dispone centralmente con respecto a ella. La extremidad superior del manguito 347 tiene un miembro de sombrerete 348 sujeto a él merced a los tornillos de cabeza convenientes 349. El sombrerete 348 tiene una lumbrera 350 en la que se monta y sujeta mediante soldadura o estañado un extremo de un tubo metálico 351, el otro extremo de este tubo 351 tiene una corrugación anular sobre la que se desliza un tubo flexible conveniente 352 que se mantiene en ajuste hermético al fluido gracias a un collar anular 353. El tubo 352 se utili-

1820

1825

1830

1835



za para conexionar el fuelle con el depósito (no ilustrado).

1840

La caja valvular 345 tiene un asiento valvular superior 354 y un sombrerete anular 356 que se sujeta a su extremo inferior por medio de tornillos convenientes de cabeza 357. El sombrerete 356 tiene un asiento valvular inferior 358 y una estructura de araña que sostiene una estructura de guía 359 dispuesta centralmente.

1845

Las lumbreras de compensación 361 se extienden por el sombrerete y se adaptan a conducir el aire más allá del asiento valvular 358. La caja 345 tiene un sombrerete abierto 362 atornillado en su extremidad superior y que lleva un cojinete 363 en el que se suspende un péndulo

1850

364 con movimiento pivotante universal. El interior de la caja 345 tiene unos salientes 366 y 367 que se proyectan hacia adentro y que limitan el movimiento pivotante del péndulo 364 en la caja. Los espacios existentes entre los salientes proporcionan un paso amplio para el flujo del aire por entre la caja y el péndulo.

1855

Es de observar que se disponen los recesos 368 en los lados opuestos del saliente 367 y que van espaciados angularmente en una cantidad de 90° con el fin de que el péndulo pueda operar por la fuerza del momentum durante la aceleración y la desaceleración del coche y cuando pasa

1860

las curvas, conforme se ha descrito con referencia a las figuras 4, 5 y 6. La acción de la válvula ilustrada en las figuras 28 a 32 inclusive, es semejante a la de la válvula representada en las figuras 25 a 27 inclusive,

1865

por el hecho de haber dos válvulas en serie, una de las cuales se adapta a funcionar más deprisa que la otra.



La estructura de guía 359 lleva una guía de válvula 371 que puede hacerse de fibra o de otro material de baja fricción, y tiene una abertura 372 que se extiende transversalmente a la misma y que se llena con un material absorbente adecuado para retener un lubricante. Sobre el elemento de guía 371 se monta un conjunto valvular, que comprende un elemento metálico en forma de copa invertida 373 que se acopla sobre dicho elemento de guía en relación deslizante. En la cara exterior del miembro en forma de copa 373 se vulcaniza una válvula circular de caucho 374 que tiene una parte central macizada 376 y un reborde 377 que se extiende radialmente y que se adapta a hacer contacto con el asiento valvular superior 354 de la manera que se describirá ahora. Una pieza anular metálica 378 se embute en la válvula 374 con el fin de reforzar o endurecer la parte 377 a modo de reborde. La válvula 374 tiene las aberturas 379 en la parte central, que pueden cerrarse por una segunda válvula flexible 381 que se acomoda deslizadamente en la parte inferior del miembro en forma de copa 373. Al miembro valvular de caucho 381 se le impide la desconexión axial del miembro en forma de copa 373 gracias a un reborde anular 382 vuelto hacia afuera. Un conjunto valvular de compensación 383, adaptado para cerrar en una dirección opuesta a la de la válvula 381, se ajusta deslizadamente al extremo inferior del miembro de guía 359. Comprende un miembro de cojinete 384 y un miembro de araña que tiene los brazos 386 sujetos al mismo, siendo las puntas externas de este último de tal anchura que quedan completamente por encima de las lumbreras 361. Los bra-

1870

1875

1880

1885

1890

1895



1900

zos de araña 386 pueden hacerse de cualquier material conveniente que tenga la rigidez suficiente, construyéndose preferiblemente de fibra o de tejido impregnado de bakelita. El miembro de válvula se inclina a la posición cerrada por los resortes de hoja 388 sujetos al miembro de cojinete 384 y mantenidos en tensión por un elemento retenedor anular 389 que tiene las partes compensadoras 391 opuestas a los resortes y que se sujeta a la caja valvular por medio de los tornillos de cabeza 357.

1905

La construcción ilustrada en la figura 32 es la misma que la representada en las figuras 28 a 31 inclusive, con la excepción de que se dotan los brazos 392 de la araña, de miembros valvulares separados 393. El funcionamiento de ambas formas de ejecución es esencialmente idéntico.

1910

1915

En el funcionamiento de la estructura ilustrada en las figuras 28 a 32 inclusive, la válvula inferior 381 es impelida hacia arriba desde el asiento valvular 358 cuando el fuelle se comprime como cuando la rueda dá en un sitio alto del camino. Suponiendo que el vehículo no se acelera o desacelera y que no está pasando una curva, el péndulo 364 colgará en el centro de la caja 345 e impedirá que la válvula 374 se cierre contra el asiento valvular superior 354. Al comprimirse el fuelle como se ha descrito antes, la válvula inferior 381 será obligada contra el lado inferior de la válvula superior 374 que, a su vez, será obligada hacia arriba hasta que la parte alta del miembro 373 en forma de copa haga contacto con la extremidad inferior del péndulo 364. El aire

1920

1925



1930

quedará en libertad para fluir alrededor de las válvulas desde el fuelle hasta el depósito. Al expansionarse el fuelle, como en el movimiento de retroceso, la válvula 381 será obligada contra el asiento valvular inferior 358 tan pronto como la presión en el lado del depósito de la válvula resulte mayor que la presión por el lado del fuelle, para retardar y demorar el retorno del aire desde el depósito al fuelle. Toda vez que la válvula 381 es muy ligera, puede seguir muy deprisa las fluctuaciones en la diferencia de presión entre el fuelle y el depósito.

1935

1940

Con una sucesión de varias oscilaciones muy rápidas de la rueda que causan la compresión y la expansión alternadas del fuelle, como cuando la rueda pasa por encima de prominencias intimamente espaciadas, se impelirá una gran cantidad del aire desde el fuelle al interior del depósito debido a la válvula 381, con el resultado de que el fuelle tenderá a contraerse, si el conjunto valvular 383 no estuviese dispuesto para igualar la presión entre el fuelle y el depósito. La tensión de los muelles de compensación 388 es tal que la válvula 383 se abrirá para permitir el paso de la presión fluida desde el depósito al interior del fuelle cuando la presión en el depósito excede de un valor predeterminado. Una de las características salientes de la construcción ilustrada en estas figuras es la de que la presión del aire puede correr muy rápidamente desde el fuelle al depósito en la carrera de compresión, pero el retorno de la presión de aire desde el depósito al fuelle se retarda y tiene lugar durante la última parte de la expansión en la mitad del

1945

1950

1955



ciclo, lo cual da unas cualidades amortiguadoras del choque muy elevadas sin rebote esencial para las compresiones de gran velocidad del fuelle que son espaciadas por un intervalo de tiempo apreciable.

1960

Para compresiones de elevada velocidad muy rápidas del fuelle, que tengan lugar en sucesión rápida, la válvula de compensación 383 actuará esencialmente para anular la acción valvular de la válvula 381 con el fin de que la presión de aire en el fuelle y en el depósito se mantenga esencialmente la misma para impedir la "compresión a fondo" del fuelle, y conservar, sin embargo, una marcha o paseo comparativamente suave.

1965

Cuando el vehículo se acelera o desacelera, o está pasando una curva, el péndulo 364 se introducirá en uno de los recesos 368, de modo que la guía valvular en forma de copa 373 pasará la extremidad inferior del péndulo y a la subsiguiente compresión del fuelle la válvula 374 será obligada contra el asiento valvular superior 354 y la válvula 381 se deslizará hacia arriba por el miembro de guía valvular 373 y cerrará las lumbreras 379 de la válvula 374, con lo que se cortará la comunicación del fuelle con el depósito. Esto traerá como resultado un aumento en el grado del fuelle, impidiendo también su desviación excesiva cuando el vehículo está pasando una curva o cuando se aplican los frenos.

1970

1975

1980

Una forma modificada de la construcción de válvula se muestra en las figuras 33 a 36 inclusive, en la cual no se utiliza péndulo alguno. En esta modificación las extremidades del fuelle van cerradas por las planchas extremas 395 y 396 que tienen las partes centrales

1985



1990

rebajadas 397 y 398 respectivamente. Las depresiones centrales reducen o aminoran la capacidad volumétrica total comprendida del fuelle, lo que da por resultado un grado más elevado, toda vez que el porcentaje de cambio en el volumen cuando se comprime el fuelle, es mayor que sin las partes centrales rebajadas. En la plancha inferior 396, la parte rebajada se extiende al interior esencialmente en ángulo recto como se vé en 399 y

1995

coopera con el aro sujetador usual 401 para mantener el rodete del fuelle en ajuste hermético al fluido. Análogamente, la parte rebajada 397 de la plancha superior se proyecta esencialmente en ángulos rectos al plano de la parte alta y coopera con un aro sujetador 403 a sostener el rodete superior del fuelle.

2000

La plancha superior 395 tiene una abertura centralmente dispuesta dentro de la cual se sujeta, mediante soldadura por ejemplo, un manguito cilíndrico 404.

2005

La extremidad superior del manguito 404 tiene un reborde 406 vuelto para afuera y que forma parte íntegra de él, al cual se sujeta un sombrerete 407 mediante los bulones 408. Ese sombrerete 407 se mantiene en cierre hermético al fluido con el manguito 404, por medio de una empaquetadura 409, y tiene una lumbrera 411 que se conexiona con el depósito corriente por medio de un tubo conveniente 412.

2010

Una caja 413 se sujeta al sombrerete 407 mediante pasos de rosca o por soldadura y lleva una unidad 414 sujeta a ella por medio de los tornillos de cabeza 416 que, atravesando dicha unidad, se atornillan en las orejas 417 existentes en la periferia interior de la caja

2015



413. La unidad 414 tiene una parte de araña que sostiene una estructura de guía central 418. Una guía valvular 419 se acopla sobre un saliente 418a que tiene su parte alta montada para mantener a la guía valvular en posición. La guía valvular 419 tiene un reborde superior 421 y un reborde más pequeño 422 entre los cuales se adapta deslizadamente a oscilar una válvula flexible 423. Una válvula de compensación 424 guiada por un saliente inferior 418b existente en la estructura de guía 418, funciona de manera esencialmente idéntica a la ilustrada en la figura 28, para permitir un paso de presión fluida desde el depósito al fuelle a través de las lumbreras 426.

2020

2025

La construcción mostrada en la figura 36 ilustra la construcción de válvula de las figuras 33 a 35 inclusive, dispuesta junto al depósito en lugar de estar en el fuelle. Un casquillo 427 que se sujeta en una abertura de la parte inferior del depósito, tiene un reborde 428 vuelto hacia afuera, al que se sujeta mediante los bulones 432 un miembro de sombrerete hueco 429, que tiene una conexión 431 con el fuelle. Una empaquetadura conveniente 433 forma un cierre hermético al fluido entre el sombrerete 429 y el casquillo.

2030

2035

Una de las características salientes del presente invento, es su capacidad para amortiguar choques de impulsión de frecuencias diferentes y/o velocidades con esencialmente la misma eficacia o buen efecto. En otras palabras, el factor amortiguador de este sistema es de tal naturaleza que se elimina esencialmente la resonancia entre las vibraciones del engranaje de revolu-

2040

2045



ción con relación a la carrocería del coche y las irregularidades del camino. Esto es así porque cuanto mayor es el choque o más elevada la velocidad comunicada al engranaje de revolución como resultado de la impulsión de choque, mayor es la cantidad de energía acumulada por el sistema, que se utiliza más tarde para neutralizar o suprimir el rebote y reducir eficazmente las oscilaciones sostenidas entre la carrocería del coche y el mecanismo o engranaje de revolución.

2050

2055

Esta condición se muestra claramente en la figura 41, en la que -a3- indica las características del resorte de aire en condiciones dinámicas de 160 ciclos por minuto, -b3- la presión en libras por pulgada cuadrada, -c3- los grados angulares de cigüeñal, -d3- las libras de carga, -e3- las pulgadas de desplazamiento, -f3- el retroceso, y -g3- la compresión. La curva A muestra la variación sinusoidal de la compresión y alargamiento del fuelle desde aproximadamente su longitud soportadora de carga normal. La curva B representa la variación de presión en el fuelle y en el depósito para las diversas longitudes del fuelle que se ilustran en la curva A cuando tiene lugar la compresión y la expansión a una frecuencia muy baja que se aproxime a las condiciones estáticas. La curva C representa las presiones instantáneas en el fuelle cuando tiene lugar la compresión y el alargamiento del fuelle a 160 ciclos por minuto, mientras las correspondientes presiones instantáneas simultáneas en el depósito se representan por la curva D.

2060

2065

2070

2075

Aun cuando los datos representados por las curvas que muestran la relación entre las características



2080 dinámicas y estáticas de la suspensión neumática fueren tomados con movimiento sinusoidal del fuelle que rara vez se encontrarán en condiciones operantes efectivas, la acción sería similar para los choques del camino por impulsión, toda vez que cualquier movimiento oscilatorio complicado puede resolverse en una serie de ondas de seno que actúan simultáneamente.

2085 Ha de entenderse que las curvas de presión en la figura 41 representan un compuesto de varios centenares de ciclos a una frecuencia constante de 169 ciclos por minuto como ejemplo ilustrativo, pero la misma relación general se mostraría usando una frecuencia más alta o más baja que la empleada para estas curvas particulares. Para frecuencias mayores que la representada, el desplazamiento de fase sería mayor con un incremento amortiguador correspondientemente mayor, en tanto que para frecuencias más bajas sería menor el desplazamiento de fase en tiempo y el incremento amortiguador.

2095 Es de observar que las dos últimas curvas carecen de simetría y son aperiódicas, esto es, que las ondulaciones sucesivas de las curvas no son de la misma dimensión y forma. Hay que tener muy particularmente en consideración que la distancia entre los puntos máximo y mínimo de la curva C es mucho menor que la distancia entre los puntos máximo y mínimo de la curva D. En otras palabras, el punto máximo de la curva C ocurre por delante del punto máximo de la curva D por la distancia E, que representa el desplazamiento de tiempo, en tanto que el punto mínimo en la curva C tiene lugar por delante del punto mínimo de la curva D en una cantidad F que

3000

3005



es esencialmente mayor que el desplazamiento de tiempo E.

3010

Diversas variantes son responsables de las condiciones representadas por estas curvas, una de las cuales es el área efectiva del émbolo del fuelle para las varias longitudes en condiciones dinámicas, y la otra es la resistencia a circular por parte del fluido compresible entre el fuelle y el depósito. Conforme se ha

3015

explicado hasta ahora, la relación entre el área efectiva del pistón o émbolo y la longitud del fuelle, puede variarse cambiando el tipo del fuelle, así como también cambiando la forma del anillo de cinturón y los anillos extremos. Toda vez que la resistencia al flujo o circulación del aire entre el fuelle y el depósito aumenta con

3020

una fuerza múltiplo de la velocidad del aire, las características de grado dinámico del fuelle pueden controlarse en gran medida regulando o haciendo proporcional la conexión entre el depósito y el fuelle. También regulando

3025

la variación entre el área efectiva del pistón y la resistencia al flujo, puede obtenerse un sistema de suspensión que tenga una característica predeterminada de grado dinámico. En este sistema de suspensión, el grado varía automáticamente con el tipo del choque de impulsión encontrado y, como consecuencia, se obtienen características muy convenientes.

3030

Refiriéndonos de nuevo a las curvas C y D, las distancias E y F representan el desplazamiento de fase-tiempo entre las presiones instantáneas en el fuelle y el depósito que, junto con las áreas efectivas de pistón del fuelle, dá por resultado una fuerza variable repre-

3035



3040

sentada por la curva G, que se halla fuera de la fase de tiempo con las oscilaciones de carrocería y tiene un periodo más pequeño. Esto da lugar a un incremento amortiguador muy elevado, toda vez que, conforme se observará por las curvas, los puntos máximo y mínimo de la curva de fuerza G ocurre por delante de los puntos máximo y mínimo en la curva de desplazamiento A, y el desplazamiento de fase-tiempo entre los puntos máximos es menor

3045

que el desplazamiento fase-tiempo entre los puntos mínimos. Esto significa que las fuerzas elásticas del sistema están empezando a disminuir antes de que se invierta el movimiento de carrocería, lo cual da por resultado una mayor demora en el retorno de la carrocería a su posición de carga normal, así como una velocidad menor o más baja, con lo que se reduce al mínimo el movimiento en dirección opuesta más allá de la posición de carga normal. Esto resalta de la comparación entre las curvas de

3050

la figura 37 y 38, que muestran curvas comparativas de experimento de caídas con el mismo automóvil y en las que -a4- indica el tiempo en segundos y -b4- las pulgadas; con los resortes de acero y amortiguadores de choque convencionales en la figura 37 y con una suspensión neumática en la figura 38. Estas curvas muestran que la duración de la ondulación de compresión es casi de una

3055

décima de segundo más larga con la suspensión neumática que con el ballestaje convencional, con el consiguiente aumento del confort de marcha en el primer caso. La figura 38 muestra también que no hay sustancialmente rebote con la suspensión neumática, en comparación con el rebote grande que tiene lugar con el ballestaje convencional.

3060

La figura 38 muestra también que no hay sustancialmente rebote con la suspensión neumática, en comparación con el rebote grande que tiene lugar con el ballestaje convencional.

3065

La figura 38 muestra también que no hay sustancialmente rebote con la suspensión neumática, en comparación con el rebote grande que tiene lugar con el ballestaje convencional.



En las figuras 37 y 38, las curvas indicadas por H1 y H2 respectivamente, representan el movimiento de carrocería mientras las curvas indicadas por K1 y K2 respectivamente, representan el movimiento de la rueda proyectado en un eje de tiempo. Las curvas se obtienen fijando un indicador en la carrocería del vehículo y otro, para que se mueva con la rueda, adaptándose esos indicadores a hacer una indicación sobre una cinta registradora movida a una velocidad predeterminada por un mecanismo de relojería. En estos experimentos el vehículo se eleva por medio de un cable conveniente sujeto a la rueda. Se deja caer bruscamente el coche para iniciar las curvas, cortando sencillamente el cable.

3070

3075

3080

La línea horizontal indicada en L representa la posición soportadora de carga normal de la carrocería y la rueda. Los puntos indicados en M¹ y M² y N¹ y N² respectivamente, representan la fricción en el mecanismo de suspensión; esto es, la cantidad que la carrocería puede elevarse y bajarse con respecto a la posición soportadora de carga normal sin la suspensión que vence la fricción para reintegrar la carrocería a una posición normal. En otras palabras, una fuerza equivalente a la necesaria para comprimir el resorte una cantidad representada por la distancia entre uno de estos puntos y el eje cero, es necesaria para vencer la fricción en la suspensión. Es de observar que la llamada fricción de carrocería es mayor en el caso de una suspensión convencional. La distancia entre el eje cero y los puntos indicados en Y¹ e Y² representa la cantidad de desviación del bandaje o neumático entre la carga normal y la ausencia

3085

3090

3095



de carga. En otras palabras, el vehículo puede elevarse hasta el punto Y1 e Y2 antes de que el bandaje o neumático se salga del contacto con el suelo.

3100

En condiciones operantes efectivas, el extremo superior del fuelle no se fija, como ha sucedido al tomar los datos representados por las curvas de la figura 41, y en donde la extremidad inferior se movía hacia la extremidad superior fijada y se apartaba de ésta de una manera controlada. Cuando el fuelle se monta como una suspensión de vehículo, la fuerza de gravedad actúa hacia abajo tanto sobre el mecanismo de revolución, como sobre la carrocería, mientras al mismo tiempo la suspensión elástica actúa contra la fuerza de gravedad para mantener la carrocería sobre el mecanismo de revolución y el bandaje elástico actúa para arriba desde el suelo para soportar el mecanismo de revolución. Por consiguiente la suspensión elástica entre el mecanismo o engranaje de revolución y la carrocería y el bandaje neumático entre el mecanismo o engranaje de revolución y el suelo, constituye un sistema elástico compuesto que tiene dos elementos elásticos en serie entre la carrocería y el suelo con el mecanismo de revolución dispuesto entre estos dos elementos.

3105

3110

3115

3120

3125

La desviación de la suspensión y el bandaje será inversamente proporcional a sus respectivos grados para las longitudes correspondientes durante la compresión y su grado de recuperación y rebote será proporcional a sus grados respectivos en el movimiento de retorno. Estableciendo proporcionalmente los grados relativos de la suspensión y bandaje se obtiene un control flexible sobre la marcha del vehículo y el llamado "baile" de la



rueda. Es muy de desear el baile mínimum de la rueda con el fin de mantener el control seguro de la dirección a velocidades grandes.

3130

En la condición estática la fuerza de gravedad sola actúa para producir la compresión de los elementos elásticos, mientras en condiciones dinámicas las fuerzas de inercia, esto es, la resistencia al cambio en la velocidad de la masa, puede también agregarse a las fuerzas de gravedad por los choques del camino. Por consiguiente,

3135

una fuerza de choque que actúa hacia arriba contra el bandaje, hace que este oscile en relación con el suelo y también en relación con la carrocería, dependiendo la cantidad de las oscilaciones relativas de las masas relativas y de los grados dinámicos relativos de la suspensión neumática y del bandaje.

3140

En un sistema de suspensión para vehículos, hay el problema de impedir el rebote excesivo de la carrocería del vehículo, mientras al mismo tiempo se minimiza

3145

la tendencia de las ruedas a saltar excesivamente o a levantarse del suelo por el rebote de la carrocería. Toda vez que la suspensión tiene una característica de grado no-lineal, la fuerza que actúa entre el mecanismo de revolución y la carrocería no es proporcional a su compresión y alargamiento, y por consiguiente, el periodo y la

3150

amplitud de cada oscilación varían. Durante la compresión de la suspensión neumática a gran velocidad, como bajo los efectos de fuerzas de choque, hay el grado adicional debido a la característica dinámica, mientras que con el alargamiento decrece el grado por debajo del grado estático por razón de la reducción en la presión interna del

3155



fuelle. Toda vez que el tiempo de la oscilación completa depende de la amplitud de la oscilación y la amplitud de la oscilación sucesiva se reduce progresivamente, el sistema no tiene frecuencia periódica fundamental. Por consiguiente, incluso sin fricción, tal sistema es incapaz de sostener vibraciones periódicas y, por lo tanto, el sistema tiene una característica amortiguadora inherente muy conveniente.

3160

3165

El bandaje o neumático con una sola cámara tiene una característica de grado que es esencialmente lineal y, por consiguiente, la fuerza que tiende a causar el rebote es esencialmente igual a la fuerza que produce la desviación. Esto causa el golpe o sacudida esencial si no hay fuerza que neutralice esa tendencia. En el caso de la suspensión neumática entre el engranaje de revolución y la carrocería, el sistema de suspensión almacena parte de la energía de las oscilaciones del bandaje con relación a la carrocería y entonces suelta esa energía gradualmente para traer la carrocería a la posición soportadora de carga normal muy gradualmente y sin rebote. Se comprenderá que puesto que no hay arrastre viscoso alguno en la suspensión neumática, sino que en su lugar existe una liberación gradual de la energía de tal manera que el rebote de la carrocería se reduce al minimum sin levantar la rueda del suelo, esa liberación gradual de la energía de compresión, almacenada en forma de aire comprimido en el depósito de la suspensión, a un grado tal que la fuerza entre la carrocería y el engranaje de revolución no es lo suficientemente mayor que la fuerza de gravedad para comunicar alta velocidad as-

3170

3175

3180

3185



3190

ascendente de la carrocería y, por consecuencia, la carrocería no vuelve esencialmente más allá de la posición soportadora de carga normal. Esto se muestra muy claramente en la figura 38, en la que el movimiento de la carrocería no es esencialmente superior a la posición cero o posición soportadora de carga normal. Es de anotar que la parte de la curva que representa el movimiento de retorno o vuelta de la carrocería es cóncava hacia abajo indicando que la velocidad de la carrocería en una dirección ascendente decrece rápidamente y la fuerza de inercia de la carrocería que actúa hacia arriba por cerca del final del movimiento no lleva la carrocería sustancialmente por encima de cero y también que la carga sobre la rueda no se reduce tanto que la tracción se disminuya esencialmente.

3195

3200

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 17 de Septiembre de 1937 bajo el Nº. 164.348, se acoge a los beneficios del artículo 51 del Estatuto vigente sobre Propiedad Industrial.

3205

=====
 ===== N O T A =====
 =====

3210

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, son los siguientes:

3215

1º) - Una unidad soportadora de carga y amortiguadora de choques o sacudidas para resistir y amortiguar los movimientos de relación entre los elementos móviles uno hacia otro y uno fuera de otro, caracteri-



zada por unos medios neumáticos elásticos y por otros medios asociados de manera operable a los expresados medios neumáticos para variar la reacción efectiva de los repetidos medios neumáticos en una relación que esta fuera de la fase de tiempo con el desplazamiento relativo entre los mencionados elementos.

3220

29) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 19, caracterizada por un mecanismo valvular adecuado para ser interpuesto de modo operante o activo entre un fuelle y un depósito para el fluido en una suspensión neumática para vehículos, el cual mecanismo valvular comprende una válvula de retención expuesta a una fuerza de presión de fluido desde el fuelle y desde el depósito, y un miembro oscilatorio que controla el funcionamiento de la expresada válvula de retención.

3225

3230

39) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 29, caracterizada por el hecho de que el miembro oscilatorio es un péndulo montado para el movimiento angular universal, y de que la expresada válvula de retención está dispuesta en alineación axial con el péndulo cuando este último se halla en una posición de reposo, así como por los medios asociados de manera operable con el mencionado péndulo y el citado mecanismo valvular para limitar el movimiento de la válvula de retención hacia el péndulo cuando éste se encuentra en ciertas posiciones angulares determinadas de oscilación.

3235

3240

49) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 39, caracterizada por el hecho de que dicho mecanismo valvular comprende una caja de configura-

3245



ción tal por la zona de una lenteja con la que está provista el péndulo, que limita el movimiento angular de te último cuando menos en una dirección.

3250

5a) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 3a, caracterizada por el hecho de que los expresados medios para limitar el movimiento de la válvula de retención hacia el péndulo, consiste en una estructura asimétrica dispuesta axialmente en dicha válvula de retención y adecuada para el contacto con el mencionado péndulo.

3255

6a) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 2a, caracterizada por unos medios de guía para impedir el movimiento angular o lateral de la citada válvula de retención.

3260

7a) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 2a, caracterizada por una válvula suplementaria controlada por la presión fluida diferencial entre el fuelle y el depósito.

3265

8a) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 2a, caracterizada por el hecho de que el expresado mecanismo valvular comprende asientos valvulares superior e inferior, un disco valvular entre dichos asientos expuesto a una fuerza de velocidad de fluido desde el fuelle o desde el depósito y susceptible de asentarse alternativamente en los citados asientos valvulares, regulando el miembro oscilatorio el asiento del referido disco valvular sobre el asiento valvular superior, e incluyendo además dicho mecanismo valvular una segunda válvula situada por debajo de la válvula primeramente mencionada y que comprende un asiento valvular superior y un

3260

3275



3280

disco valvular de inercia, cargado, por debajo del mismo, adaptándose el último disco valvular a sentarse para impedir el paso del fluido desde el fuelle a la válvula primeramente mencionada, por razón de su propia inercia cuando toda la estructura valvular cae bruscamente por causa de las condiciones extremadamente malas de un camino.

3285

9º) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 8º, caracterizada por una estructura de soporte para la válvula de disco por inercia, cuya estructura se construye de manera que permita que el fluido pase por dicho disco en ambas direcciones cuando tal disco no se halla ajustado al asiento valvular que está por encima de él.

3290

10º) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 8º, o en el 9º, caracterizada por el hecho de que una caja que aloja las citadas válvulas se hace con conductos o pasos entre las dos válvulas para permitir que la válvula superior funcione, bajo una restringida fuerza de velocidad de fluido desde el fuelle, cuando la válvula de inercia está cerrada.

3295

3300

11º) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 7º, caracterizada por el hecho de que dicha válvula suplementaria funciona para que pase el fluido rápidamente desde el depósito al fuelle cuando el fluido en dicho depósito excede de una presión determinada.

3305

12º) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 3º, caracterizada por el hecho de que la citada válvula de retención comprende dos discos valvula-



res movibles de uno a otro y entre si y contruidos y dispuestos de tal manera que se exponen, en sucesión, a las fuerzas de presión del fluido que fluye alternativamente de una dirección y de la dirección opuesta, regulando el miembro oscilatorio el movimiento de uno de los expresados discos en una dirección.

3310

132) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 122, caracterizada por asientos valvulares verticalmente separados, siendo uno de los discos valvulares susceptibles de asentarse en el asiento valvular inferior, mientras el otro disco valvular se superpone y puede asentarse en el asiento valvular superior, y por unos medios colocados entre los citados asientos valvulares, adecuados para sostener el disco superpuesto y para limitar el movimiento hacia arriba del disco inferior, y contruidos de modo que permiten que el fluido pase por el disco superpuesto cuando esté así sostenido.

3315

3320

142) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 12, caracterizada por una estructura valvular que comprende una caja que tiene un conducto axial vertical a su través, asientos valvulares concéntricos separados alrededor del mencionado conducto, una cámara entre los citados asientos valvulares abierta al referido conducto axial, una estructura de soporte que se extiende radialmente hacia el interior de la mencionada cámara en una diversidad de puntos separados, un disco valvular susceptible de asentarse en el asiento valvular inferior y movible entre este último y la citada estructura de soporte, un disco valvular superpuesto

3325

3330

3335



que descansa por gravedad sobre dicha estructura de soporte y movable entre esta última y el asiento valvular superior, y un miembro oscilatorio que controla el asiento del disco valvular superpuesto sobre el asiento valvular superior.

3340

152) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 142, caracterizada por las partes del disco valvular superpuesto que se proyectan localmente por una diversidad de puntos más allá del perímetro del disco valvular inferior, a los efectos de exponerse a una fuerza de presión de fluido desde abajo, cuando el disco valvular inferior ha subido para ponerse en contacto con la estructura de soporte del disco superpuesto.

3345

162) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en cualquiera de los puntos 142 a 152, caracterizada por un soporte flexible para el disco valvular inferior, del cual soporte puede levantarse por una fuerza de presión de fluido desde abajo, yendo ensanchado el expresado conducto vertical axial de la caja desde debajo del disco inferior de modo que su movimiento, contra su soporte flexible, proporciona una abertura de área progresivamente creciente para el paso del fluido.

3355

172) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 32, caracterizada por el hecho de que el mencionado mecanismo valvular incluye una caja construida con un conducto axial vertical a su través, disponiéndose asientos valvulares separados axialmente sobre dicho conducto para la mencionada válvula de retención, así como unos medios para suprimir el sonido in-

3360

3365



cidental al asiento de la válvula sobre los asientos valvulares.

3370

18º) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 17º, caracterizada por el hecho de que dicha válvula comprende caucho cuando menos por las zonas de ella que se ponen en contacto o ajustan con los citados asientos valvulares.

3375

19º) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en los puntos 3º y 5º, caracterizada por un vástago que se proyecta axialmente y que vá instalado en la expresada válvula y por unos medios que se ajustan deslizalemente al citado vástago para retener el disco en la debida alineación axial con los asientos valvulares.

3380

20º) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en los puntos 3º, y 5º, caracterizada por un vástago dispuesto axialmente que, instalado en dicha válvula, se proyecta hácia abajo desde ella, un manguito tubular en el que se monta deslizablemente el expresado vástago, y una membrana que se extiende a través de un conducto vertical ^{axial} existente en la caja y sujeta a esta última y al manguito para sostener éste.

3385

3390

21º) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 3º, caracterizada por un conducto axial a través de la mencionada caja, unos asientos valvulares separados en el expresado conducto, los planos de cuyos asientos valvulares se disponen en ángulo entre sí, siendo la válvula de retención en forma de válvula de solapa montada entre dichos asientos y en condiciones de tener movimiento oscilatorio para asentarse alternativamente en los referidos asientos valvulares bajo una

3395



fuerza de presión de fluido en dicho conducto, y unos medios flexibles que sostienen normalmente a la referida válvula fuera de contacto o ajuste con ambos asientos valvulares.

3400

22a) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 21a, caracterizada por una estructura de caucho que conexas articuladamente un lado de la válvula de solapa con la caja.

3405

23a) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en los puntos 21a y 22a, caracterizada por el hecho de que el conducto existente en la caja se halla verticalmente dispuesto y la estructura de caucho o pivote sostiene normalmente la válvula en posición vertical.

3410

24a) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 1a, caracterizada por un dispositivo de cojinete neumático, un depósito, un conducto entre el dispositivo de cojinete o muelle y el depósito expresados, una válvula de retención sin inclinación y esencialmente sin inercia, dispuesta en dicho depósito para cerrarse

3415

por la influencia de una presión mayor en el citado depósito que en el repetido dispositivo de cojinete, y una válvula de retención, inclinada, dispuesta en el indicado conducto en relación de paralelismo con la citada válvula de retención sin inercia, adecuada para abrirse por una presión máxima predeterminada en el citado depósito, mayor que en el elemento de cojinete o resorte.

3420

25a) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 1a, caracterizada por un dispositivo de cojinete neumático, un depósito, un conducto entre el dispositivo de cojinete o de resorte y el depósito expre-

3425



- 3430 sados, una estructura valvular en el citado conducto que tiene dos asientos valvulares que se dan frente, una válvula de retención esencialmente sin inercia, no influida salvo por la acción de la gravedad, adecuada para asentarse en uno de los indicados asientos valvulares por la influencia de una presión mayor en dicho depósito que en el expresado dispositivo de cojinete o de resorte, unos medios asociados a la referida válvula sin inercia para impedir que dicha válvula se asiente en el otro asiento valvular a excepción de hacerlo por la influencia simultánea de una presión mayor en el citado elemento de cojinete que en el expresado depósito y de una aceleración en un plano horizontal o un movimiento rodador, y una válvula de retención influida dispuesta en el referido conducto y en relación de paralelismo con el asiento valvular cerrado por la susodicha válvula sin inercia bajo la influencia de una presión mayor en dicho depósito que en el repetido dispositivo de cojinete para establecer una diferencia de presión máxima predeterminada entre el depósito y el elemento de cojinete expresados.
- 3440
- 3445
- 26º) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 1º, caracterizada por un dispositivo neumático soportador de carga y una cámara en comunicación fluida con el expresado dispositivo para recibir aire forzado de dicho dispositivo soportador de carga al ser éste comprimido, unos medios que responden a una diferencia muy pequeña de presión para permitir el flujo o circulación del aire desde el citado dispositivo soportador a la mencionada cámara, a la par que impiden
- 3450
- 3455



el flujo o circulación esencial en la dirección opuesta, y unos medios que responden a determinada diferencia de presión para permitir el flujo o circulación en la dirección opuesta.

3460

272) - Una unidad de acuerdo con lo reivindicado en el punto 12, caracterizada por una caja, una válvula de retención en su interior que comprende dos elementos de válvula, cada uno de los cuales se adapta a asentarse sobre uno de los asientos valvulares que se dan frente entre sí cuando están sometidos a fuerzas de presión del fluido que fluye en dirección opuesta, y un elemento oscilatorio que controla el movimiento de uno de dichos elementos hacia su respectivo asiento.

3465

282) - Mejoras en los dispositivos soportadores de carga y amortiguadores de choques o vibraciones.

3470

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

3475

Esta Memoria consta de ochenta y siete hojas escritas por una sola cara.

San Sebastián a

3 AGOS. 1938

III Año Triunfal.

P.A.

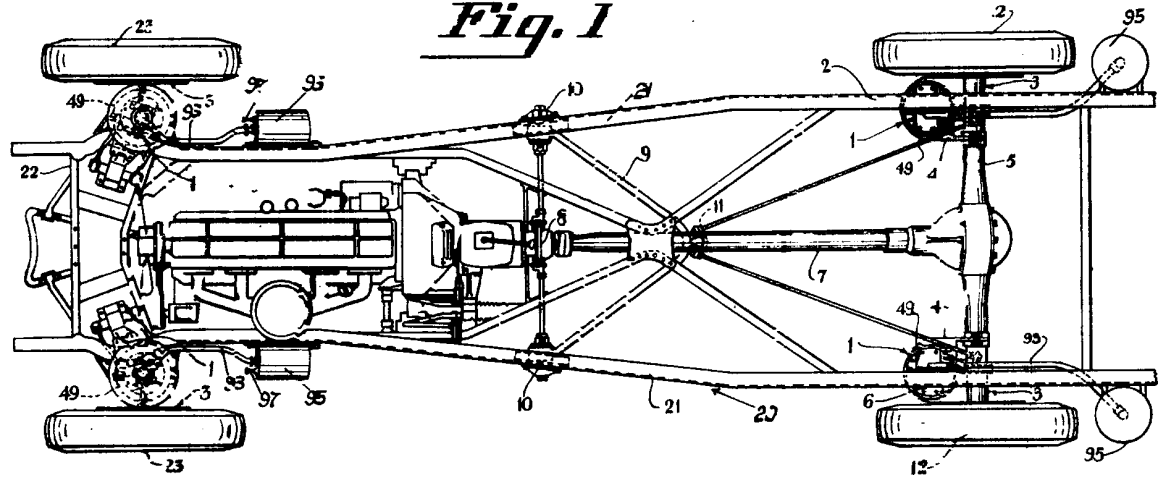
ROBERTO DE ELZABURU
Agente de la Propiedad Industrial

P.P. *J. P. P. Alvarado*

145956

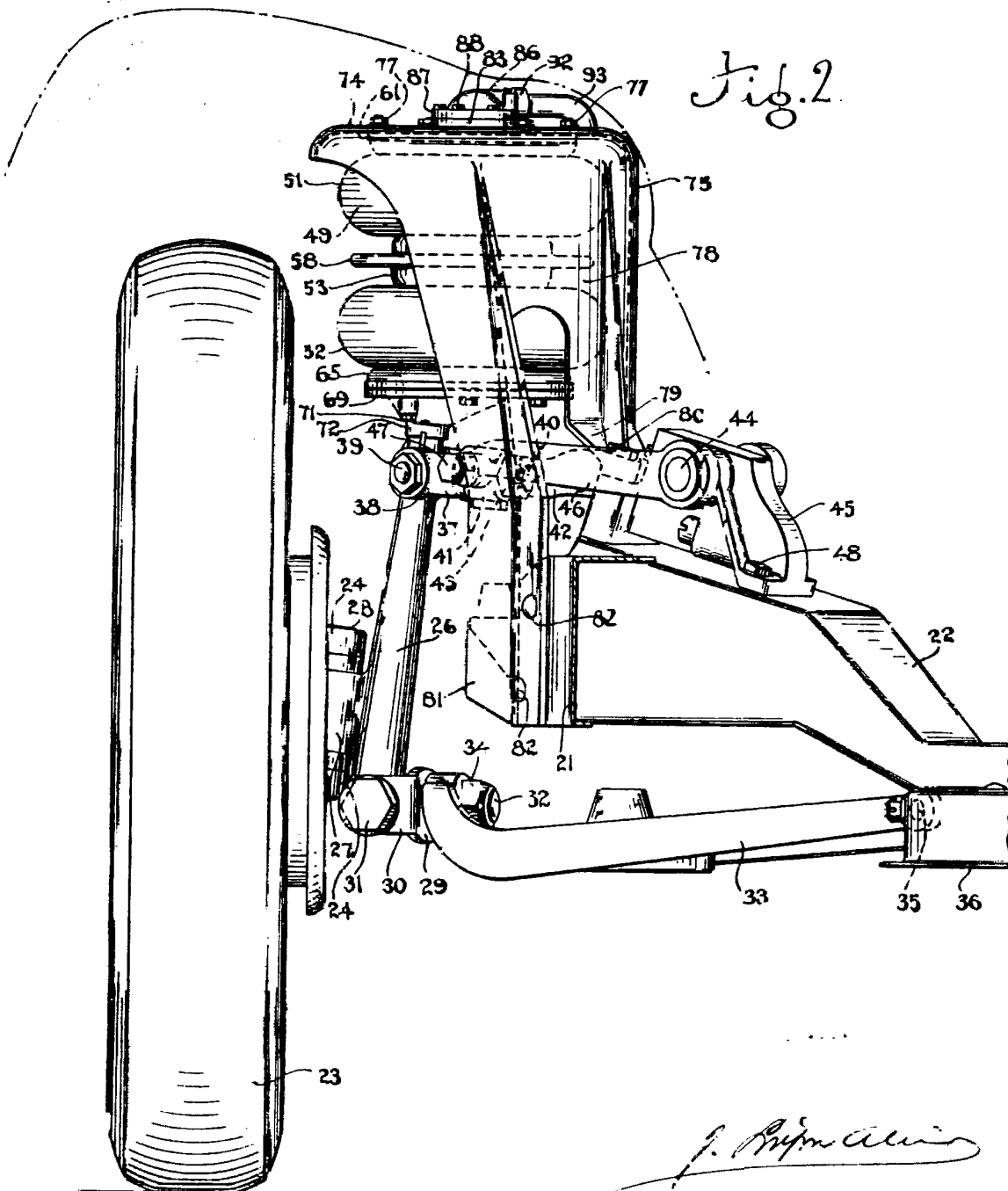


Fig. 1



J. R. Miller

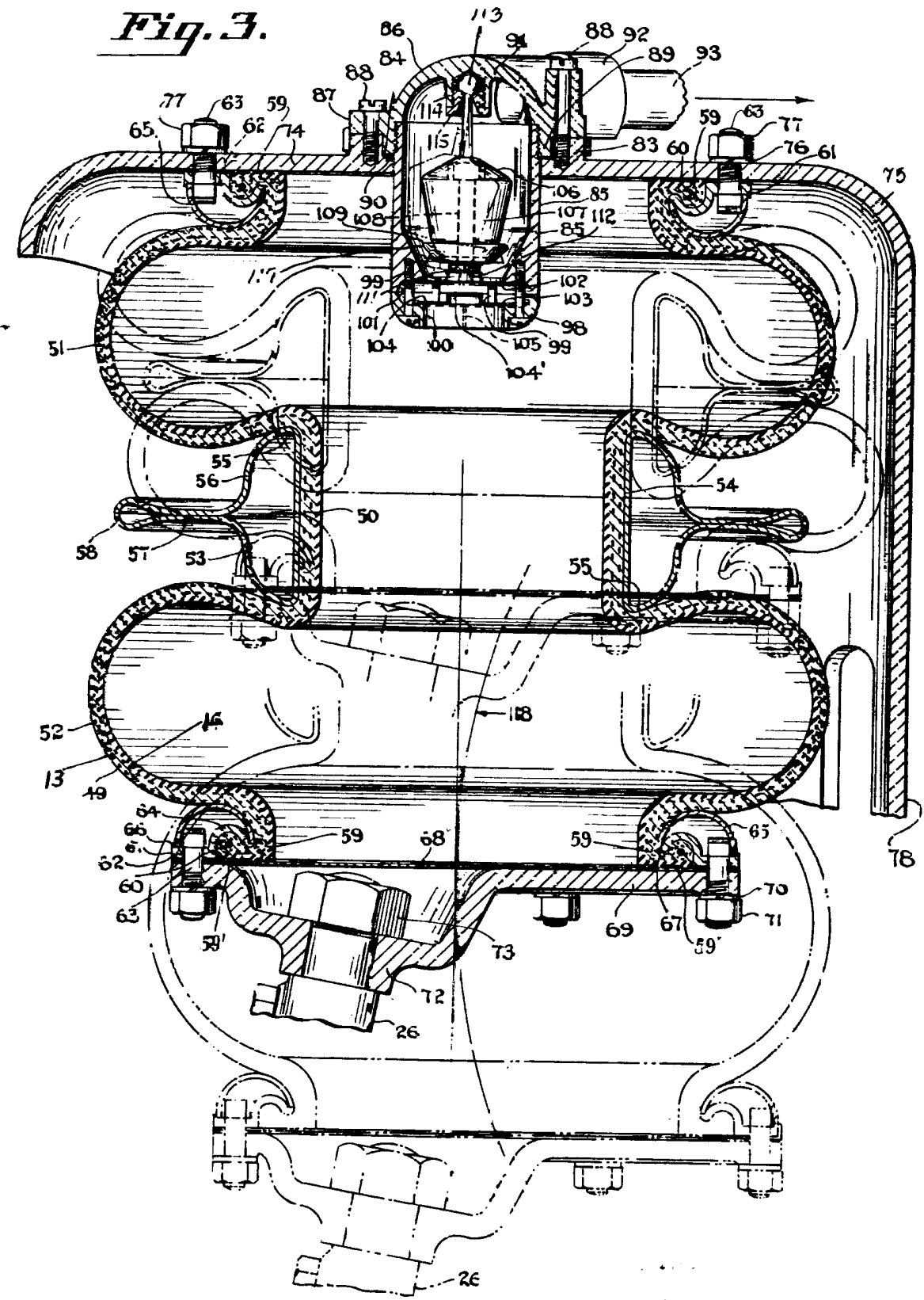
145456



145756



Fig. 3.



J. Ripman

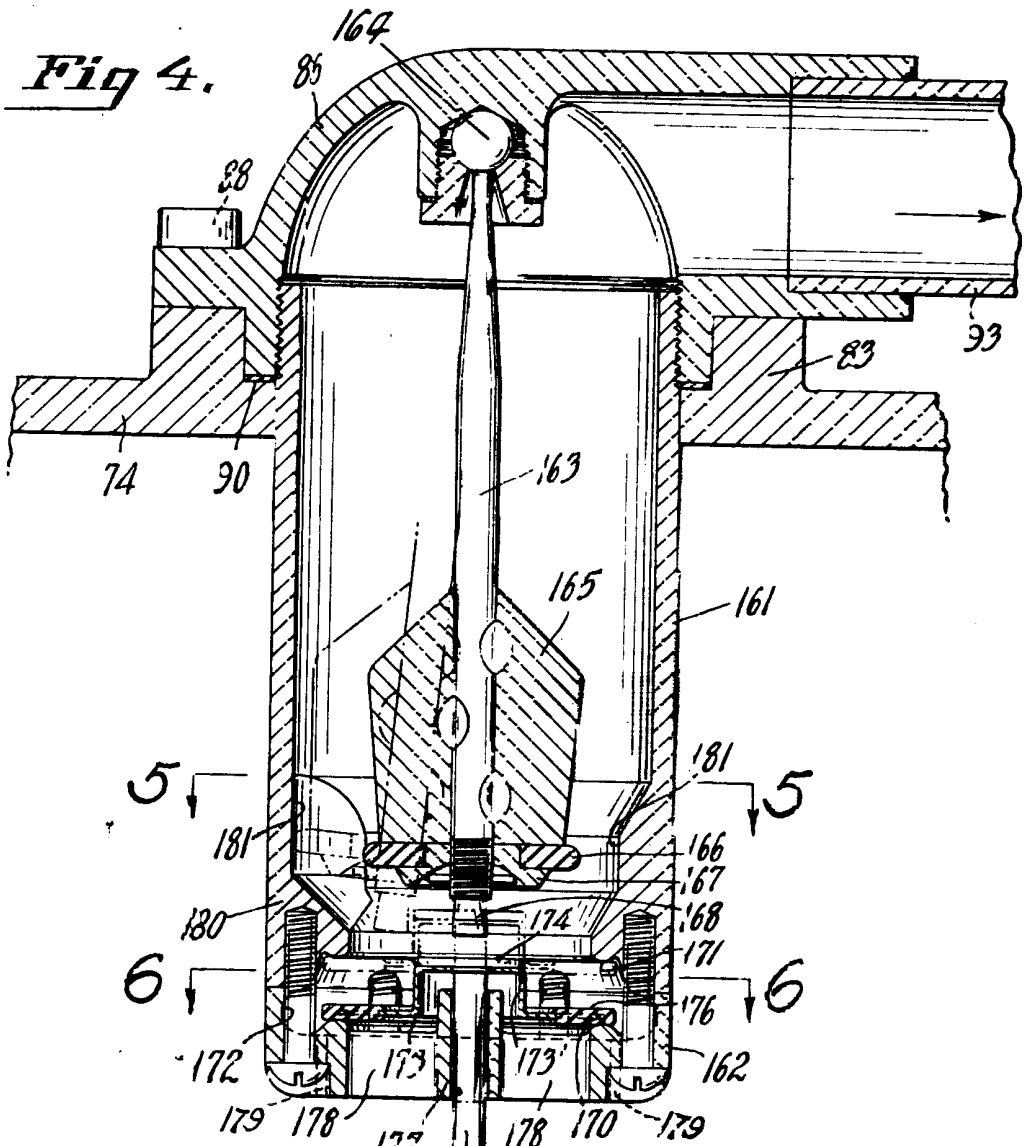


Fig. 4.

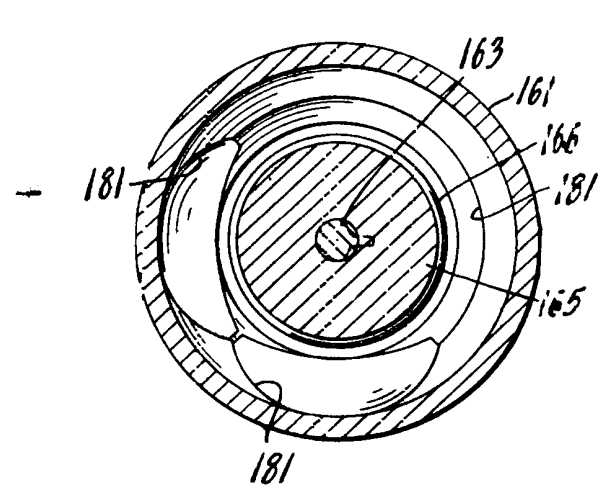


Fig. 5.

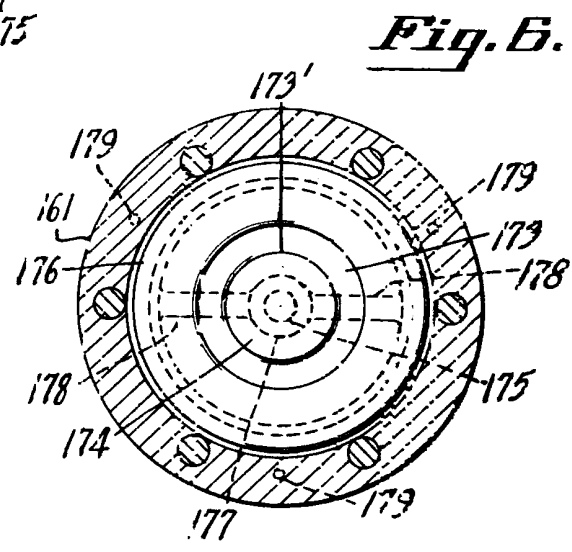


Fig. 6.

J. P. ...

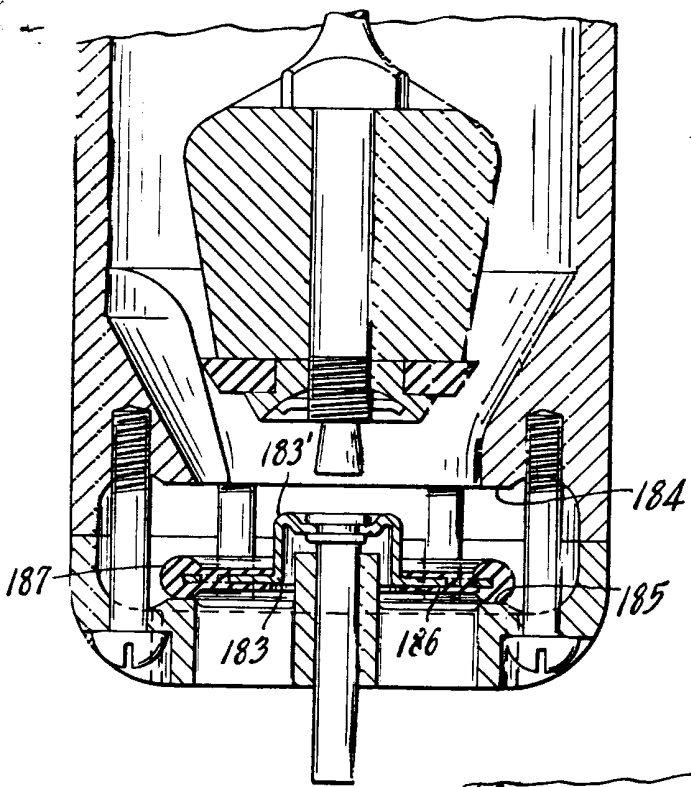


Fig. 7.

Fig. 8.

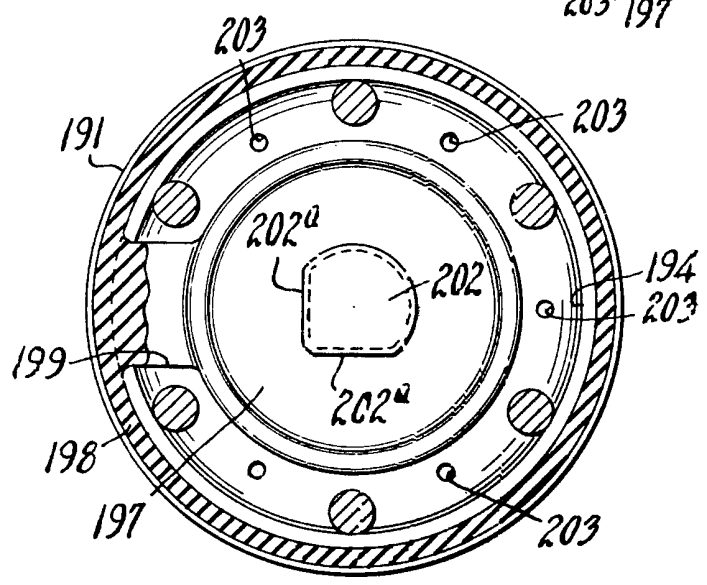
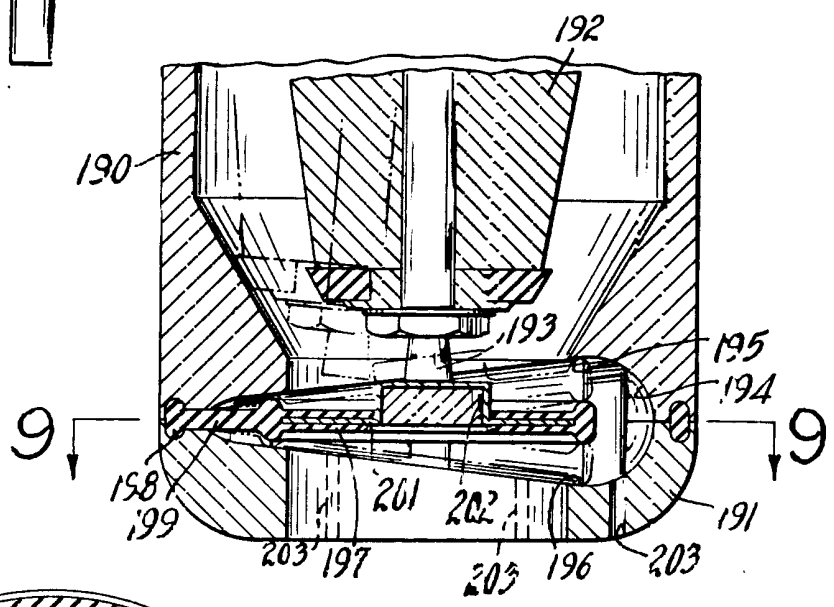


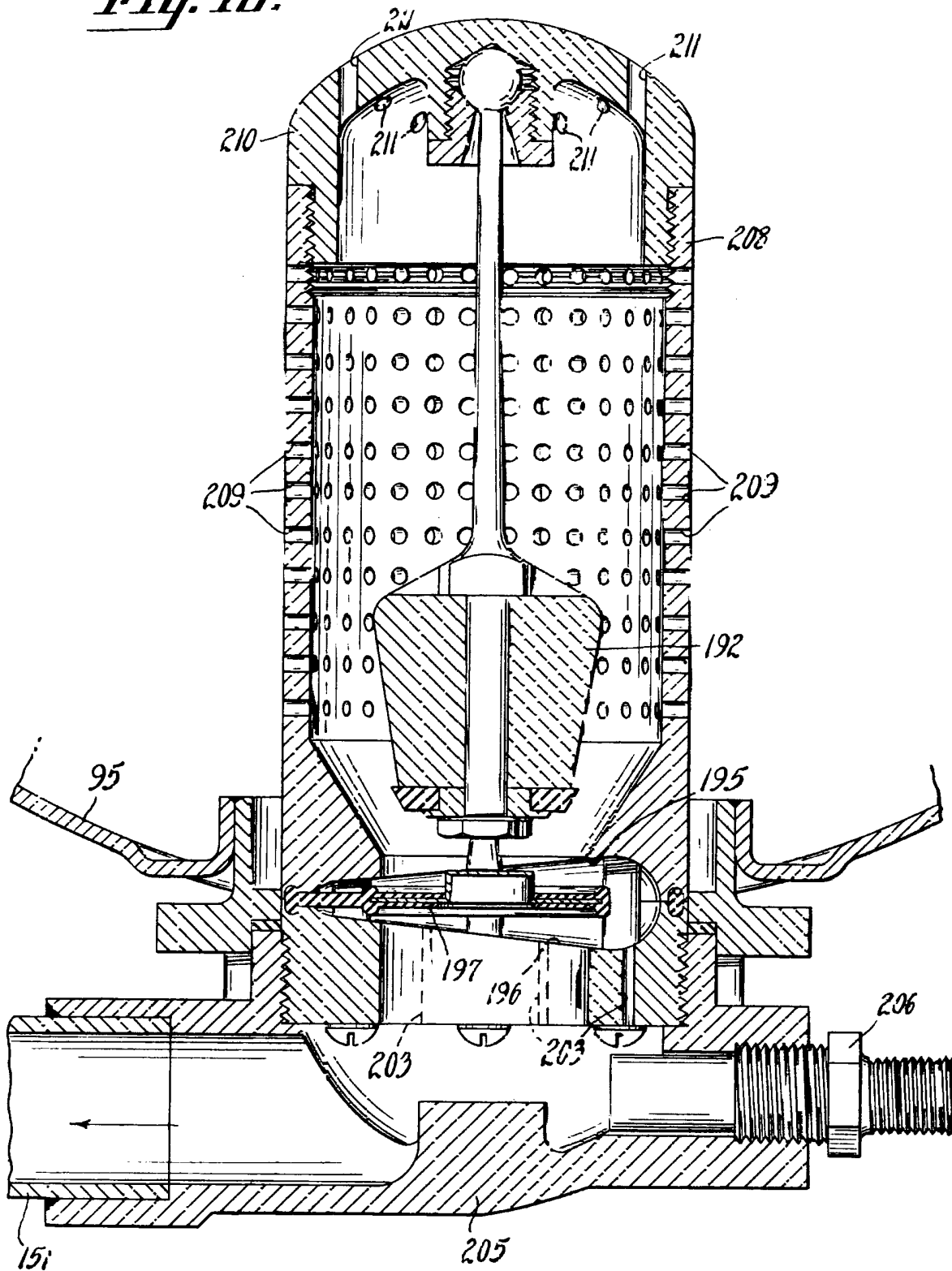
Fig. 9.

J. P. M. Allen

145956



Fig. 10.

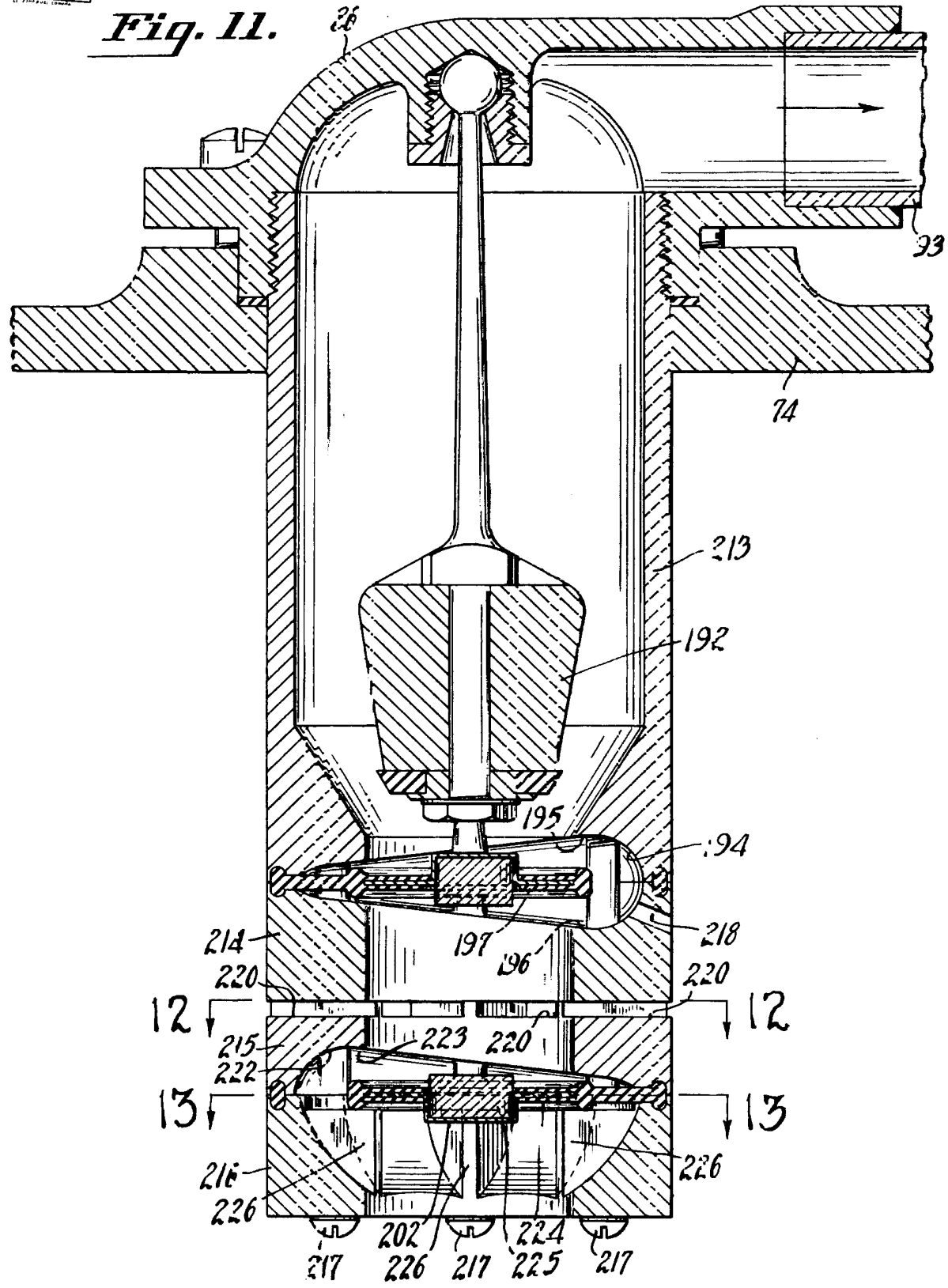


J. P. Allen

445956



Fig. 11.



J. R. ...



Fig. 12.

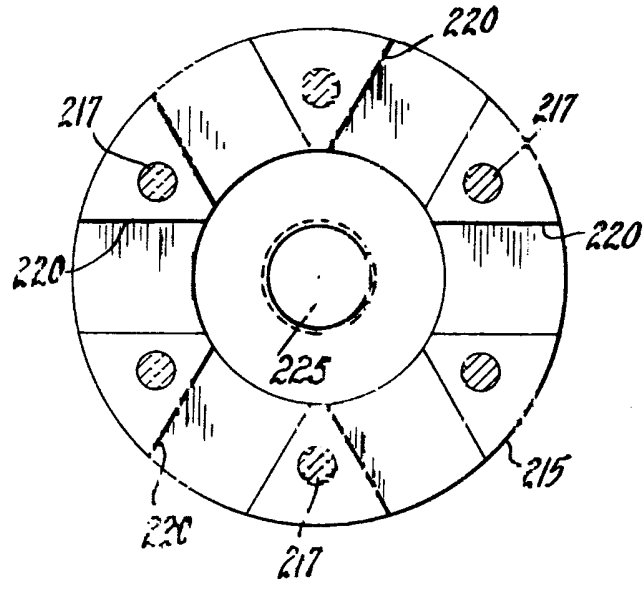
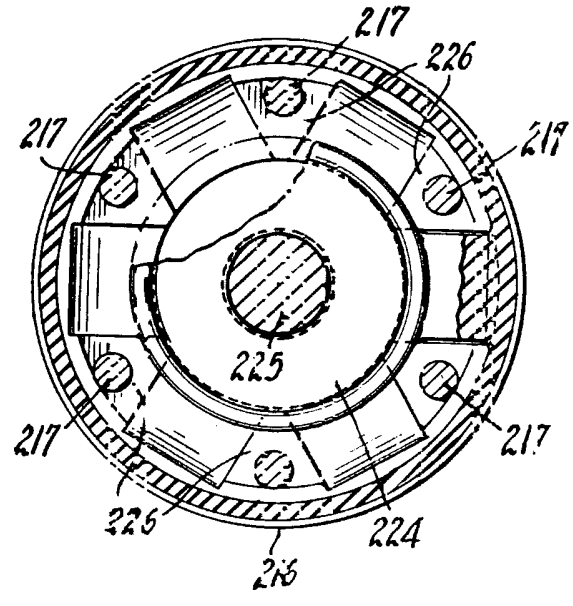


Fig. 13.



J. P. M. Allen

145956



Fig. 15.

Fig. 14.

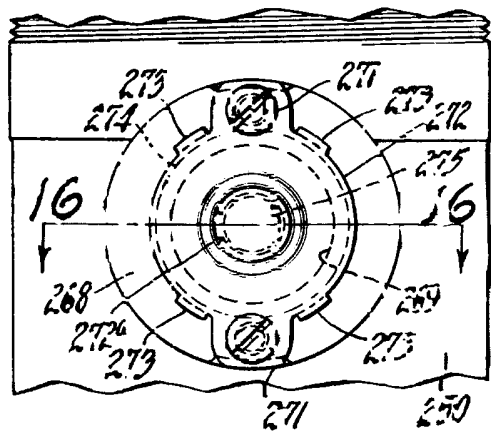
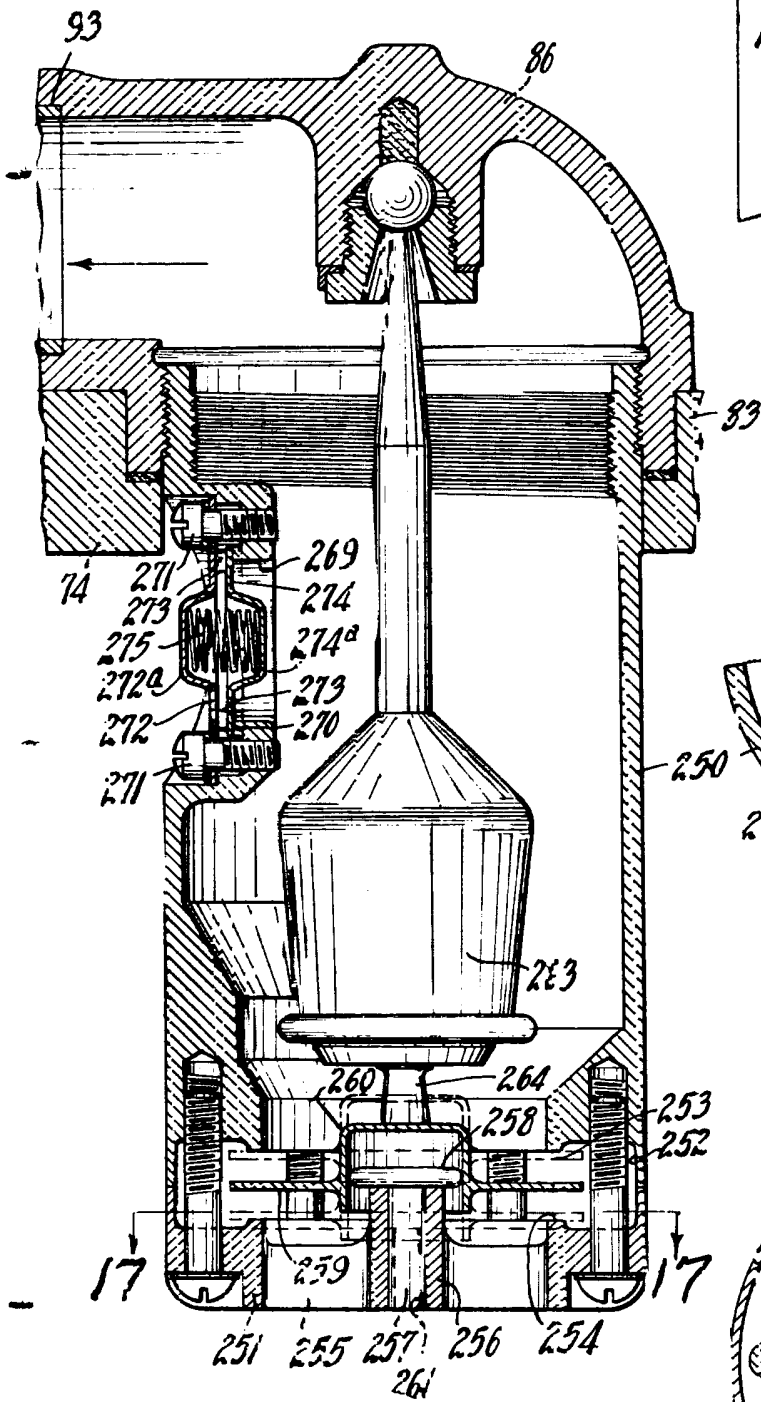


Fig. 16.

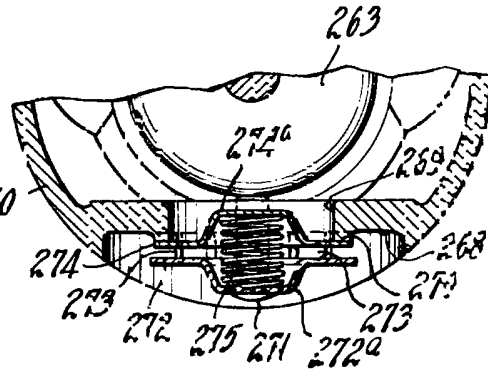
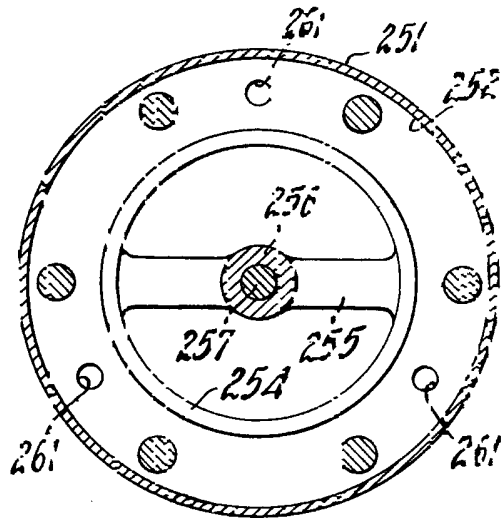


Fig. 17.



J. P. ...

445756

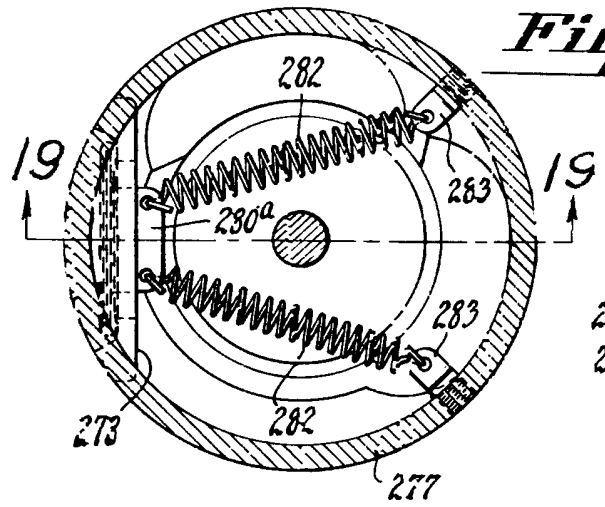


Fig. 18.

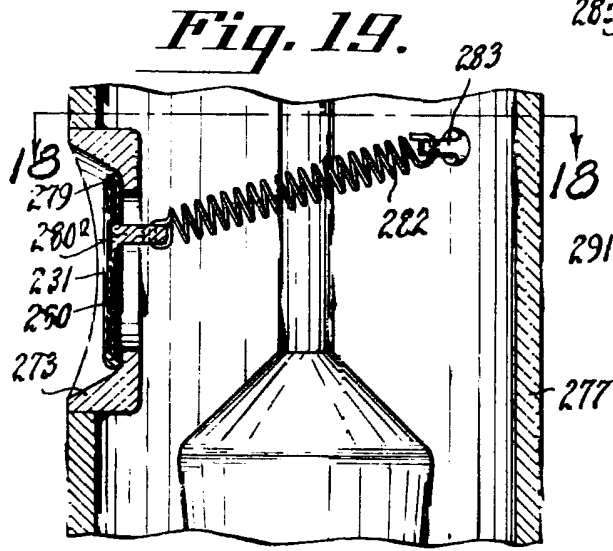


Fig. 19.

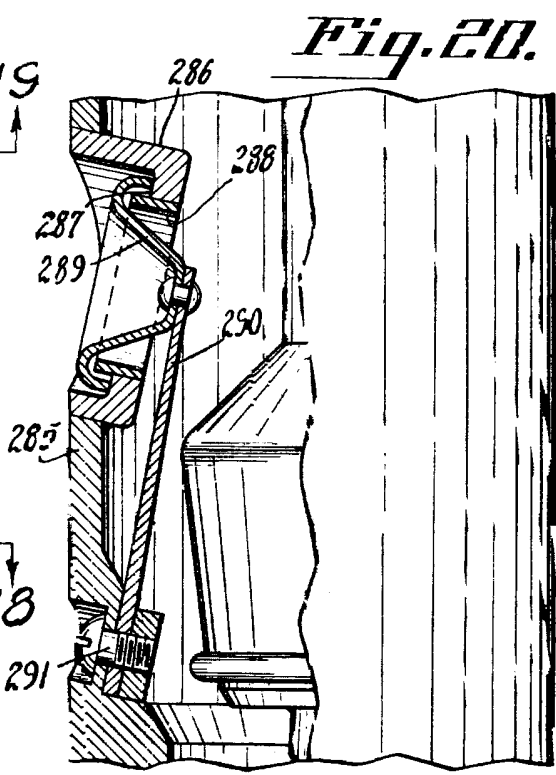


Fig. 20.

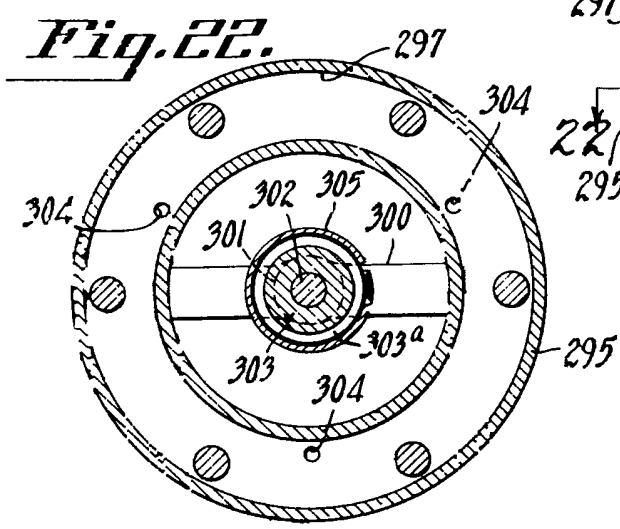


Fig. 22.

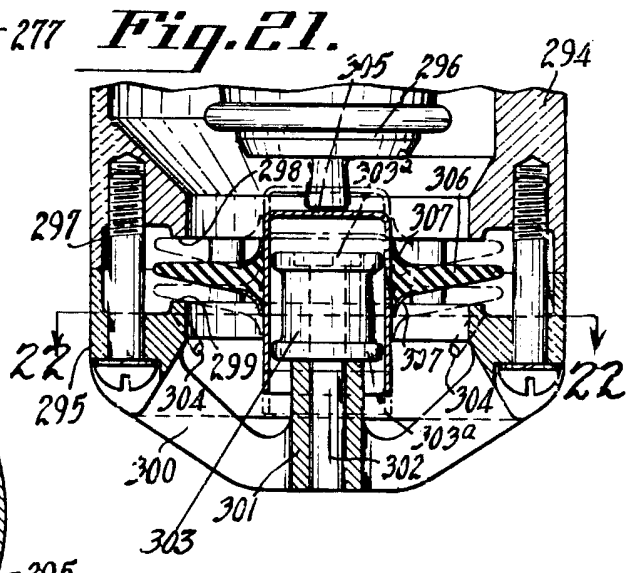


Fig. 21.

J. P. Allen

145956

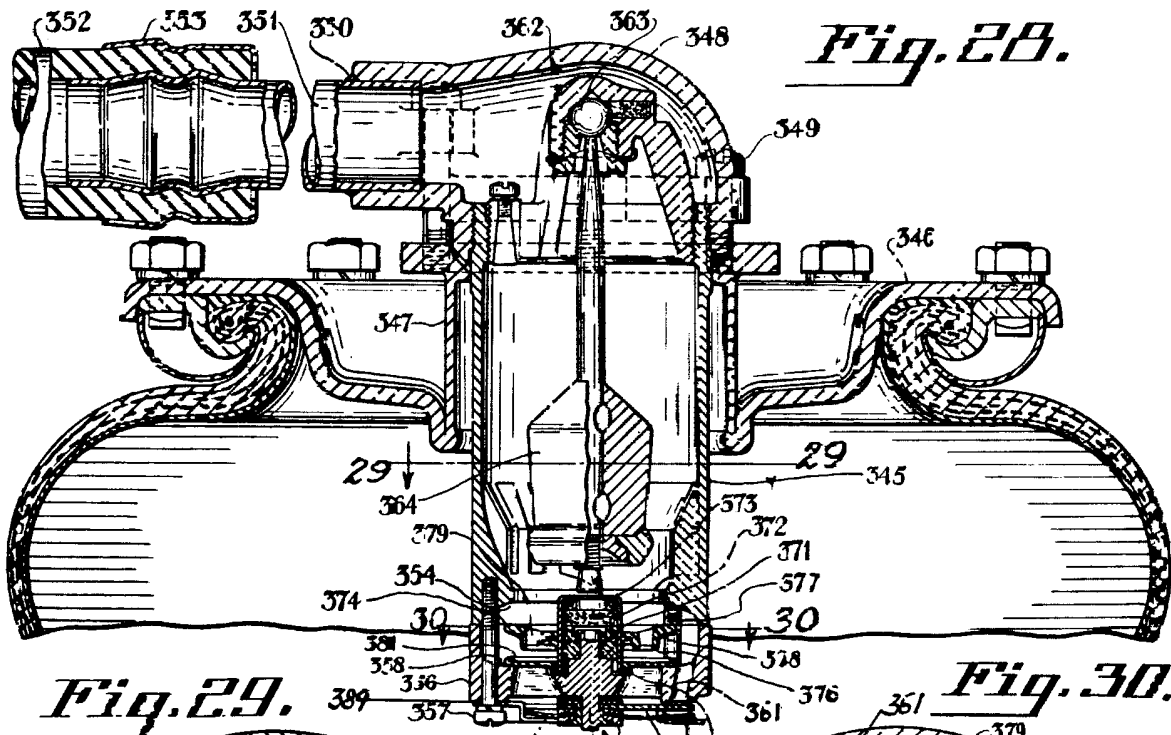


Fig. 28.

Fig. 29.

Fig. 30.

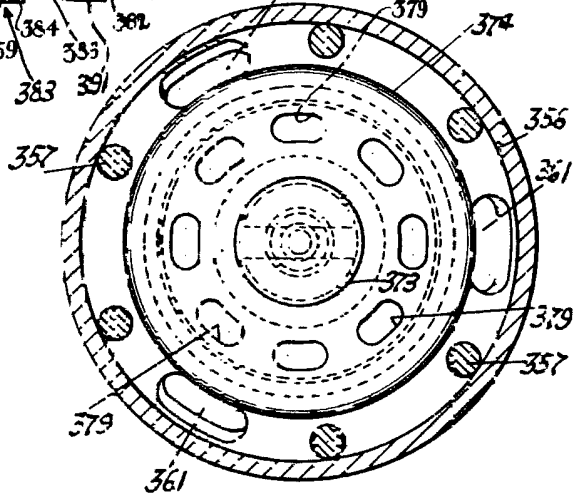
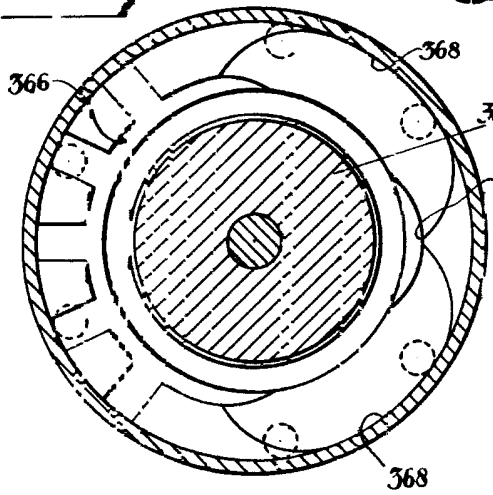
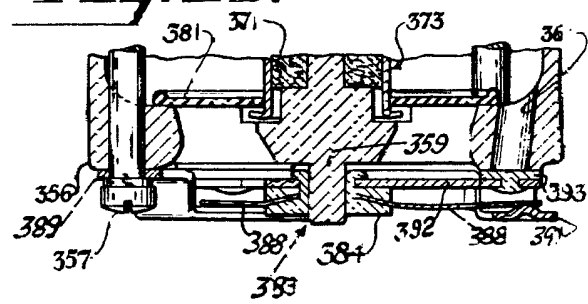
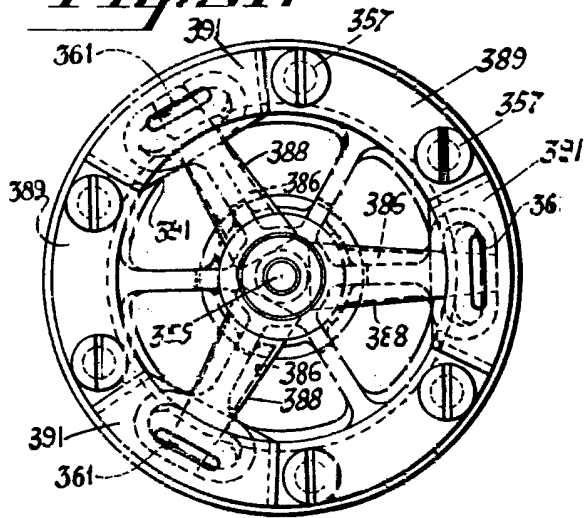


Fig. 31.

Fig. 32.

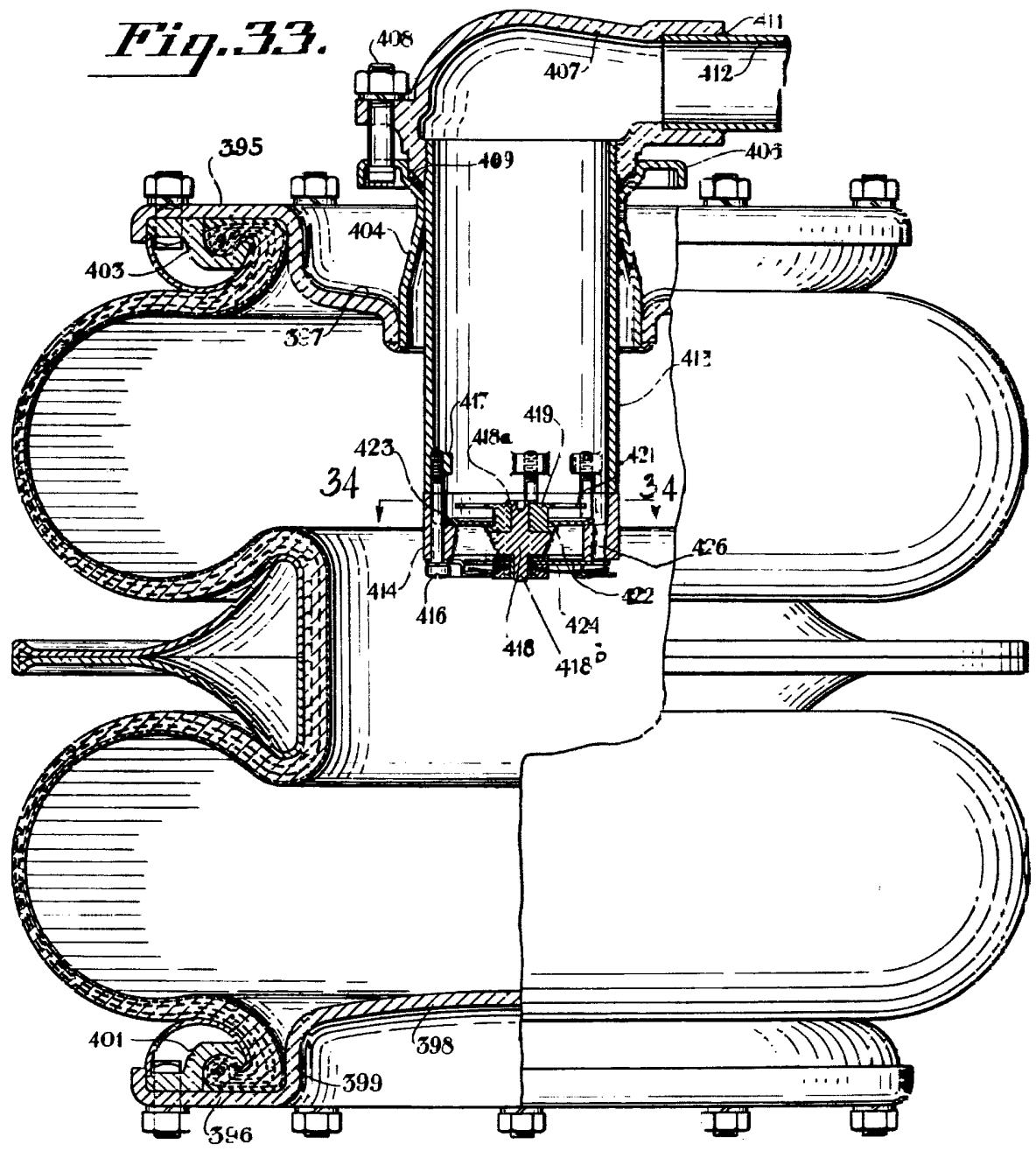


J. P. ...

145956



Fig. 33.



E. P. Allen



Fig. 34.

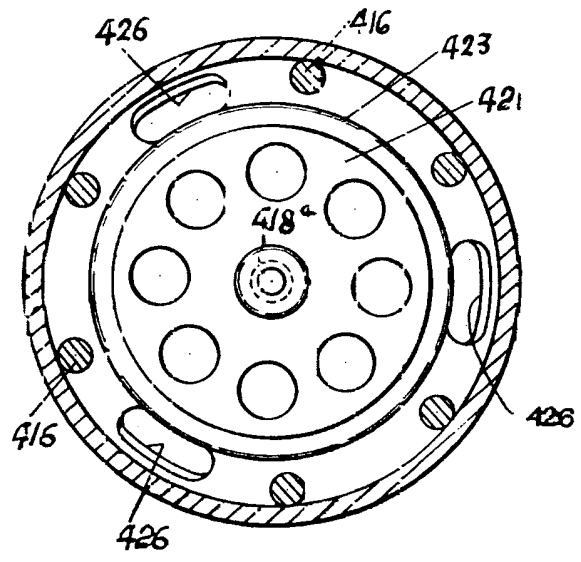


Fig. 35.

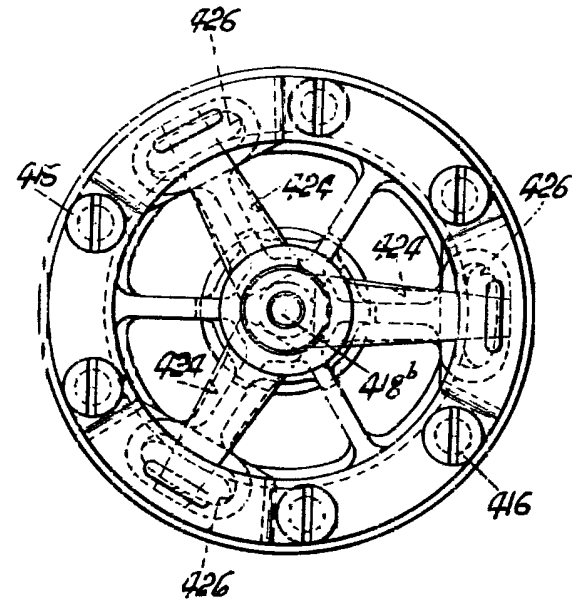
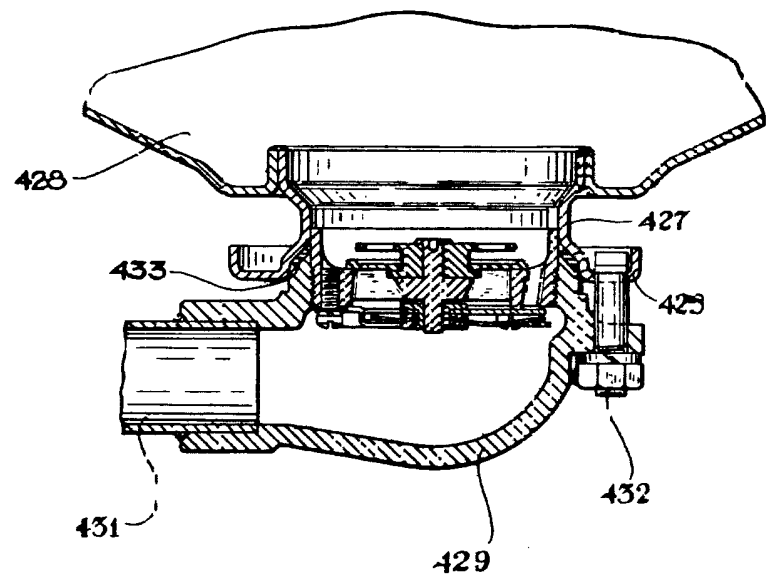


Fig. 36.



J. P. Allen



Fig. 37

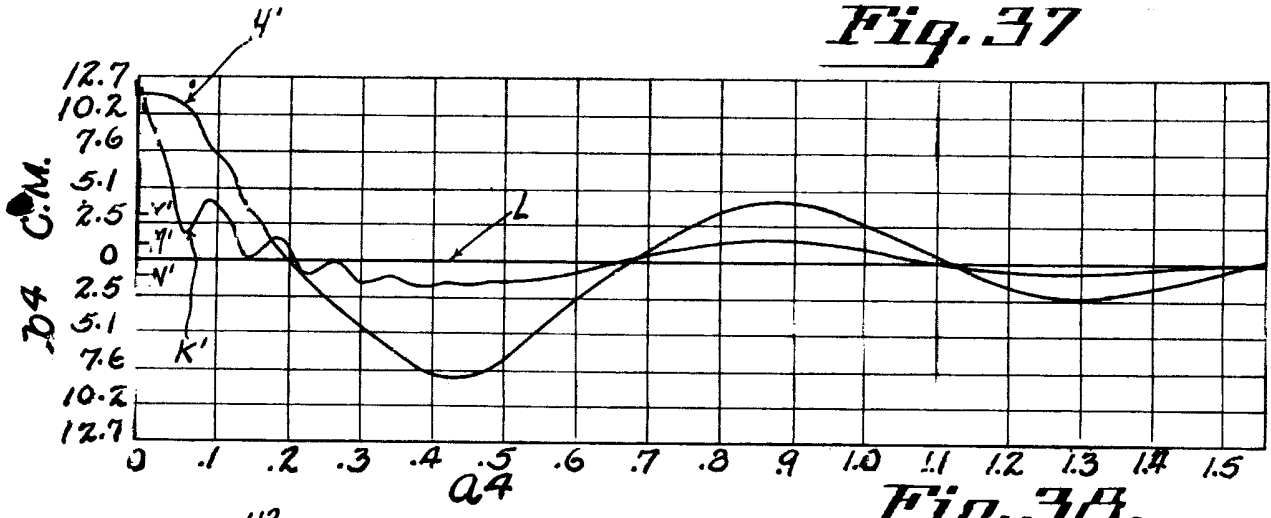


Fig. 38.

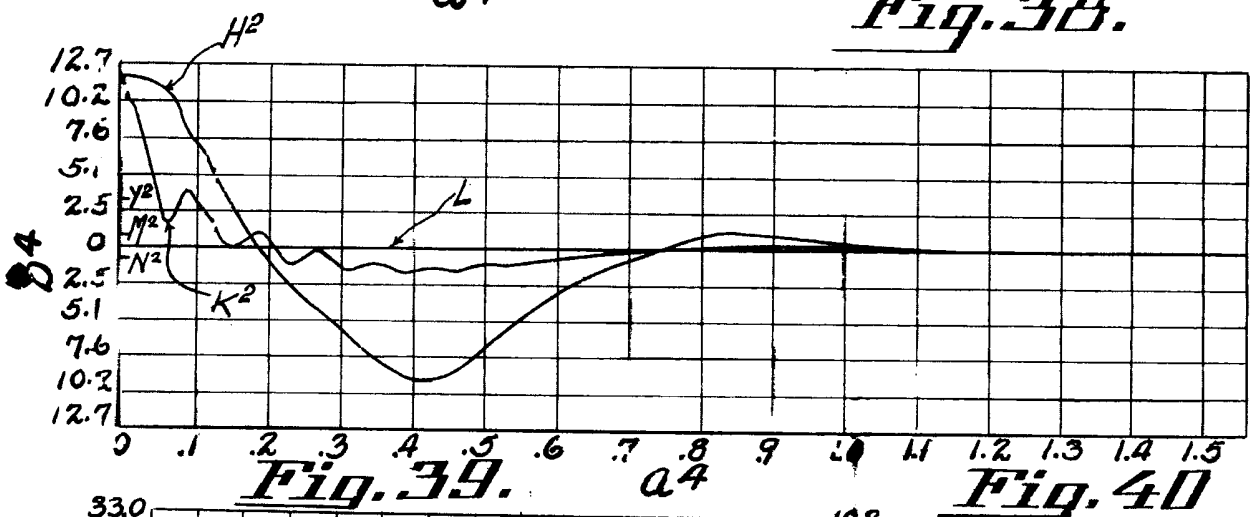
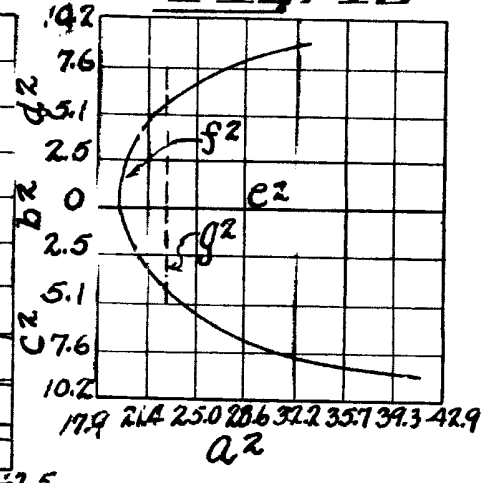
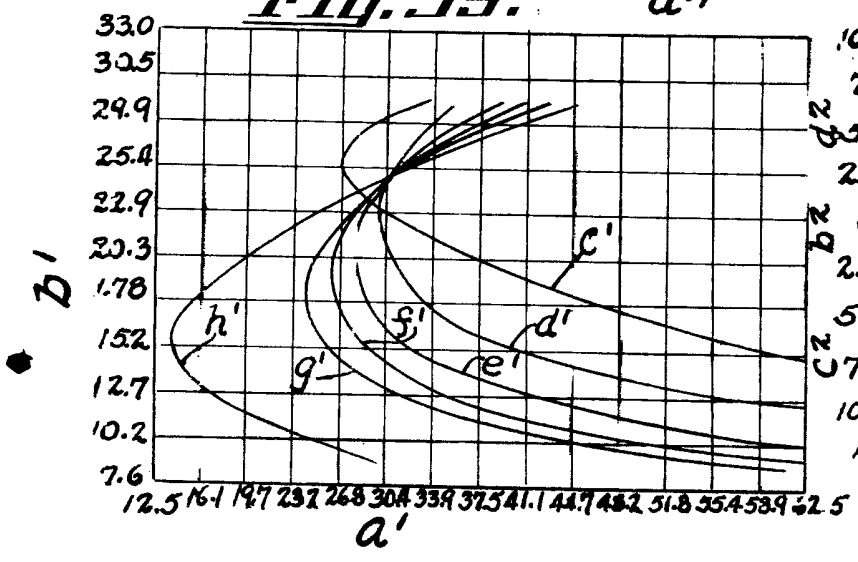


Fig. 39.

Fig. 40



J. P. M. Allen

