

SECCION TECNICA
COMUNICACION I. P. C.
CLASE <u>F-16</u> <u>B-60</u>
SUSCRIPTOR <u>D</u> <u>I</u>

370786

P.- 42.560

U.S. Ser. N° 762.382
Case N° 68049 BB/L

Memoria descriptiva

22



22 OCT. 1969

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de BORG-WARNER CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 200 South Michigan Avenue, Chicago,
Illinois, Estados Unidos de América

por: "UN SISTEMA DE FRENADO PARA UN VEHICULO CON RUEDAS"
(Clase Internacional B60t)



El presente invento se refiere de modo general a un sistema de frenado y, más particularmente, a un sistema que proporciona un control mejorado de la fuerza de frenado aplicada.

5 Los sistemas de frenado han sido provistos hasta ahora de aparatos para desaplicar y aplicar cíclicamente la fuerza de frenado a fin de impedir el resbalamiento incontrolado de un vehículo como resultado de una rueda bloqueada. Tales sistemas anteriores son
10 capaces de desaplicar la fuerza de frenado en respuesta a un estado próximo de rueda bloqueada y de reaplicar la fuerza de frenado después de que la rueda ha recuperado una medida suficiente de velocidad de rotación.

15 Un objeto del presente invento es proporcionar un sistema de frenado perfeccionado para llevar a la parada a un vehículo en la distancia mínima, al tiempo que se evita el resbalamiento lateral. Otro objeto del invento es proporcionar un sistema perfeccionado de frenado anti-deslizante para mantener la velocidad
20 de rotación de una rueda frenada dentro de un margen pequeño de variación en correspondencia con un margen preferido de adherencia de la rueda a la carretera.

25 El sistema de frenado perfeccionado del presente invento incluye un aparato para desaplicar y aplicar de nuevo repetidamente la fuerza de frenado de acuerdo con una secuencia previamente programada que es puesta en movimiento por una señal inicial de rueda bloqueada incipiente y mantenido en funcionamiento mientras permanece deprimido el pedal de freno del vehículo. Además,
30 más, el presente sistema de frenado perfeccionado pro-



porciona medios para desaplicar rápidamente la fuerza de frenado, pero aplica de nuevo la fuerza de frenado a una velocidad controlada y programada. Esta rápida desaplicación y nueva aplicación gradual de la fuerza de frenado ayuda a mantener la velocidad de rotación de la rueda frenada dentro de un margen que corresponde a una adherencia preferida de la rueda a la carretera que proporciona tanto una distancia mínima de parada como también una gran resistencia al resbalamiento lateral.

Otros objetos y ventajas del presente invento resultarán evidentes por la consideración de los dibujos adjuntos conjuntamente con la descripción siguiente:

En los dibujos:

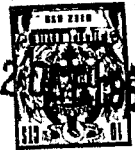
La Figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de frenado que incluye medios inhibidores del resbalamiento de acuerdo con el presente invento;

la Figura 2 es una vista fragmentaria, en sección, de una rueda frenada, mostrando los miembros de frenado y un perceptor de la deceleración asociado con ella;

la Figura 3 es una vista fragmentaria de una parte del sistema de frenado mejorado de acuerdo con el presente invento;

las Figuras 4 y 5 son similares a la Figura 3, mostrando elementos del aparato perfeccionado inhibidor del resbalamiento situado para soltar y devolver fluido desde y hacia un cilindro de freno;

la Figura 6 es una vista fragmentaria a mayor escala de una parte del aparato mostrado en la Fi-



gura 3;

las Figuras 7 y 7a son representaciones gráficas de la velocidad de la rueda y la presión en el cilindro de freno trazadas en función del tiempo;

5 la Figura 7b es una representación gráfica de la corriente de los impulsos trazada en función del tiempo;

10 la Figura 7c es una representación gráfica de la fuerza del muelle, trazada en función del tiempo;

la Figura 7d es una vista fragmentaria a mayor escala de una parte de la Figura 7c;

15 la Figura 8 es un diagrama de bloques del controlador de estado sólido, el devanado del solenoide y los interruptores de freno y de perceptor;

las Figuras 9a y 9b son ilustraciones útiles para la comprensión del funcionamiento del solenoide; y

20 las Figuras 10, 11 y 12 son diagramas esquemáticos que representan conjuntamente detalles de los circuitos mostrados en general en la Figura 8.

25 Con referencia, ahora, a los dibujos y, más particularmente, a las Figuras 1 a 3, se muestra esquemáticamente en ellas una parte de un sistema de frenado 10 para un vehículo con ruedas que, con fines de claridad de la ilustración, se ha mostrado en relación con una rueda 11 del mismo. El sistema de frenado 10 incluye una reserva de presión de fluido, tal como un cilindro principal 12, miembros de frenado 13, 14 accionables por medio del cilindro de freno 16, y un circuito

30



de fluido a presión 17, 18, 19, conectado entre el cilindro de freno 16 y el cilindro principal, a bomba de freno, 12. La rueda 11 tiene un perceptor de la deceleración, 21, dispuesto para proporcionar una señal de un resbalamiento inminente de la rueda al percibir un estado de rueda bloqueada incipiente, antes de que la rueda haya cesado realmente de girar.

Están previstas unos medios 22 inhibidores del resbalamiento, eléctricamente operados, para accionar un aparato 23, 24 modulador de la presión en respuesta a una señal de resbalamiento inminente procedente del perceptor 21. Un controlador 26 está conectado a un manantial de corriente eléctrica, tal como una batería de acumuladores 27, para proporcionar un funcionamiento sincronizado de los medios 22 inhibidores del resbalamiento. El controlador 26 está conectado al perceptor 21 y al circuito eléctrico 28 del vehículo, de tal modo que el funcionamiento de los medios inhibidores del resbalamiento 22 pueda ser acondicionado al ocurrir una señal de resbalamiento inminente mientras están cerrados tanto el interruptor de freno 29 como la llave de contacto 31 del vehículo.

Aun cuando es deseable disponer un sistema completo de inhibición del resbalamiento para cada una de las ruedas de un vehículo, se ha visto que pueden conseguirse ya beneficios considerables con disposiciones más sencillas. Por ejemplo, las ruedas traseras de un vehículo de cuatro ruedas pueden proveerse de sistemas inhibidores del resbalamiento individuales, o las ruedas traseras pueden proveerse de aparatos comunes de



1965

modulación de la presión operables en respuesta a cualquiera de un par de perceptores de las ruedas.

5 Los diversos elementos del mencionado sistema de frenado se describen con más detalle en los párrafos que siguen.

10 La fuente 12 de presión de fluido es, con preferencia, un cilindro principal de freno, o bomba de freno, de un tipo que se prevé usualmente en los vehículos de motor y, si se desea, puede equiparse con un aparato de asistencia mecánica, asimismo de un tipo previsto a menudo en los vehículos de motor. Está ilustrado un cilindro principal doble en el cual está conectado un pedal 36 para accionar un pistón 37 que proporciona fluido a presión a ambos conductos 17 y 38. El conducto 38 está conectado a través de una T 39 a conductos bifurcados 41, 42 que proporcionan fluido para el frenado de un par de ruedas 33, 34, tales como las ruedas delanteras de un vehículo de cuatro ruedas. Los medios inhibidores del resbalamiento pueden instalarse en conductos bifurcados 41 y 42, si se desea. El conducto 17 está conectado a través de otra T 43 o conductos bifurcados 18 y 44, estando el conducto bifurcado 18 conectado a la rueda 11 a través de los medios 22 inhibidores del resbalamiento. El conducto bifurcado 44 está dispuesto para su conexión a una rueda opuesta 32 a través de unos medios similares inhibidores del resbalamiento 22'. Es deseable disponer un aparato inhibidor del resbalamiento para cada par transversal de ruedas del vehículo. Sin embargo, se ha visto que puede conseguirse un control muy efectivo del resbalamiento disponiendo medios inhibidores de él para

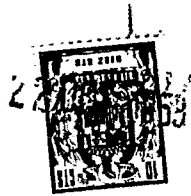
15
20
25
30



el par de ruedas traseras en un vehículo de motor de cuatro ruedas.

5 La rueda 11 incluye un miembro 46 no rotativo y una placa de respaldo 47 a la cual están asegurados el cilindro de frenado 16 y los miembros de frenado 13, 14. Una escobilla 48 y un porta-escobilla 49 están asegurados también a una placa de respaldo no rotativa 47. Un conductor eléctrico 51 está conectado entre la escobilla 48 y el controlador 26. La rueda 11 incluye también un cubo giratorio 52, y un par de miembros de disco anulares 53, 54 que se extienden hacia fuera en dirección a un tambor de freno 56.

15 El perceptor 21 está montado sobre el disco anular 54 e incluye un elemento 57 de inercia de rotación que está acoplado por fricción a uno de un par de contactos de interruptor 58, 59. El contacto de interruptor 59 está conectado a masa eléctrica por el conductor 61, mientras que el contacto de interruptor 58 está conectado a la escobilla 48 a través del conductor 62 y del anillo rozante 63. Los contactos de interruptor 58, 59 están cargados normalmente a posición abierta y son llevados a una posición cerrada por el elemento de inercia 57 cuando la rueda 11 es decelerada más allá de un valor predeterminado. El valor de la deceleración al cual se cierran los contactos de interruptor 58, 59 se elige de acuerdo con la capacidad de frenado de un vehículo dado en el cual se emplea el perceptor. El perceptor, por tanto, es capaz de proporcionar una señal de un resbalamiento inminente antes de que en realidad la rueda haya cesado de girar. Aun cuando se ha descrito un perceptor



particular de la deceleración, pueden emplearse otros perceptores adecuados, si se desea.

El cilindro de freno 16 incluye un par de pistones 66, 67 que tienen alvéolos 68, 69 en las caras exteriores de los mismos, que se apoyan contra varillas de empuje 71, 72 que se aplican a los miembros de frenado 13, 14. Cada extremo de cilindro de freno 16 está provisto de una tapa 73, 74 a través de la cual se extienden las varillas de empuje 71, 72. Un par de cierres de copa 76, 77 están mantenidos contra las caras interiores de los pistones 66, 67 por medio de un muelle 78. Una lumbrera 79 está conectada al conducto 19 para admitir fluido procedente del circuito de fluido al cilindro 16. A medida que la presión en el conducto 19 aumenta, el fluido es admitido al cilindro 16, empujando a los pistones 66, 67, a las varillas de empuje 71, 72 y a las zapatas de freno 13, 14 hacia fuera para aplicar fuerza de frenado al tambor de freno 56. A medida que disminuye la presión en el conducto 19, el muelle 81 empuja a las zapatas de freno 13, 14 hacia dentro apartándolas del tambor de freno 56, moviendo las varillas de empuje 71, 72 y a los pistones 66, 67 hacia dentro y expulsando fluido del cilindro 16 al conducto 19. Los miembros de frenado y de cilindro de freno descritos en lo que antecede son típicos de una forma de construcción de freno prevista en vehículos de motor, disponiéndose también de muchas construcciones alternativas adecuadas con las cuales es útil el sistema protector contra el resbalamiento del presente invento.

Dichos medios 22 inhibidores del resbala-

: 22 UGT. 1969



5 miento incluyen medios de vaivén para la transferencia de fluido, 23, para aplicar y soltar cíclicamente fluido hacia y desde el cilindro de freno 16, y una válvula 24 de control del flujo para regular el régimen de cambio de la presión en el cilindro 16.

10 Los medios 23 de transferencia de fluido tienen un cuerpo 86 que define una lumbrera de entrada 87, y una lumbrera de salida 88, y una cámara de expansión 89. Un pistón 91 puede moverse en vaivén en la cámara de expansión 89 e incluye un saliente 92 que se aplica a un miembro de válvula de retención 93. En condiciones de frenado normales, el pistón 91 es cargado a una posición normal como se ilustra en la Figura 3, en la cual el miembro 93 de válvula de retención es mantenido
15 separado de su asiento 94 por el saliente 92, permitiendo el paso del fluido entre las lumbreras 87 y 88.

20 Con referencia a las Figuras 3, 4 y 5, el pistón 91 puede aplicarse a un motor lineal alternativo 96 que incluye un motor de resorte 97 y un motor electromagnético 98.

25 El motor electromagnético lineal 98 incluye un bastidor 99, un solenoide 101, y una armadura móvil 102. El arrollamiento del solenoide 101 está conectado por conductores 103, 104 al controlador 26. Cuando el solenoide 101 recibe un impulso de corriente del controlador 26, se genera un campo de flujo electromagnético que hace que la armadura 102 se mueva en una carrera que
30 cierra el intersticio 106. El movimiento de la armadura en dirección de cerrar el intersticio 106 proporciona una carrera de liberación de fluido para soltar fluido desde



el cilindro de freno 16 y simultáneamente arma el motor de resorte 97. Al cesar el impulso de corriente procedente del controlador 26, se amortigua el campo de flujo electromagnético, permitiendo que el motor de resorte 97 mueva la armadura 102 en el sentido opuesto para volver a abrir el intersticio 106 proporcionando una carrera de retorno del fluido.

La armadura 102 tiene un resalto anular 107 que puede aplicarse a un resalto anular parejo 108 del bastidor 99 limitando la extensión del movimiento de la armadura en un sentido. La armadura 102 tiene también un tope 109 que puede aplicarse con una cara extrema 111 del pistón 91. Una varilla de empuje 112 sobresale desde la armadura 102 y se extiende a través de un taladro 113 del miembro extremo 114 del bastidor del motor. La varilla de empuje 112 está asegurada a la armadura 102 y puede correr en el ánima 113 para movimiento alternativo cuando la armadura 102 se mueve de un lado al otro en la cavidad 116 del bastidor 99 del motor. La varilla de empuje 112 tiene una parte roscada 117 que se extiende dentro del motor de resorte 97 proporcionando una conexión con él.

El motor de resorte 97 tiene un alojamiento 118 asegurado al miembro extremo 114 del bastidor del motor por tornillos mecánicos 119. Un miembro de reacción 121 está asegurado al alojamiento 118 por medio del anillo elástico 122. La tapa extrema 123 está fijada al miembro de reacción 121 por medio de tornillos mecánicos 124 e incluye una abertura de acceso 126 provista de rosca para recibir un tapón roscado, si se desea.



El motor de resorte 97 incluye también un gran collar anular 127 montado sobre la parte rosca-
da 117 de la varilla de empuje 112. Un muelle de diafrag-
ma 128 se apoya contra el collar 127 cerca de una circun-
ferencia interior, al paso que su perímetro se apoya con-
tra el miembro de reacción 121. El muelle de diafragma
128 es con preferencia de un tipo de rebasamiento de pun-
to muerto que proporciona una fuerza de resistencia sus-
tancialmente constante o que aumenta ligeramente duran-
te una primera etapa de flexión y ofrece luego menor re-
sistencia a medida que tiene lugar más flexión.

Además del muelle de diafragma 128 y del collar 127, el motor de resorte 97 incluye un muelle
auxiliar 129 que se aplica al pequeño collar 131. El mue-
lle auxiliar 129 tiene, con preferencia, una longitud
libre menor que la distancia del intersticio abierto en-
tre el collar 131 y la tapa extrema 123, de tal modo que
la parte principal de la carrera de cierre del intersti-
cio es gobernada por el muelle de diafragma 128. El mue-
lle auxiliar 129 ofrece, con preferencia, mayor resisten-
cia a medida que ocurre la flexión. Sin embargo, no es
sometido a flexión hasta cerca del final de la carrera
de armado. El motor de muelle compuesto proporciona así
medios para el movimiento acelerado de la armadura como
resultado de la constante negativa del muelle de diafrag-
ma 128 y proporciona medios también para absorber la ener-
gía cinética de la armadura en movimiento cerca del final
de la carrera de armado por medio de la constante posi-
tiva del muelle auxiliar 129, La energía proporcionada
por la armadura acelerada es almacenada elásticamente en



5 el muelle auxiliar 129 y el muelle de diafragma 128, y devuelta rápidamente a la armadura en la dirección opuesta, sirviendo para iniciar el retorno rápido de la armadura 102 en oposición a la tendencia de la armadura 102 a permanecer estacionaria en la posición de intersticio cerrado mientras se está amortiguando el campo de flujo.

10 El motor lineal alternativo 96 es provisto así de medios para asegurar el rápido movimiento de los medios de transferencia del fluido en ambas direcciones. El campo de flujo magnético que actúa entre el solenoide 101 y la armadura 102 proporciona una fuerza de atracción creciente a medida que ocurre el movimiento en la dirección del armado, al paso que el muelle de diafragma disminuye su resistencia a medida que ocurre tal movimiento. La fuerza en exceso así disponible proporciona un movimiento acelerado de la armadura, dando como resultado una carrera rápida de liberación del fluido. El muelle auxiliar 129 devuelve energía a la armadura para iniciar rápidamente la carrera de retorno del fluido.

20 La válvula 24 de control de la circulación se ilustra como elemento separado conectado a los medios 23 de transferencia de fluido por un conducto 132; sin embargo, puede ser incorporada en el cuerpo 86 de los medios 23 de transferencia de fluido, si se desea. La válvula 24 de control de la circulación incluye un cuerpo 133 que tiene una lumbrera de entrada 134 y una lumbrera de salida 136 que comunica con un paso interno 137. Unos manguitos concéntricos 138, 139 son ajustables longitudinalmente dentro del paso 137 por medio de ros-



cas. Con referencia a la Figura 6, el miembro de válvula móvil 141 está situado dentro del cuerpo de válvula 133 para cooperar con el paso 137 y con cada uno de los manguitos 138, 139. El miembro de válvula 141 tiene una parte saliente estrechada 142 que se extiende desde una parte de cuerpo 143, en general cilíndrica, que se une suavemente con una parte hueca de faldón 144 que tiene aberturas de circulación 146. El miembro de válvula 141 está cargado hacia una posición en la cual la parte de faldón 141 144 descansa normalmente sobre la parte inferior del paso 137. Como se muestra en los dibujos, el cuerpo de válvula 133 está orientado verticalmente de tal modo que el miembro de válvula 141 está cargado hacia la posición deseada por la gravedad; sin embargo puede emplearse un muelle para empujar al miembro de válvula 141 a la posición deseada cuando se desee una mayor tolerancia en la situación de la válvula de control de la circulación 24.

El manguito concéntrico interior 139 está provisto de un asiento cónico 147 que coopera con la parte saliente estrechada 142 para definir un orificio para controlar el paso de fluido a través de las lumbreras internas 148, 149 y la lumbrera de salida 136. El manguito interior 139 es ajustable longitudinalmente dentro del manguito exterior 138 para seleccionar el tamaño del orificio proporcionado por la parte saliente 142 y el asiento 147.

El manguito concéntrico exterior 138 es ajustable longitudinalmente en el cuerpo de la válvula 133 e incluye un apoyo anular 151 que puede aplicarse con la parte de faldón 144 del miembro de válvula móvil



1969

141. Unas aberturas de paso 152 están previstas en el apoyo anular 151. El ajuste del manguito exterior 138 con respecto al cuerpo de válvula 133 determina la longitud del recorrido permitido al miembro móvil 141, mientras que el ajuste del manguito interior 139 con respecto al manguito exterior 138 determina el tamaño del orificio. Aunque los manguitos interior y exterior 139 y 138 se muestran ajustables, en la práctica podría ser deseable prever una construcción a prueba de manipulaciones no autorizadas de la válvula de control de la circulación 24, que se preajusta para el vehículo en el cual ha de emplearse.

En condiciones de funcionamiento normales, en ausencia de resbalamiento incipiente, el miembro de válvula 141 es mantenido en reposo contra la parte inferior del paso 137, permitiendo la circulación máxima de fluido a través del paso hacia y desde el conducto 19 y el cilindro de freno 16. Sin embargo un caudal de flujo excesivo hacia el cilindro de freno 16 causado por la carrera de retorno del pistón 91 y de la armadura 102 da como resultado el movimiento del miembro de válvula 141 hacia arriba en el paso 137, como se muestra en la Figura 6. La parte de saliente 142 y el asiento 147 proporcionan entonces un orificio de disminución, restringiendo la circulación al cilindro de freno 16 y dando como resultado un aumento del intervalo de tiempo durante el cual se aplica la fuerza de frenado creciente a la rueda. Cuando se suelta fluido desde el cilindro de freno 16, ocurre circulación por el paso 137 en la dirección opuesta, empujando al miembro de válvula 141 a su posición



normal que aumenta el tamaño del orificio, de tal modo que se realiza prácticamente sin restricciones la circulación desde el cilindro de freno 16 permitiendo que la presión se relaje en un intervalo de tiempo muy corto.

5 En lugar de la válvula 24 de control de la circulación puede emplearse, si desease, un tipo de válvula de control conocido como "válvula de retención de orificio". Dicho en pocas palabras, una "válvula de retención de orificio" ilustrativa proporciona paso restringido en dirección al cilindro de freno y paso sin
10 restricciones, sustancialmente desde el cilindro de freno. Cuando una de estas válvulas se carga normalmente para proporcionar paso restringido, el fluido es devuelto al cilindro de freno en caudal constante, de tal modo
15 que la característica del aumento de la presión en el cilindro estaría representada como línea recta con una pendiente dentro del área sombreada 169 de la Figura 7a. La carga de una "válvula de retención de orificio" para dar paso restringido elimina así la parte de codo 194 de
20 la curva de aumento de la presión como se muestra en la Figura 7a.

 Habiendo descrito de este modo los elementos estructurales de una forma preferida del aparato, la naturaleza del invento podría apreciarse mejor todavía
25 considerando el funcionamiento del sistema de frenado con referencia a las Figuras 3, 4, 5 y 7.

Funcionamiento del aparato de modulación de la presión.

Con el fin de explicar con más detalle los



5 resultados ventajosos que se consiguen por los medios de inhibición del resbalamiento del presente invento, el funcionamiento de los diversos componentes del sistema de frenado se ha ilustrado en forma gráfica en las Figuras 7 - 7d.

10 La Figura 7 ilustra diversas condiciones de frenado en términos de la velocidad de rotación de la rueda en función del tiempo. La línea 171 representa la velocidad de un vehículo que está siendo detenido en el tiempo y distancia de parada mínimos permitidos por la superficie de la carretera, mostrados en función de la velocidad de rotación de una rueda sin frenar, tal como un dispositivo de medición de velocidad del tipo de quinta rueda. Las líneas 172 y 173 representan una gama de resbalamiento preferida para una rueda frenada de un

15 vehículo, que da como resultado la parada del vehículo en el tiempo y la distancia de parada mínimos. La gama de resbalamiento preferida se corresponde con una adherencia de la rueda a la carretera en la cual la rueda se aproxima a la máxima eficacia para retardar el vehículo y mantener la estabilidad lateral. La curva 174 representa el comportamiento característico de una rueda frenada controlada por un conductor en las denominadas condiciones de pánico e ilustra la ocurrencia de una condición

20 de rueda bloqueada en el punto de intersección 176. Más allá del punto 176, la rueda del vehículo puede patinar de lado, con tanta facilidad como hacia adelante, dando por resultado un resbalamiento incontrolable en el cual la trayectoria seguida por el vehículo viene determinada por fuerzas dinámicas al azar, fuera del control del con-

30



ductor.

Las curvas de línea de trazos 177, 183, 186 representan la velocidad de rotación de una rueda frenada conseguida por dispositivos de la técnica anterior en que los frenos son desaplicados en respuesta a una señal de deceleración indicativa de una condición de rueda bloqueada incipiente y aplicados de nuevo después de que la rueda ha ganado otra vez la suficiente velocidad de rotación para evitar su bloqueo inmediato cuando se vuelven a aplicar los frenos. La comparación de las Figuras 7 y 7a ayuda a relacionar el comportamiento de la rueda frenada con los cambios de la presión en el cilindro del freno. Las curvas de trazos 178, 179, 181, 183, 184, representan los cambios de la presión en un cilindro de freno en correspondencia con las velocidades de la rueda, representadas por las curvas 177, 182, 186. Las partes 179 y 181 de las curvas de presión representan la presión que existe en el cilindro de freno cuando se deja en libertad fluido desde él y corresponden a la parte 182 de la curva de velocidad de la rueda en que la rueda está ganando velocidad otra vez. Las partes 183, 184 de las curvas de presión, representan la que existe en el cilindro de freno cuando se aplican de nuevo los frenos y corresponden a la parte 186 de la curva de velocidad de la rueda.

Las curvas de trazo lleno, 187, 192, 197, representan la velocidad de rotación de una rueda frenada cuando los frenos son aplicados y desaplicados repetidamente bajo el control, de los medios 22 inhibidores del resbalamiento del presente invento, y las curvas 188,



189, 191, 193, 196 representan las correspondientes variaciones de la presión en el cilindro de freno.

5 Las partes 189, 191 de la curva de presión representan la que existe en el cilindro de freno cuando es dejado el libertad fluido desde él y corresponden a la parte 192 de la curva de velocidad de la rueda. Las partes 193, 196 de la curva de presión representan el aumento de la presión en el cilindro de freno cuando son aplicados de nuevo los frenos y se corresponden con
10 la parte 197 de la curva de velocidad de la rueda. El intervalo 198 representa a escala un intervalo de tiempo durante el cual son soltados los frenos por los medios 22 inhibidores del resbalamiento, y el intervalo 199 representa a la misma escala el intervalo de tiempo durante el cual los frenos son aplicados de nuevo por los
15 medios 22 inhibidores del resbalamiento.

La compración de las partes 189 y 179 de la curva de presión muestra que los medios 22 inhibidores del resbalamiento permiten relajar la presión en el
20 cilindro de freno tan rápidamente como los sistemas anteriores, mientras que la comparación de las partes 191 y 181 de la curva de presión muestra que la nueva aplicación de los frenos se inicia mucho más rápidamente con el sistema de acuerdo con el presente invento. La comparación de las partes 193, 196 de las curvas de subida de la presión con la curva 183 de la curva de subida de la presión anterior indica que el presente invento proporciona medios para el aumento gradual de la presión en el
25 cilindro de freno, cuando son aplicados de nuevo los frenos. La válvula 24 de control de la circulación está pro-
30



vista de manguitos concéntricos ajustables 138, 139 para seleccionar las características óptimas de aumento de la presión en el cilindro de freno. Las curvas 193, 196 de subida de la presión indican una curva deseable de subida que puede obtenerse con la válvula 24 de control de la circulación. La zona sombreada 169 representa una gama deseable de curvas de subida de la presión, una de las cuales proporcionará un comportamiento óptimo del sistema para un vehículo dado. Una válvula de retención de orificio puede emplearse en lugar de la válvula 24 de control de la circulación para proporcionar características de subida de la presión que estén dentro de la zona sombreada 169.

Con referencia ahora a las Figuras 3, 4 y 5, el funcionamiento de los medios 23 alternativos de transferencia de fluido y de la válvula 24 de control de la circulación será descrito en función de una secuencia de frenado. En la Figura 3, el miembro de válvula 141 y el pistón 91 se muestran en las posiciones normales o no accionadas que permiten el funcionamiento normal de los frenos. Durante el funcionamiento normal, el fluido a presión circula desde el cilindro principal o bomba 12 a través de los conductos 17, 18, las lumbreras 87, 88, el conducto 132, la lumbrera 134, el paso 137, la lumbrera 136 y el conducto 19 al cilindro de freno o bombín 16.

La Figura 4 ilustra las condiciones que resultan de una señal de resbalamiento inminente proporcionado por el perceptor 21. Una señal de resbalamiento inminente hace que el controlador 26 proporciones un impulso de corriente a la bobina 101 del solenoide que, a



su vez, retira la armadura 102 del pistón 91, armando
simultáneamente el motor de resorte 97. El miembro 93
de la válvula de retención es movido contra el asiento
94, aislando al cilindro principal o bomba 12 del cilin-
5 dro o bombín de rueda 16. Mientras la armadura 102 se
está moviendo en la dirección de armar, el pistón 91 es-
tá libre para moverse en la cámara de expansión 89, per-
mitiendo que salga flúido del cilindro 16 a través de la
válvula de control de la circulación 24 a la cámara de
10 expansión 89. Durante esta carrera de ramado o de suelta
del flúido, la presión en el cilindro de freno baja, co-
mo se indica por las partes 189, 191 de la curva de pre-
sión mientras la velocidad de la rueda aumenta, como se
indica por la parte 192 de la curva. Durante la carrera
15 de armado, el muelle auxiliar 129 ha sido comprimido pa-
ra iniciar rápidamente una carrera de retorno de flúido.

Durante la carrera de retorno del fluido,
la armadura 102 es movida contra el pistón 91, expulsan-
do flúido de la cámara de expansión 89 hacia el cilindro
20 de rueda o bombín 16. La carrera de retorno es iniciada
por el muelle auxiliar 129 y continuada por el muelle de
diafragma 128. Una parte inicial del flúido es devuelta
rápidamente al bombín 16 como se indica por la parte 193
de la curva de presión mientras el miembro de válvula
25 141 se está moviendo hacia arriba en el paso 137. Después
de que el miembro de válvula 141 ha sido movido a su po-
sición superior, la parte de saliente 142 está en íntima
proximidad con el asiento cónico 147, definiendo un ori-
ficio restringido que dosifica la circulación del resto
30 del flúido hacia el bombín 16. La Figura 5 muestra la po-



sición del miembro de válvula 141 durante la circulación dosificada hacia el cilindro de freno 16. La parte 196 de la curva de presión representa las características de subida de la presión en el bombín de freno durante tal circulación dosificada.

5 Las características de rendimiento del motor de resorte 97 durante las carreras de liberación de flúido y de retorno de flúido se representan en forma gráfica en las Figuras 7c y 7d. Durante la carrera de armado o de suelta de flúido, 198, el muelle de diafragma 128 proporciona inicialmente una resistencia sustancialmente constante o ligeramente creciente como se indica por la parte 168 de la curva, seguida por una resistencia decreciente en toda la parte principal de la carrera cuando ocurre movimiento en la dirección del armado, indicada por la parte 167 de la curva. Cerca del final de la carrera de armado, el muelle auxiliar 129 proporciona resistencia creciente, como se indica por la parte 166 de la curva. Después de un corto retardo causado por el campo de flujo en disminución en el solenoide, que es equivalente a la parte 191 de la curva de presión, el motor de resorte 97 acciona a la armadura 102 y al pistón 91 a través de una carrera 199 de retorno de flúido. Durante un primer incremento de tiempo representado por la parte 166' de la curva, el muelle auxiliar 129 deja en libertad su energía almacenada a la armadura y al pistón para que devuelvan rápidamente una parte del flúido al bombín de freno y para mover hacia arriba al miembro de válvula 141 en el paso 137. Luego, el muelle de diafragma 128 proporciona una fuerza creciente para mover

10
15
20
25
30



5 el fluido a través del orificio restringido hacia el bom-
 bín de freno 16 durante un incremento de tiempo indicado
 por la parte 167' de la curva. Cerca del final de la ca-
 rretera de retorno, el muelle de diafragma 128 ejerce una
 fuerza sustancialmente constante para aplicar otra vez
 los frenos, como se indica por el incremento 168'.

10 Ha de observarse que las representaciones
 gráficas del comportamiento del sistema arriba discuti-
 do ilustran un frenado particular que supone una combi-
 nación de condiciones de velocidad y de superficie de la
 carretera. En la práctica, el sistema está diseñado para
 funcionar en toda una amplia gama de condiciones de ve-
 locidad y de superficie de la carretera, que dan como
 15 resultados correspondientes variaciones en el comporta-
 miento del sistema. Por ejemplo, sobre una superficie de
 carretera seca, habría de esperarse que ocurriera una
 condición de rueda bloqueada a presiones de freno altas,
 en cuyo caso la gran presión de freno que actúa sobre
 el pistón 91 proporcionaría más ayuda para el solenoide
 20 102 en la iniciación de la carrera de liberación del
 fluido. Por el contrario, puede ocurrir una condición
 de rueda bloqueada sobre una superficie de carretera cu-
 bierta de hielo a baja presión de freno, en cuyo caso el
 solenoide recibiría menos asistencia del fluido de freno
 25 para iniciar la carrera de liberación.

Sistema electrónico de control: Disposición general

La Figura 8 muestra el esquema general del sistema de control para accionar el arrollamiento 101 del



969

solenoide después de que el interruptor de freno 29 es cerrado primero y luego es accionado el interruptor 21 del perceptor en respuesta a su exposición a fuerzas de deceleración del valor predeterminado. Los terminales

5 200 y 201 representan un circuito de entrada para recibir una diferencia de potencial para excitar el circuito de la Figura 8. Cuando se acciona el interruptor de freno 29 desde la posición abierta a la cerrada, se aplica un voltaje positivo desde el terminal 200 por el conductor

10 202, los contactos del interruptor de freno 29 y el conductor 203 al terminal superior de entrada del circuito de enclavamiento 204. Cuando la rueda del vehículo sobre la que está montado el interruptor 21 decelera al valor predeterminado, el interruptor 21 del perceptor

15 se cierra, de modo que se aplica desde el terminal 201, por el conductor, los contactos 58 y 59 del interruptor 21 y el conductor 62, un potencial de masa o de referencia al terminal de entrada inferior del circuito de enclavamiento 204. Este circuito de enclavamiento es del tipo,

20 como explicaremos luego en relación con la Figura 9, que es accionado cuando son cerrados ambos interruptores 29 y 21 y luego proporciona un potencial de excitación constante por el conductor 207 para el circuito disparador 210 mientras el interruptor de freno 29 permanezca accionado o cerrado. La apertura y el cierre repetidos del interruptor 21 del perceptor no afecta a la emisión de la

25 señal de salida desde el circuito de enclavamiento 204 después del primer cierre del interruptor 21 del perceptor.

30 El circuito relé de RCS 211 coopera con



el circuito de báscula 210 por el conductor 209 para formar un circuito de disparo 212. Cuando se le da inicialmente la señal de salida por el conductor 207 desde el circuito de enclavamiento, el circuito de disparo 212 completa un circuito para el paso de la corriente desde el conductor de excitación 213 a través de la resistencia 214 y el arrollamiento de solenoide 101 al circuito relé de RCS 211. Como se explicó antes, la excitación del solenoide efectúa un movimiento dentro del cilindro, que disminuye la presión de fluido para reducir la fuerza de frenado, reduciendo de este modo la deceleración de la rueda, de modo que la velocidad angular de la rueda comienza a aumentar. Aunque el aumento en la velocidad de la rueda puede efectuar una apertura del interruptor 21 del perceptor, como se dijo antes esta acción es ineficaz para separar la señal de salida del circuito de enclavamiento 204.

Cuando pasa corriente por el arrollamiento 101 del solenoide y la resistencia 214, es tomada una muestra de esta circulación de corriente a través de un circuito divisor de voltaje que incluye una resistencia 215 acoplada al circuito de entrada de un amplificador de voltaje analógico 216. El voltaje amplificado procedente del paso 216 es aplicado por el conductor 217 a un circuito de diferenciador 218. Para comprender más a fondo la cooperación del circuito diferenciador 218 en este sistema completo, será útil considerar las características de un solenoide en funcionamiento normal.

La Figura 9a ilustra el aumento de la corriente con respecto al tiempo a través de un arrollamiento



to de solenoide después de un momento t_0 en el cual una diferencia de potencial de excitación es aplicada a través del arrollamiento del solenoide. La parte pendiente inicial 360 de la curva mostrada con trazo continuo representa el aumento inicial de la corriente y el intervalo entre t_0 y t_1 ilustra el tiempo durante el cual la armadura del solenoide permanece estacionaria en la posición de intersticio abierto.

En el momento t_1 , la armadura comienza a moverse y aproximadamente en el momento t_2 los datos experimentales indican que la fuerza contra-electromotriz (f_{cem}) es de magnitud suficiente para anular parte del voltaje de excitación, de modo que la corriente del solenoide comienza a disminuir como se muestra por la parte 361 de la curva. En el momento t_3 la armadura del solenoide alcanza el final de su carrera y termina así la generación de la f_{cem} , permitiendo que la corriente termine su disminución y empiece de nuevo a subir, como se muestra por la línea 362, hacia el valor de corriente estable representado por la parte 363 de la curva. El punto 364, en el cual termina la disminución de la corriente, coincidente con la terminación del desplazamiento de la armadura y en que comienza de nuevo a subir se denomina "de bajada máxima" para los fines de esta explicación y para la comprensión del invento. La bajada 361 y el aumento subsiguiente 362 de la corriente en el arrollamiento del solenoide está en marcada oposición con la parte de trazos 365 de la curva, que representa el gradiente del aumento de la corriente a través de una inductancia "pura"; es decir; un arrollamiento sin arma-



dura móvil y con sólo la resistencia despreciable del propio arrollamiento para retardar la formación del campo a medida que aumenta la corriente hacia el valor de corriente estable.

5 La Figura 9b muestra el movimiento de la armadura o, con más precisión, la extensión de la zona abierta o intersticio entre la armadura y la parte adyacente del circuito magnético entre el momento t_0 en el cual es excitado el solenoide hasta el momento en el cual
10 la armadura del solenoide alcanza la posición cerrada o de mínimo intersticio. Cuando la corriente crece inicialmente, la armadura permanece en la posición de intersticio abierto, representada por la parte 366 de la curva, hasta el momento t_1 . Luego, la armadura comienza a moverse
15 y el intersticio disminuye como se muestra por la parte 367 de la curva, hasta el momento t_3 en que el intersticio está completamente cerrado. Se recalca de nuevo que esta posición de intersticio cerrado ocurre coincidiendo en el tiempo con la ocurrencia del punto de bajada
20 máxima 364.

Es importante apreciar que en este punto de máxima bajada 364, ha sido realizado el trabajo útil por el solenoide y no se consigue nada haciendo pasar corriente adicional por el arrollamiento y dejando que
25 la corriente crezca hacia el valor de corriente estable. Se recalca asimismo que en este punto de máxima bajada 364, la fem ha terminado y, así, si el solenoide hubiera de ser desexcitado en este momento, el único campo que había de desaparecer es el creado por el paso de corriente
30 con valor mínimo a través del arrollamiento. Con



esta explicación del funcionamiento del solenoide a la vista, se estudiará la acción del circuito diferenciador 218.

5 De acuerdo con un aspecto importante del presente invento, el circuito diferenciador 218 está conectado para aplicar un impulso de salida por la línea 220 en el momento t_3 a un circuito multivibrador monoestable 221 cuando se percibe el punto de "máxima bajada" de la corriente del solenoide. Al recibir el impulso desde 10 el circuito diferenciador 218, el circuito multivibrador 221 comienza a generar un impulso de voltaje de salida 226 de onda cuadrada, cuyo borde delantero 227 es determinado en el tiempo por la señal recibida del circuito diferenciador 218. El borde trasero 228 del impulso 15 de onda cuadrada ocurre en el momento t_5 , siendo regulado por los valores de los componentes del circuito dentro del multivibrador 221. Este impulso 226 del tipo de onda cuadrada es hecho pasar por la línea 222 y amplificado en el amplificador de impulsos monoestable 223 20 desde donde el impulso amplificado pasa por la línea 224 a otra parte de entrada del circuito de báscula 210. Cuando el borde delantero 227 de este impulso es aplicado al circuito de báscula 210 del circuito de disparo 212, el circuito de relé de RCS 211 es regulado para interrumpir el paso de la corriente por el arrollamiento 25 del solenoide y permitir así que los frenos aumenten la presión de frenado. Cuando el borde trasero 228 del impulso de control es recibido en el circuito 210, el circuito de relé de RCS 211 completa otra vez un camino para 30 el paso de la corriente a través del arrollamiento



101 del solenoide. Por consiguiente, el nuevo comienzo del paso de la corriente a través del arrollamiento del solenoide es percibido otra vez y amplificado en el amplificador de voltaje analógico 216 por iniciar otro ciclo de funcionamiento en el circuito de corte y regulador del tiempo, 225, para producir otro impulso de control 226 en el conductor 224. Es evidente que es sólo la disposición de circuito dentro del de corte y regulación de tiempo 225, que incluye los pasos 216, 218, 221 y 223, la que determina las características del impulso de regulación 226. Cada excitación y desexcitación sucesivas del solenoide para enviar selectivamente impulsos al sistema de frenado es independiente de la deceleración real de la rueda, una vez que el interruptor 21 del perceptor ha sido inicialmente cerrado.

Sistema de control electrónico: Circuito de enclavamiento y circuito de disparo.

La Figura 10 muestra el circuito de enclavamiento 204 y el circuito de disparo 210 junto con los conductores 203 y 62 por los cuales son recibidas señales desde los interruptores de freno y de perceptor. La señal del perceptor es recibida por el conductor 62 y aplicada a través de la resistencia 230 a la base de un transistor PNP 231. Los expertos apreciarán que pueden hacerse fácilmente sustituciones y variaciones, tales como la de sustituir un transistor PNP por un NPN con la consiguiente inversión de la polaridad de los voltajes de excitación y de señal. Igualmente, pueden



sustituirse los transistores por tubos de vacío en sistemas en los cuales el fuerte consumo de corriente y las vibraciones mecánicas no constituyan exigencias limitativas.

5 Otra resistencia 232 está acoplada entre el terminal 200 y la unión común entre la resistencia 230 y la base del transistor 231. El emisor de este transistor está acoplado al terminal 200 como lo está el ánodo de un rectificador de silicio controlado (RCS) de enclavamiento 233. Este interruptor o rectificador controlado incluye también un elemento de puerta acoplado a través de una resistencia 234 al colector del transistor 231, y la puerta está también acoplada, mediante otra resistencia 235, al cátodo del RCS, Este cátodo está acoplado también al colector de un transistor NPN 236. La resistencia 237 está acoplada entre la base y el emisor del transistor 236, y el emisor está también acoplado al conductor 207. Una resistencia de caída de tensión 240 está acoplada entre el conductor 203 y la base del transistor 236.

15 En la parte izquierda del circuito de báscula 210 de RCS, el conductor 224 proporciona un camino para recibir las señales de impulsos amplificadas 226 producidas por el circuito de corte y regulador de tiempo 225. Un circuito divisor de voltaje, que incluye las resistencias 242 y 243, está acoplado entre el conductor de entrada 224 y el conductor de masa 244. Un transistor PNP 245 tiene su base acoplada a la unión entre las resistencias 242 y 243, y su colector acoplado al conductor de masa 244. Su emisor está acoplado a un lado de



la resistencia 246, cuyo otro lado está acoplado al conductor 207, y el emisor del transistor 245 está acoplado también a la base de un transistor NPN 247. El colector de este transistor está acoplado a través de una resistencia 248 al conductor 207, y el emisor del transistor 247 está acoplado a través de un diodo 250 al conductor de masa 244.

El terminal 251 designa la conexión común entre el colector del transistor 247, la resistencia 252 y el ánodo del diodo 253. El cátodo de este diodo está acoplado a través de una resistencia 254 con el conductor 244 y un circuito en serie que incluye un condensador 255 y una resistencia 256 está acoplado en paralelo con la resistencia 254. Otro circuito en serie que comprende un diodo 257 y una resistencia 258 está acoplado entre la base de un transistor NPN 260 y la conexión común entre el condensador 255 y la resistencia 256. El colector del transistor 260 está acoplado al conductor de excitación 207, y su emisor está acoplado tanto a través de una resistencia 261 al conductor de masa 244 como a través del conductor 209A al circuito de relé 211.

El transistor 262 de tipo NPN tiene su base acoplada a un lado de la resistencia 252, su emisor acoplado al conductor de masa 244 y su colector acoplado a través de la resistencia 263 al conductor 207 y también al ánodo de otro diodo 264, cuyo cátodo está acoplado a través de una resistencia 265 a masa. Un circuito en serie que comprende un condensador 266 y una resistencia 267 está acoplado en paralelo con la resistencia 265 y otro circuito en serie que comprende un diodo 268 y



1969

una resistencia 270 está acoplado entre la base del transistor NPN 271 y la conexión común entre el condensador 266 y la resistencia 267. El colector del transistor 271 está acoplado al terminal de excitación 200, y su emisor está acoplado a través de una resistencia 272 a masa. Un diodo 273 está acoplado entre el terminal de excitación 200 y el conductor de masa 244. El conductor 209B extiende una conexión desde el emisor del transistor 271 al circuito de relé 211.

En el funcionamiento, considerando primero el circuito de enclavamiento 204, el interruptor de freno 29 y el interruptor perceptor 21 están inicialmente abiertos y el transistor 231, el RCS 233, y el transistor 236 no conducen. Cuando el sistema de frenado del vehículo con ruedas es accionado, se cierra el interruptor 29 y se aplica un potencial unidireccional positivo por el conductor 203 y la resistencia 240 tanto a la base del transistor 236 como a un lado de la resistencia 237. Como el RCS 233 no conduce, no se aplica potencial de excitación al colector del transistor 236; así, no obstante el potencial positivo aplicado a su base, el transistor 236 sigue sin conducir.

Circula corriente de carga por las resistencias 240 y 237 y por el conductor 207, la resistencia 248, el diodo 253, el condensador 255 y la resistencia 256 a masa. Los valores de los componentes del circuito, con inclusión del condensador 255 y los demás elementos de este circuito de carga, que se ha comprobado son adecuados para poner en práctica el invento, se expondrán al final de la descripción. En una realización



preferida, la constante de tiempo RC de este circuito de carga se hizo muy pequeña, menor de 1 milisegundo. Así, el condensador 255 se carga casi inmediatamente después de cerrado el interruptor de freno y mucho antes de que cualquier rueda pueda decelerar suficientemente para accionar el interruptor perceptor 21.

Luego cuando el valor de la deceleración de la rueda a la que está unido el interruptor 21 rebasa una magnitud predeterminada, el interruptor perceptor es cerrado y se aplica potencial de masa por el conductor 62 y la resistencia 230 a la base del transistor 231 del tipo PNP. Este transistor es puesto rápidamente en conducción y proporciona una señal de conducción por la resistencia 234 a la puerta del RCS 233, que comienza a conducir y aplicar voltaje positivo al colector del transistor 236. Como ya estaba presente un voltaje positivo en la base del transistor 236, este transistor conduce inmediatamente y, así, se hace pasar el voltaje positivo en el terminal 200, con sólo una caída de tensión despreciable, a través del RCS 233 y el transistor 236, al conductor 207, para excitar el circuito disparador 210. Como el RCS 233 puede ponerse en conducción por la inyección de portadores en su puerta y, luego, cualquier señal en la puerta es ineficaz para interrumpir la conducción de este interruptor de estado sólido, la subsiguiente apertura del interruptor perceptor 21 no eliminará el potencial de excitación del conductor 207. Mientras permanezca cerrado el interruptor de freno 29, este potencial positivo es aplicado por el conductor 207 para excitar el circuito de disparo 210.



A causa del valor relativamente alto ofrecido por las resistencias 237, 240 del circuito de enclavamiento, el valor del potencial que se aplica primero al conductor 207 cuando se carga inicialmente el condensador 255, no es suficiente para producir conducción del transistor 260. Con el condensador 255 cargado, y la resistencia 248 con un valor óhmico adecuadamente menor que la resistencia 256, el potencial que aparece en la base del transistor 260 es positivo con relación al que hay en el emisor de este transistor. Así, tan pronto como el interruptor perceptor se cierra para poner en conducción el RCS 233 y el transistor 236, aplicando el potencial de excitación requerido al conductor 207, el transistor 260 es puesto en conducción y se desarrolla un primer impulso de disparo 275 a través de la resistencia 261 cuando conduce este transistor. Este impulso, desarrollado en el momento t_0 en relación con el impulso 226 en la Figura 8, es llevado por el conductor 209A al circuito de relé 211 para efectuar circulación de corriente a través del arrollamiento 101 del solenoide y reducir la presión del fluido en el sistema de frenado, para evitar el bloqueo de los frenos y que el vehículo patine.

En el momento t_3 , el borde delantero 227 del impulso 226 de onda cuadrada es recibido por el conductor 224 en la parte de entrada del circuito de disparo 210. La generación del impulso 226 se explicará luego. Por ahora, es suficiente decir que el borde delantero de sentido positivo de esta forma de onda se aplica por la disposición 242, 243 divisora de tensión de



la parte izquierda del circuito de disparo 210 a la base del transistor 245.

5 Esta señal de sentido positivo pone fuera de conducción al transistor 245 y el potencial en la base del transistor 247b se hace rápidamente positivo, poniendo en conducción al transistor 247. La caída de voltaje a través de la resistencia 248 aumenta para aplicar un potencial de sentido negativo a la base del transistor 262; este impulso se muestra encima del terminal 251. El transistor 262 es puesto fuera de conducción y el voltaje en su colector es un impulso de sentido positivo como se muestra por la forma de onda 278. Esta señal es aplicada por el diodo 264, el condensador 266, el diodo 268 y la resistencia 270, a la base del transistor 271, poniendo en conducción a este transistor. Cuando el transistor 271 conduce en el momento t1 el impulso 276 de sentido positivo desarrollado a través de la resistencia 272 es aplicado por el conductor 209B al circuito de relé 211 para terminar el paso de corriente por el arrollamiento 101 del solenoide, aplicando de nuevo la presión de frenado.

15 Luego, en el momento t5, el borde trasero o parte de sentido negativo 228 del impulso 226, es recibido por el conductor 224, siendo puesto de nuevo en conducción el transistor 245 y fuera de ella el 247. Así, el potencial en la unión 251 se hace rápidamente positivo, proporcionando una señal en la base del transistor 260 que pone en conducción a este transistor para hacer pasar otro impulso de disparo 277 por el conductor 209A al circuito de relé 211. La misma señal de sentido

2



5 tido positivo pone en conducción al transistor 262 que, a su vez, pone fuera de conducción al transistor 271. Así, los expertos apreciarán que puede utilizarse cualquier disposición adecuada generadora de impulsos en el circuito de corte y regulador de tiempo 225 para dar el impulso requerido 226 para hacer funcionar el circuito de disparo después de que el circuito de enclavamiento 204 ha sido excitado por el accionamiento de los interruptores 21 y 29.

10 Sistema de control electrónico: Circuito de relé de RCS, circuito de corte y regulación de tiempo.

15 La Figura 11 muestra el circuito de relé 211 de RCS, el arrollamiento 101 del solenoide, y los dos pasos primeros, 216, 218, del circuito 225 de corte y regulación de tiempo. En la parte izquierda de este dibujo un diodo 280 está acoplado en paralelo con el arrollamiento 101 del solenoide, entre los conductores 103 y 104. El circuito de RCS de relé 211 comprende también una resistencia 281 que tiene una conexión superior acoplada al conductor 282 y una conexión inferior acoplada tanto a una armadura de un condensador de conmutación 283 como al ánodo del RCS de corte 284. La puerta de este RCS está acoplada por el conductor 209B al emisor del transistor 271 del circuito de disparo de RCS 210 (Figura 10), y el cátodo del RCS 284 está acoplado al conductor de masa 244. La otra armadura del condensador 283 está acoplada al ánodo del RCS de puesta en conducción 285, que tiene su cátodo acoplado a masa. La puer-



ta de este interruptor 285 está acoplada por el conductor 209A al emisor del transistor 260 del circuito de disparo de RCS 210.

5 En el amplificador de voltaje analógico 216, el conductor de excitación 213 está acoplado por un shunt de baja resistencia 214 al conductor 282. El conductor de referencia 286 está acoplado a través de otra resistencia 287 a masa. Un divisor de tensión que comprende la conexión en serie de las resistencias 215 y 288, está acoplado entre los conductores 282 y 286, de modo que una señal proporcional al valor de la circulación de corriente por el arrollamiento 101 del solenoide es aplicada a la base del transistor PNP 290 del amplificador de voltaje analógico. El emisor de este transistor está acoplado por medio de una resistencia 15 291 al conductor de referencia 286. Una combinación conectada en paralelo, del condensador 292 y la resistencia 293, está acoplada entre el colector del transistor 290 y la base del otro transistor PNP 294 del amplificador de voltaje analógico. Una resistencia 20 295 está acoplada entre esta base y el conductor 213 y el emisor del transistor 294 está acoplado directamente al conductor 213. El colector de este transistor está acoplado a través de una resistencia 296 al conductor de referencia 286, de modo que este voltaje desarrollado a través de la resistencia 296 como señal de salida del amplificador de voltaje analógico 216, es aplicado por el conductor 217 como señal de entrada al circuito diferenciador 218.

30 En el circuito diferenciador, el conduc-



tor 217 está acoplado a través de un condensador 298 a la base de un transistor NPN 300, y el conductor 217 está también acoplado a través del condensador 301 al conductor de referencia 286. Un diodo 302 está acoplado entre este conductor de referencia y la conexión común entre el condensador 298 y la base del transistor 300. El emisor de este transistor está acoplado directamente al conductor 286, y su colector está acoplado a través de una resistencia 303 al conductor 213. Un condensador 304 está acoplado entre el colector del transistor 300 y masa, y una resistencia 305 está acoplada entre ese colector y la base de un transistor 306 de tipo PNP. Un diodo 307 está acoplado entre el conductor 213 y el emisor del transistor 306 y su colector está acoplado a través de una resistencia 308 con el conductor de referencia 286. La base de un transistor 310 NPN está acoplada al colector del transistor 306, y el colector del transistor 310 está acoplado directamente al conductor 213. El emisor del transistor 310 está acoplado a través de una resistencia 311 al conductor de referencia 286, y la señal desarrollada a través de esta resistencia es hecha pasar por el condensador de acoplo 312 al conductor de salida 220 del circuito diferenciador 218. Una resistencia 314 y un diodo 315 están acoplados en paralelo entre los conductores 220 y 286.

En la Figura 12, en el lado de entrada del circuito multivibrador monoestable 221, la señal que hay en el conductor 220 es aplicada a través de un diodo 316 a la base de otro transistor NPN 317, que tiene su emisor acoplado directamente al conductor 286.



Una resistencia compuesta, que en la realización ilustrada incluye una resistencia fija 318 acoplada en serie con un potenciómetro 320, se muestra acoplada entre el conductor 213 y la conexión común entre el diodo 316 y la base del transistor 317. Los expertos apreciarán que la disposición ilustrada incluye un componente ajustable solamente, para variar la duración efectiva en el tiempo o la anchura de los impulsos 226, para regular de este modo el tiempo de no conducción efectivo del propio solenoide. En la producción real, cuando se conozcan las características físicas del vehículo y del sistema de frenado en los cuales ha de montarse este sistema de control, se elige el valor óptimo del tiempo de no conducción y la resistencia 318 y el potenciómetro 320 se sustituye por una sola resistencia fija para producir la anchura deseada (o duración en el tiempo) del impulso 226.

Otra resistencia 321 está acoplada entre el conductor 213 y el colector del transistor 317, y un conductor 322 está acoplado a la conexión común entre esta resistencia y el colector para extender la señal de salida procedente del circuito multivibrador 221 por medio de una resistencia 323 y un conductor 222 al circuito monoestable 223 amplificador de impulsos. Otra resistencia 324 está acoplada entre la base del transistor 317 y un terminal 325, y un diodo 326 está acoplado entre este terminal y el conductor de referencia 286. Una resistencia 331 está conectada entre la base y el emisor del transistor 330, y una resistencia 332 está acoplada entre la base de este transistor y el colector del



transistor 317. Otro transistor NPN 333 del circuito multivibrador tiene su emisor acoplado por medio de una resistencia 334 al conductor de referencia y su colector acoplado al conductor de excitación 213. Su base está acoplada al colector del transistor 330 y este colector está acoplado también a través de una resistencia 335 con el conductor 213.

En el amplificador de impulsos monoestable 223, el conductor de entrada 222 está acoplado a la base del transistor NPN 336, cuyo emisor está acoplado al conductor de referencia 286. Su colector está acoplado a través de una resistencia 337 al conductor 213 y el colector está acoplado también a través de un circuito en serie que incluye la resistencia 338 y un condensador 340 al conductor 286. Una resistencia 341 está acoplada entre la base de un transistor NPN 342 y la unión entre la resistencia 338 y el condensador 340. El colector del transistor 342 está directamente acoplado al conductor 213, y su emisor está acoplado tanto a través de una resistencia 343 al conductor de referencia 286 como a través de un circuito en serie que incluye un diodo 344 y una resistencia 345 a la base de otro transistor NPN 346, cuyo emisor está conectado directamente al conductor de referencia 286. Su colector está acoplado a través de una resistencia 347 al conductor 213, y el conductor de salida 224 está acoplado a la unión entre la resistencia 347 y el colector del transistor 346. Así, la señal de salida desarrollada a través de la resistencia 347 es extendida por el conductor 224 a la parte de entrada del circuito disparador 210, como se muestra de



modo general en la Figura 8, y con más detalle en la parte de la izquierda de la Figura 10.

5 Un diodo Zener 348 está acoplado entre los conductores 213 y 286 para regular el valor del voltaje entre los conductores de excitación y de referencia, y un condensador 350 está acoplado en paralelo con el diodo 348.

10 En funcionamiento, la primera excitación del transistor 260 (Figura 10) produce una señal 275 por el conductor 209A a la puerta del RCS 285, para cargar este condensador. En el momento t_3 , ocurre la acción antes descrita en relación con la Figura 10 y la señal 276 es hecha pasar desde el transistor 271 por el conductor 15 209b a la puerta del RCS 284 de puesta fuera de conducción, poniendo a este RCS en conducción. El voltaje acumulado en el condensador 283 es aplicado así a través del RCS con polaridad invertida para poner fuera de conducción el RCS 285. Luego, el condensador 283 se carga rápidamente con un voltaje de la polaridad opuesta para 20 poner fuera de conducción el RCS 284 cuando se aplica el siguiente impulso de disparo 277 a la puerta del RCS 285. Esta conducción alternada de los RCS 285 y 284 y la acción de conmutación del circuito que incluye el condensador 283, serán fácilmente comprendidas por los expertos. 25

Una señal proporcional al valor de la circulación de corriente por el arrollamiento 101 del solenoide es aplicada a través del circuito divisor de voltaje que incluye las resistencias 215, 288 en la parte 30 de entrada del amplificador de voltaje analógico 216.



Esta señal es amplificada en el transistor 290 para proporcionar una señal con aproximadamente la forma de onda 351 mostrada debajo del colector del transistor 290. La señal ilustrada es aplicada al circuito 292, 293 y
5 amplificada en el transistor 294 para hacer pasar una señal similar a la forma de onda 352 por el conductor 217 al circuito diferenciador. Esta forma de onda indica el aumento inicial de la corriente en el arrollamiento del solenoide, su disminución hasta una "bajada máxima"
10 " en el momento t_3 y su tendencia a comenzar a aumentar en dirección a la saturación o valor de corriente estable.

En el circuito diferenciador 218, la señal de salida procedente del transistor 300 es un impulso 353 de sentido negativo que ocurre en el momento t_3 , significando la zona de "máxima bajada" del cambio de la circulación de corriente a través del arrollamiento del solenoide. Este impulso 353 es invertido en el paso 306 y hecho pasar por el paso 310, donde es limitado y
15 proporciona un impulso de sentido negativo en el momento t_3 aproximadamente como se muestra por la forma de onda 354. Esta señal es hecha pasar por el condensador 312 y por la línea 220 al circuito multivibrador 221.

Después de pasar por el diodo 316, la forma de onda de la señal es la identificada por 355, y esta señal es usada para el funcionamiento del disparador del circuito monoestable 221 para producir el impulso 356 de onda cuadrada. Este impulso es hecho pasar por el conductor 322, la resistencia 323 y el conductor 222
25 al primer paso 336 del amplificador de impulsos 223. El
30



paso amplificador 223 es eficaz para producir el impulso de salida 226, mostrado justo encima del conductor 224 que hace pasar la señal de onda cuadrada al circuito disparador.

5 Es importante notar que la regulación en el tiempo de impulso 226 de onda cuadrada, con inclusión de la determinación de los bordes 227, 228 delantero y trasero en los momentos t_3 y t_5 , es función sólo de los circuitos mostrados de modo general en la Figura 8 y
10 con más detalle en las Figuras 11 y 12. Esta regulación totalmente electrónica de la retirada y retorno del fluido en el sistema de frenado produce un funcionamiento repetido en ciclos, sucesivo y rápido, del sistema, eliminando siempre la presión de frenado mucho antes de que
15 puedan ocurrir condiciones de resbalamiento y aplicando de nuevo la presión para obtener una óptima acción de frenado y parar el vehículo en la distancia mínima posible.

20 Para conseguir compatibilidad con los sistemas existentes en los vehículos, se construyó una realización preferida del invento para funcionar con la diferencia de potencial de 12 voltios de c.c. disponible en la mayoría de los automóviles y camiones. Es decir, el terminal positivo 200 del circuito mostrado en las
25 Figuras 8 y 10 a 12 puede acoplarse al terminal positivo de una batería de 12 voltios, y el terminal de masa 201 puede acoplarse al terminal negativo de la batería. Solamente para ayudar a los expertos a poner en práctica el invento con un mínimo de trabajo experimental, se
30 da a continuación una tabla de los valores de circuito



5 y de las identificaciones de los componentes que se han visto son adecuados para hacer funcionar el sistema ilustrado. En ningún sentido esta Tabla ilustrativa ha de ser considerada como limitación del alcance del invento, que sólo queda definido por las reivindicaciones finales.

<u>Componente</u>	<u>Identificación</u>
233	C106Y1
236	2N1711
284	2N1469
285	2N2023
231,245,290 294,306	2N1132
247,262,300, 310,317,330, 333,336,342,346	2N2923
260,271	2N1711
250,273,307, 316,326,328	A14C
253,257,264,268 302,315,344	1N270
348	1N2973
	Resistencia en ohmios
320	0-50K
230,232,234,235,237, 240,248,263,303,308, 311,321,335,337,347	1K
242	150K
215,243,246,332,338	10K
252	22K
254,288	100K



1969

<u>Componente</u>	<u>Identificación</u>
256,267,331	5,6K
334,341,343	
258,270	820
261,272	680
265	47K
214	0,001
287	15
291	2,7K
293	82K
295	56K
	Capacitancia en microfaradios
255,266,340	0,1
292	0,12
298,301,312	0,22
304	2,0
327	5,0
350	100

5 Aún cuando sólo se ha mostrado y descrito una realización particular del invento, será evidente para los expertos que pueden hacerse en ella diversos cambios y modificaciones sin apartarse por ello del invento en sus aspectos más amplios. Por consiguiente, las reivindicaciones siguientes pretenden cubrir todos estos cambios y modificaciones en cuanto caigan dentro del verdadero espíritu y alcance del invento.

10 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 25 de Septiembre de 1968, con el número 762.382, se acoge a los beneficios



del artículo 51 del vigente estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

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

10 1.- Un sistema de frenado para un vehícu-
lo con ruedas, que tiene una rueda provista de miembros
de frenado dispuestos para aplicar fuerza de frenado a
la misma por medio de un cilindro de freno accionado por
presión de fluido que incluye un circuito de presión de
fluido conectado entre dicho cilindro de freno y un ma-
15 nantial de presión de fluido para someter selectivamente
a presión dicho cilindro de freno, teniendo dicho vehí-
culo un perceptor de deceleración, asociado funcionalmen-
te con el mismo, efectivo para originar una señal en res-
puesta a un estado incipiente de rueda bloqueada; que
comprende medios mejorados para inhibir el patinaje, efec-
20 tivos para controlar la fuerza de frenado aplicada a di-
cha rueda, caracterizado por un aparato de modulación de
presión de fluido, conectado a dicho circuito para fun-



5 cionar en respuesta a una señal procedente de dicho per-
ceptor, que origina regulación repetida de la presión
ejercida en dicho cilindro de freno, proporcionando di-
cho aparato de modulación de presión la liberación de
10 cierta cantidad de flúido de dicho cilindro de freno,
durante un primer intervalo de tiempo, para disminuir
rápidamente la presión en el mismo, y proporcionando el
retorno gradual de dicha cantidad de flúido al cilindro
de freno, para incrementar gradualmente la presión en el
mismo, en un segundo intervalo de tiempo de mayor dura-
ción que dicho primer intervalo de tiempo.

15 2.- Un sistema según la reivindicación 1,
caracterizado porque dicho aparato de modulación de pre-
sión proporciona retorno no uniforme de dicha cantidad
de flúido al citado cilindro de freno, durante dicho se-
gundo intervalo de tiempo, proporcionando una porción de
dicho flúido, que es hecha regresar rápidamente a dicho
cilindro de freno, una elevación rápida de la presión en
el mismo, y proporcionando el resto de dicha cantidad de
20 flúido, que es introducida de manera dosificada en dicho
cilindro de freno, una elevación de presión más gradual
en el mismo.

25 3.- Un sistema según la reivindicación 1,
caracterizado porque dicho aparato de modulación de pre-
sión incluye un dispositivo limitador de flujo, sensible
a la dirección, que permite que dicho flujo rápido de
flúido procedente del cilindro de freno mencionado baje
rápidamente la presión en el mismo y limite el flujo de
flúido hacia dicho cilindro de frenado para incrementar
30 gradualmente la presión en el mismo.

22 OCT 1969



4.- Un sistema según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado porque dicho aparato de modulación de presión incluye un miembro de válvula movable, que define una limitación variable del flujo, para controlar el caudal de flujo de fluido hacia y desde dicho cilindro de freno, siendo movable dicho miembro de válvula en un primer sentido que modera dicha limitación de flujo en respuesta al flujo de fluido procedente de dicho cilindro de frenado, para disminuir rápidamente la presión en el mismo, y siendo movable en un segundo sentido que incrementa dicha limitación de flujo, en respuesta al flujo de fluido hacia dicho cilindro de freno, para incrementar gradualmente la presión en el mismo.

5.- Un sistema según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho miembro de válvula movable es cargado en el citado primer sentido, definiendo una abertura agrandada que permite el retorno relativamente rápido de una porción de dicho fluido a dicho cilindro de freno, e incluyendo medios efectivos para mover el citado miembro de válvula en dicho segundo sentido que limita la abertura mencionada, en respuesta al flujo de dicha porción del fluido citado hacia dicho cilindro de freno, para dosificar el retorno del resto de dicho fluido al cilindro de freno citado.

6.- Un sistema según la reivindicación 5, caracterizado porque dicho miembro de válvula movable está organizado y dispuesto en relación de cooperación con un par de miembros de manguito, incluyendo uno de dichos miembros de manguito un tope aplicable a una primera porción de dicho miembro de válvula, para limitar



5 el movimiento del mismo en dicho segundo sentido, limi-
tando dicho tope y la primera porción de válvula, la por-
ción de fluido hecha regresar rápidamente al citado ci-
lindro de freno, y cooperando el otro de dichos miembros
de manguito con una segunda porción del citado miembro
de válvula para limitar dicha abertura cuando la citada
válvula está en acoplamiento con dicho tope, proporcio-
nando el flujo dosificado del resto de dicho fluido ha-
cia el cilindro de freno mencionado.

10 7.- Un sistema según la reivindicación 6,
caracterizado porque dichos miembros de manguito están
montados para ajustarse uno con relación al otro, propor-
cionando medios para seleccionar las características de
elevación de presión en dicho cilindro de freno, duran-
te el retorno de fluido al mismo.

15 8.- Un sistema según cualquiera de las
reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque dicho apa-
rato de modulación de presión incluye medios alternati-
vos de transferencia de fluido, movibles a través de una
carrera de liberación de fluido y una carrera de retorno
de fluido, y por medios de impulsión acoplables con di-
chos medios de transferencia de fluido, que proporcionan
una fuerza de impulsión de magnitud creciente durante u-
na porción de dicha carrera de retorno de fluido.

25 9.- Un sistema según la reivindicación 8,
caracterizado porque dichos medios de impulsión incluyen
un motor de muelle que tiene un índice elástico compues-
to que proporciona fuerza de impulsión sustancialmente
constante durante una porción terminal de dicha carrera
de retorno de fluido.

30



10.- Un sistema según la reivindicación 8, caracterizado porque dicho motor de muelle tiene un índice elástico compuesto, que proporciona una fuerza de accionamiento decreciente durante una porción inicial de dicha carrera de retorno de fluido.

11.- Un sistema según la reivindicación 8, caracterizado porque dicho motor de muelle incluye un muelle de diafragma que carga dichos medios de transferencia de fluido en todo el citado movimiento de carrera de retorno, y medios auxiliares elásticos que cargan dichos medios de transferencia de fluido durante una porción inicial de dicha carrera de retorno de fluido.

12.- Un sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque dicho aparato de modulación de presión incluye medios de transferencia de fluido, alternativos, movibles a través de una carrera de liberación de fluido y una carrera de retorno de fluido, que tienen medios de accionamiento acoplables con ellos, efectivos para accionar dichos medios de transferencia durante dicha carrera de retorno de fluido, incluyendo dichos medios de accionamiento un motor de muelle y medios de solenoide conectados al mismo, para incrementar la energía potencial de dicho motor de muelle, teniendo dichos medios de solenoide una armadura empujada en un sentido de acumulación de energía por medio de un campo de flujo magnético generado en respuesta a una señal incipiente de rueda bloqueada, proporcionando fuerza de accionamiento creciente al producirse el movimiento en dicho sentido de acumulación de energía, e incluyendo dicho motor de muelle una disposición de



5 muelle de índice negativo, que proporciona resistencia decreciente al producirse movimiento en dicho sentido de acumulación de energía, proporcionando dicho campo de flujo y disposición de muelle de índice negativo el movimiento acelerado de dicha armadura en el sentido men-

5 cionado de acumulación de energía.

10 13.- Un sistema según la reivindicación 12, caracterizado porque dicho motor de muelle incluye medios elásticos auxiliares que proporcionan resis-

15 tencia incrementada al movimiento de dicha armadura, duran- te una porción terminal del movimiento en el citado sen- tido de acumulación de energía, absorbiendo dichos me- dios elásticos auxiliares la energía cinética originada por movimiento acelerado de dicha armadura, y devolvien-

do dicha energía cinética a la citada armadura, para la rápida iniciación de la carrera de retorno de fluido mencionada.

20 14.- Un sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque dicho apa- rato de modulación de presión incluye medios alternati- vos de transferencia de fluido, movibles a través de una carrera de liberación de fluido y una carrera de retor-

25 no de fluido, que tienen medios de accionamiento acopla- bles a los mismos, efectivos para accionar dichos medios de transferencia a través de dicha carrera de retorno de fluido, incluyendo dichos medios de accionamiento un motor de muelle y un motor electromagnético conectado al mismo, efectivo para accionar dicho motor de muelle en un sentido de carrera de liberación, para incrementar

30 la energía potencial de dicho motor de muelle y medios



de control que incluyen un circuito de generación de impulsos conectado a dicho motor electromagnético, proporcionando dichos medios de control una secuencia previamente programada de actuaciones repetidas de dichos
5 medios de accionamiento y medios de transferencia de fluido, en respuesta a una señal inicial incipiente de rueda bloqueada, procedente de dicho perceptor, proporcionando dicha secuencia de actuaciones variación en la fuerza de frenado aplicada a dicha rueda para mantener
10 la velocidad angular de la misma dentro de un margen de deslizamiento preseleccionado, correspondiente a un margen deseado de valores de adherencia de la rueda a la carretera.

15 15.- Un sistema según la reivindicación 14, caracterizado porque dicho motor electromagnético incluye un arrollamiento de solenoide, y en el que dichos medios de control incluyen un circuito de enclavamiento conectado para producir una señal de salida que responde a la actuación del interruptor de freno, que inicia dicha fuerza de frenado, y a la actuación de dicho perceptor de deceleración; un circuito de disparo, acoplado
20 entre el circuito de enclavamiento y dicho arrollamiento de solenoide, para excitar inicialmente el arrollamiento del solenoide cuando la primera señal de salida es originada por el circuito de enclavamiento; medios de circuito que acoplan dicho circuito de generación de impulsos entre dichos arrollamientos de solenoide y circuito de disparo, para iniciar una actuación simple de dichos
25 medios de transferencia de fluido, cada vez que el arrollamiento del solenoide es excitado, y para deexcitar el
30



220

arrollamiento de solenoide al final de cada ciclo originado por el circuito de generación de impulsos; y medios para aplicar una diferencia de potencial de excitación a dichos medios de control.

5 16.- Un sistema según las reivindicaciones 1 a 15, que comprende un sistema de control para regular la deceleración del vehículo con ruedas, en el cual es accionado primeramente un interruptor de freno al ser aplicada una fuerza de frenado, y un interruptor

10 de perceptor es a continuación accionado cuando el nivel de deceleración excede a un valor predeterminado, caracterizado por: un circuito de enclavamiento que tiene un par de terminales de entrada acoplados, respectivamente, a dichos interruptores de freno y perceptor,

15 y conectado para producir una señal de salida en respuesta a la actuación de dichos interruptores de freno y perceptor, y para mantener dicha señal de salida a pesar de la sucesiva apertura y cierre del interruptor del perceptor, en tanto el interruptor de freno permanece accionado; un solenoide que incluye un arrollamiento conectado para reducir la fuerza de frenado, para impedir el patinaje del vehículo, que responde al flujo de corriente a través del arrollamiento del solenoide, y para permitir la reaplicación de la fuerza de frenado en respuesta a la interrupción de dicho flujo

20 de corriente; un circuito de disparo que tiene una primera conexión de entrada acoplada a dicho circuito de enclavamiento, una segunda conexión de entrada y una conexión de salida, acopladas a dicho arrollamiento de solenoide, cuyo circuito de disparo está conectado para

25

30



que pase corriente a través de dicho arrollamiento de solenoide cuando dicha señal de salida es originada por el circuito de enclavamiento; un circuito de corte y de regulación en tiempo, acoplado entre dicho arrollamiento de solenoide y dicha segunda conexión de entrada del citado circuito de disparo, conectado para iniciar un ciclo de regulación en tiempo, de duración predeterminada, cada vez que el solenoide completa su carrera después que el arrollamiento es excitado, para desexcitar el solenoide y permitir que la presión de frenado incremente en el comienzo de dicho ciclo, y, a la terminación del mencionado ciclo, que pase una señal a dicho circuito de disparo para restablecer el flujo de corriente a través del arrollamiento del solenoide y, así, iniciar otra operación cíclica del sistema de control; y medios que incluyen un par de conexiones de entrada para aplicar una diferencia de potencial de excitación al sistema de control.

17.- Un sistema según la reivindicación 16, en el cual dicho circuito de corte y de regulación en tiempo está caracterizado por un amplificador de tensión analógico, para producir una señal amplificada referida al nivel de flujo de corriente a través de dicho arrollamiento de solenoide; un circuito de diferenciación, conectado para recibir dicha señal amplificada y para originar una señal de regulación en tiempo al pasar la corriente del arrollamiento del solenoide por el estado de bajada máxima, y un circuito de generación de impulsos, conectado para recibir dicha señal de regulación en tiempo procedente del circuito de diferenciación,



1969

5 y producir el borde delantero de un impulso de onda cua-
drada, que es aplicado a dicha segunda conexión de en-
trada del circuito de disparo, para interrumpir el flu-
jo de corriente a través de dicho arrollamiento de so-
lenoide, y, a la terminación de un intervalo de tiempo
predeterminado, producir el borde trasero de dicho im-
pulso de onda cuadrada, que es aplicado a dicha segun-
da conexión de entrada del circuito de disparo, para
restablecer el flujo de corriente a través del citado
10 arrollamiento del solenoide y, así, iniciar otra opera-
ción cíclica del sistema de control.

18.- Un sistema de frenado para un vehícu-
lo con ruedas.

15 Tal y como se ha descrito en la Memoria
que antecede, representado en los dibujos que se acom-
pañan y con los fines que se han especificado.

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

22 OCT. 1969

Madrid,

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder.

20.10.69
JJV.

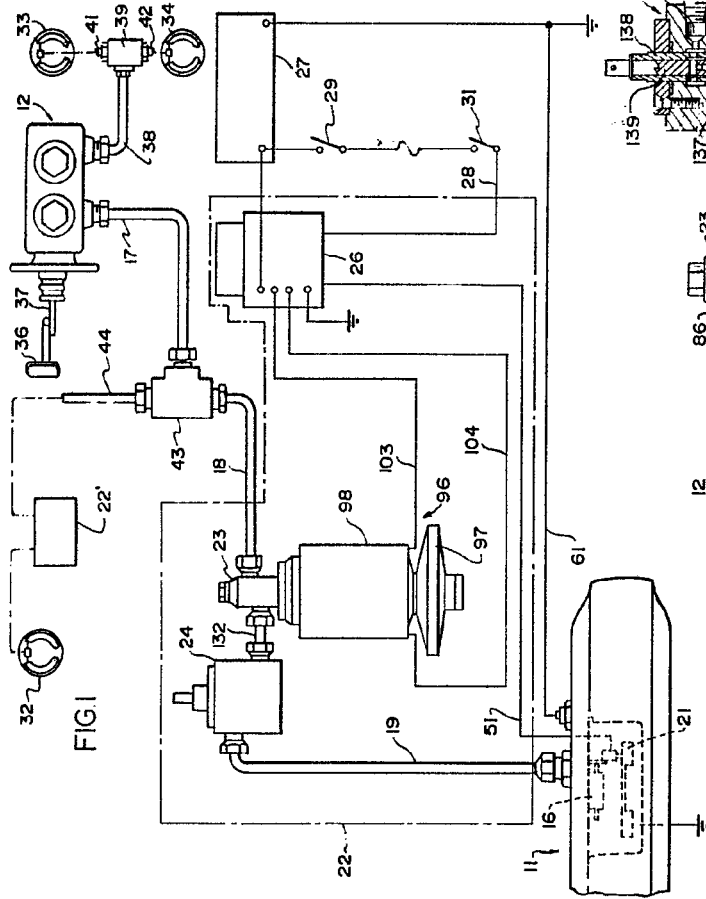


FIG. 2

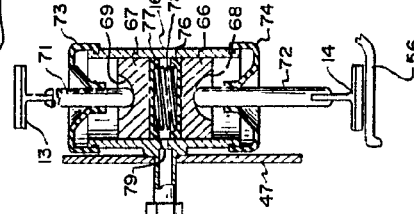
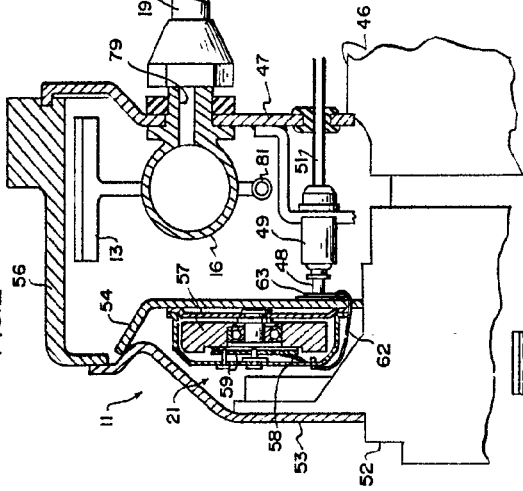


FIG. 3

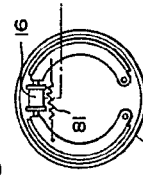
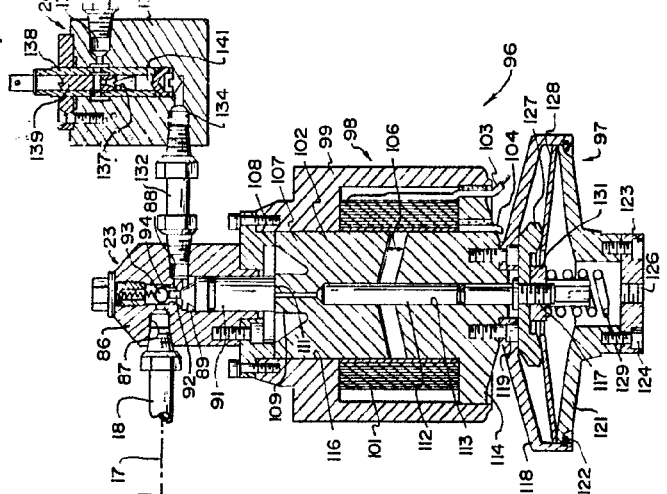
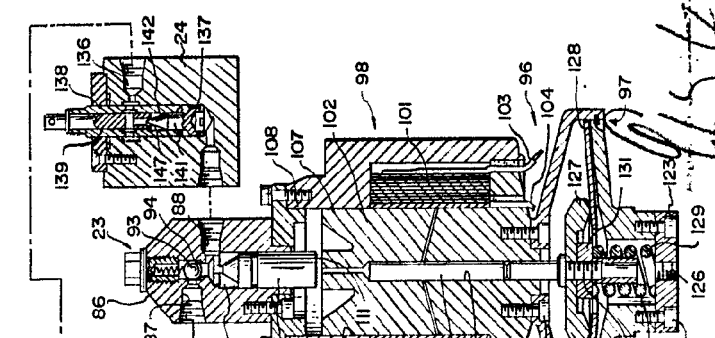
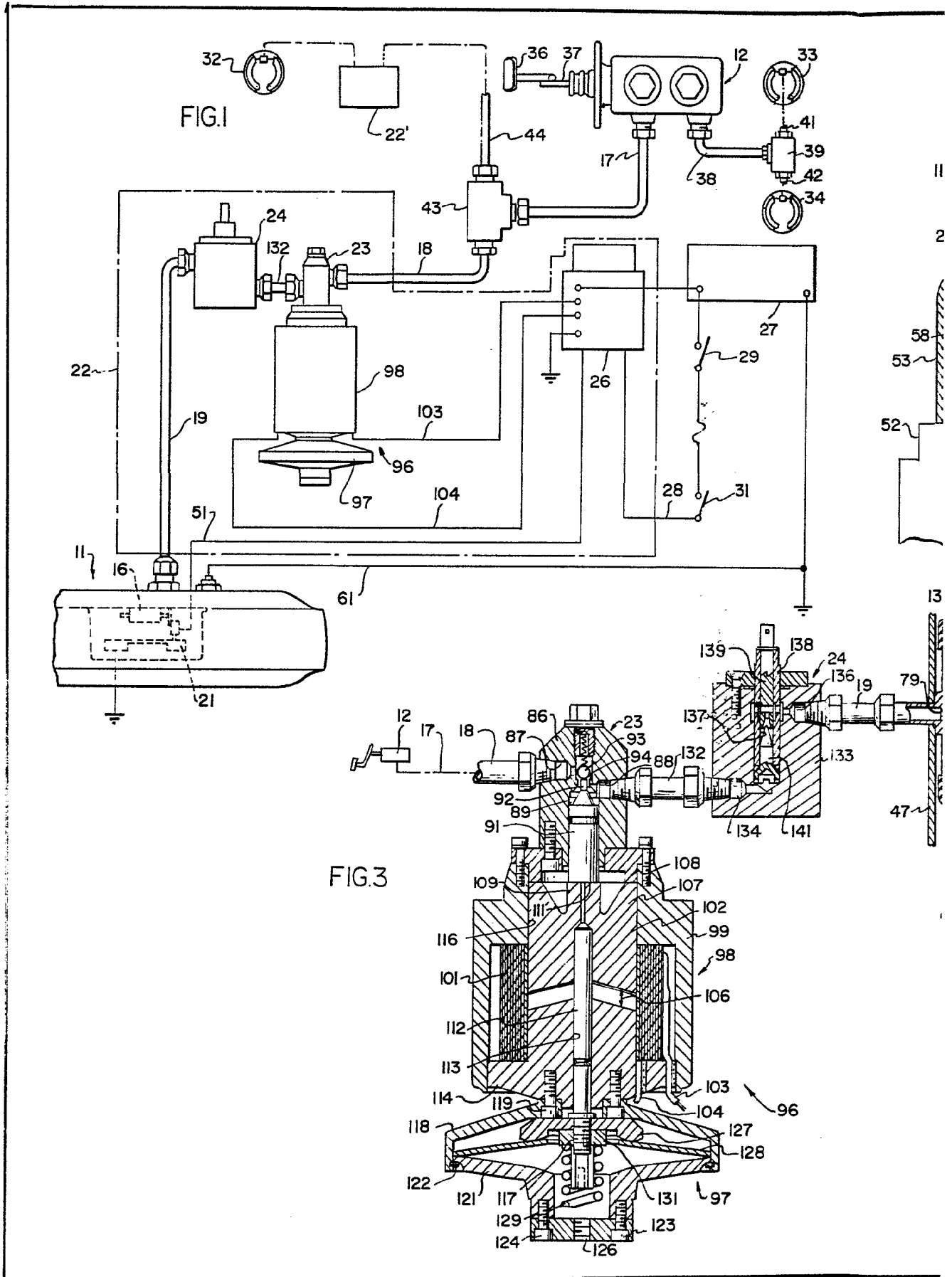


FIG. 4



Handwritten signature



22



FIG. 2

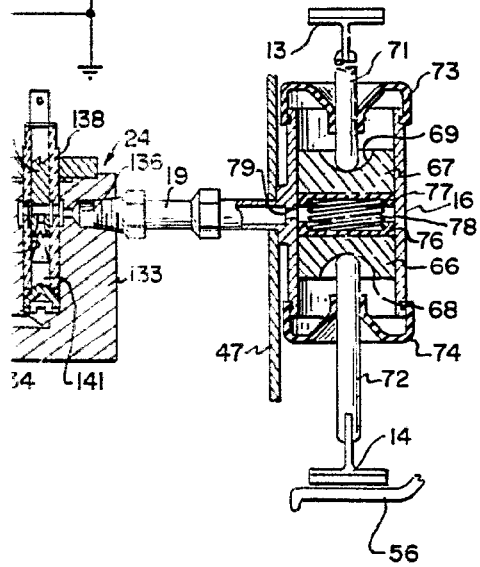
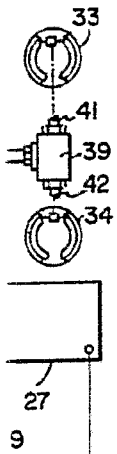
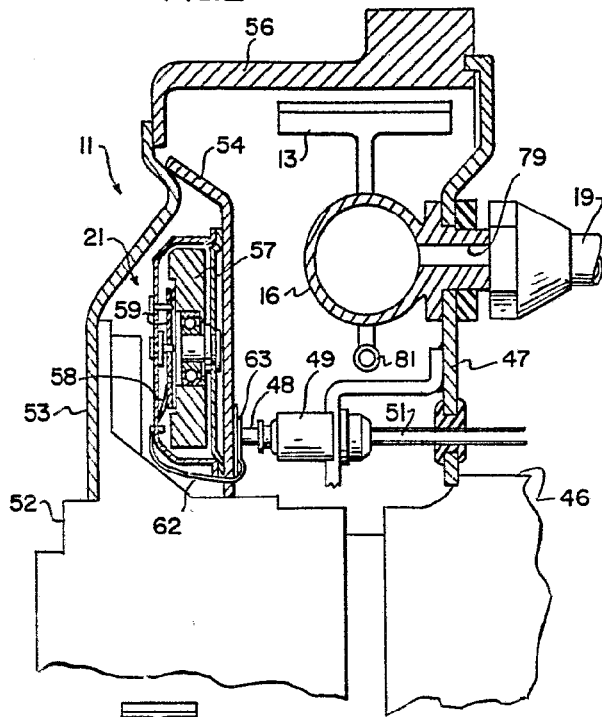
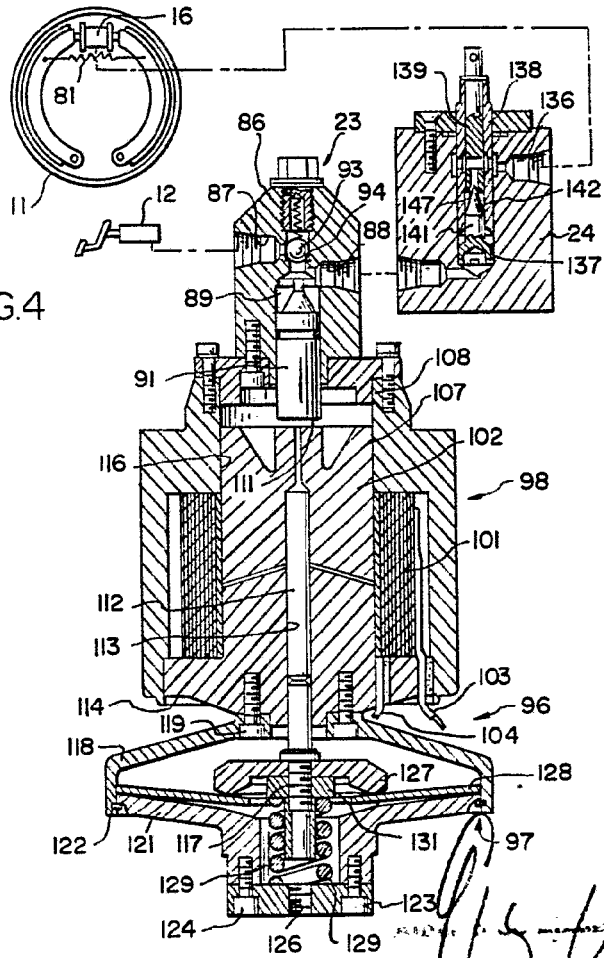


FIG. 4



96
7
28

Handwritten signature or initials.

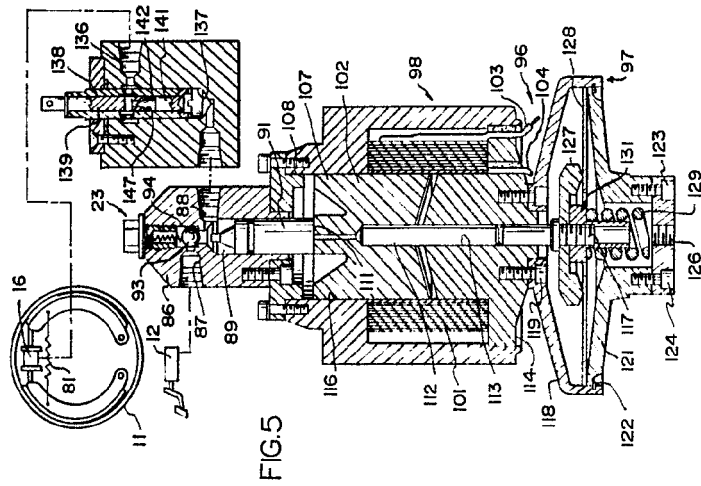


FIG. 5

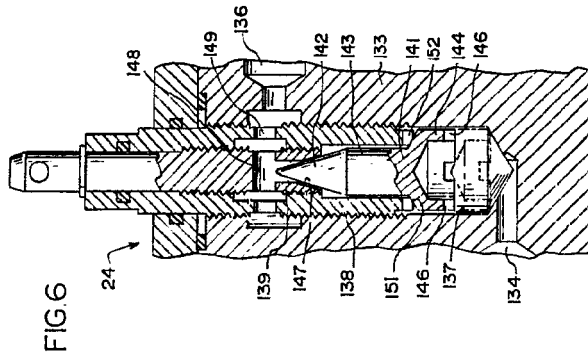


FIG. 6

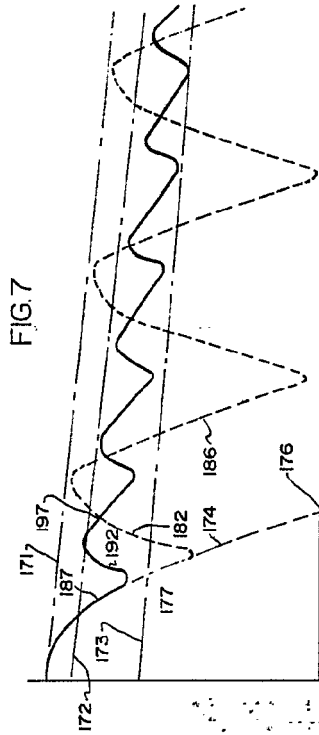


FIG. 7

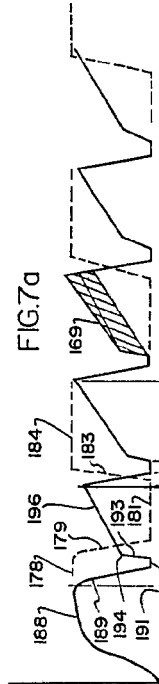


FIG. 7a

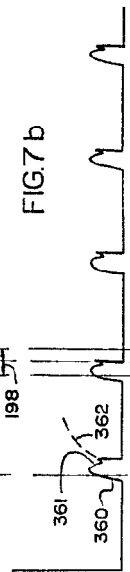


FIG. 7b



FIG. 7c

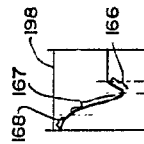


FIG. 7d

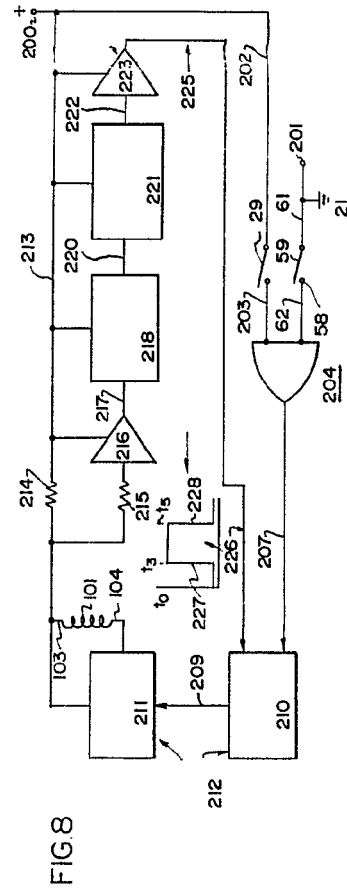


FIG. 8

Handwritten signature or initials in the top right corner.

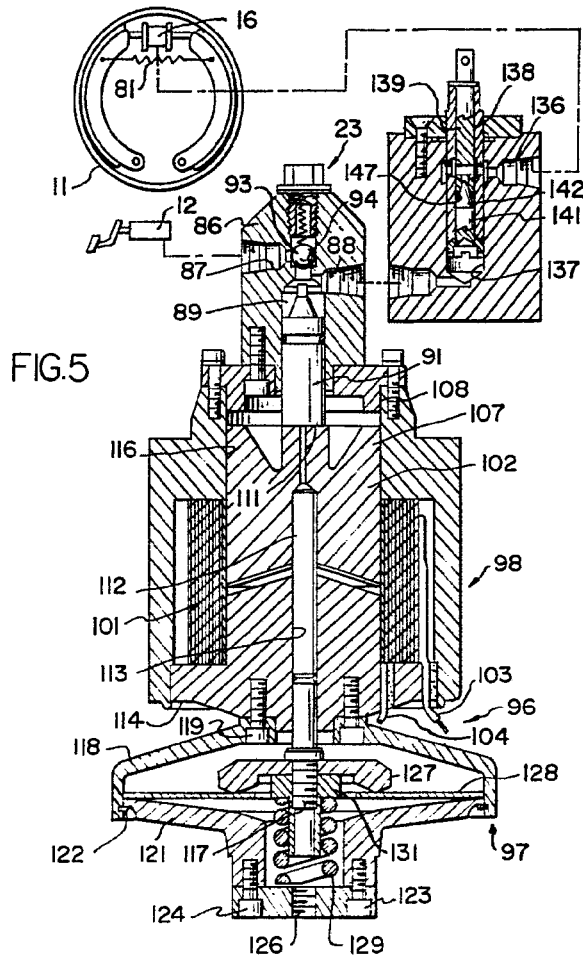


FIG. 6

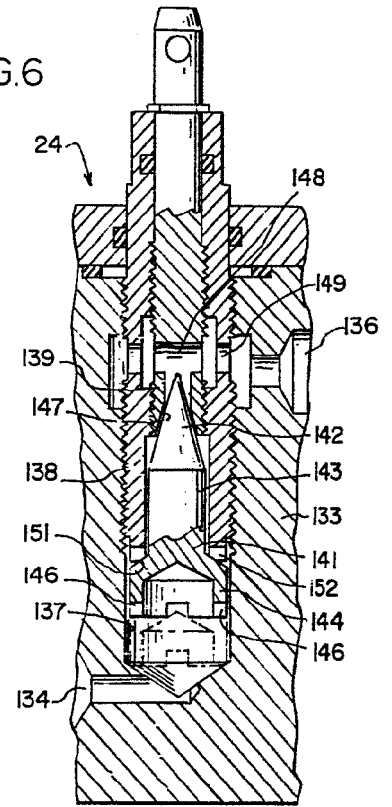
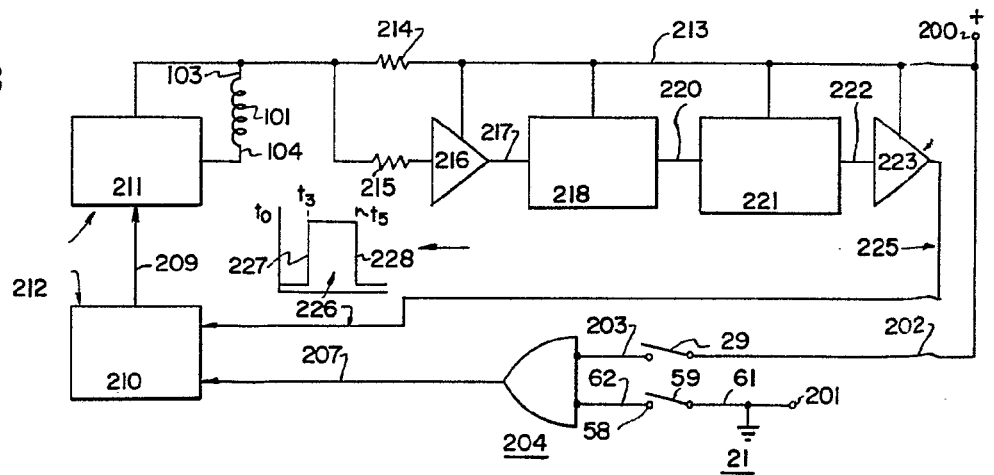
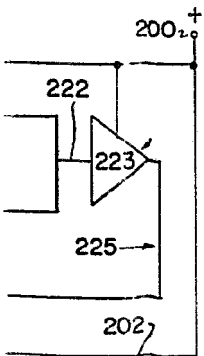
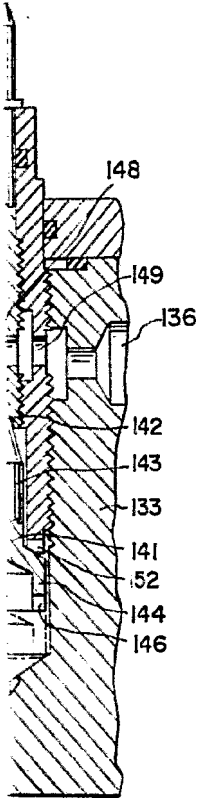


FIG. 8





201

FIG.7

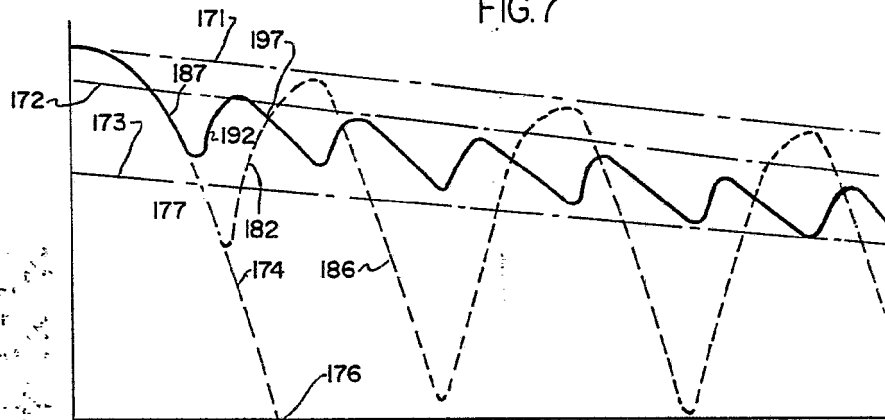


FIG.7a

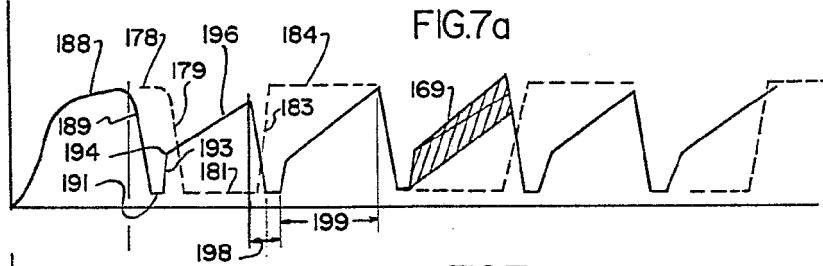


FIG.7 b

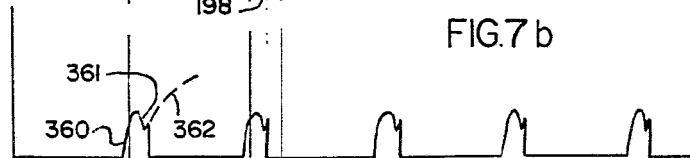


FIG.7c

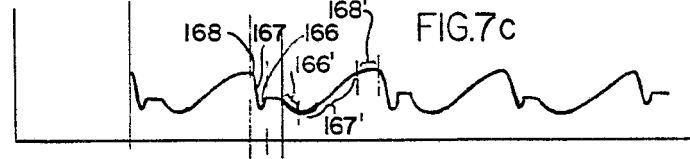
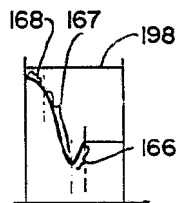


FIG.7d



Auth

22

FIG. 9a

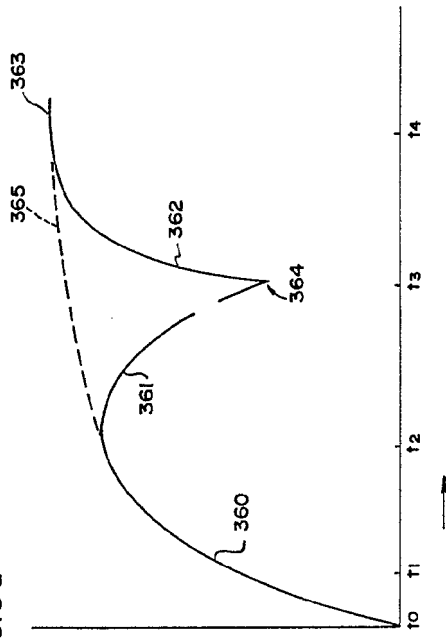


FIG. 9b

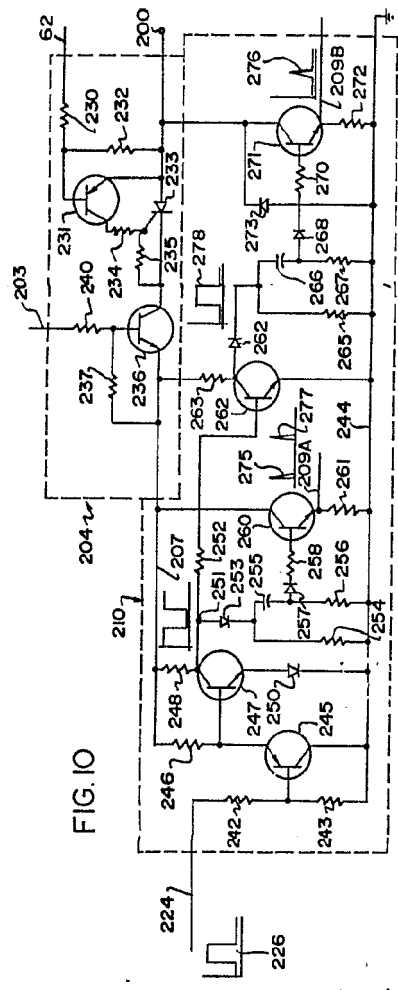
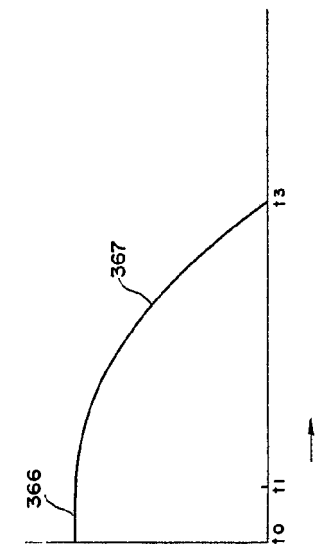


FIG. 11

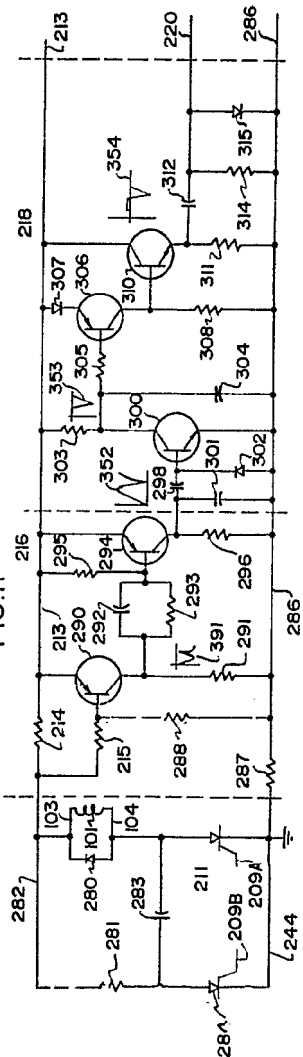


FIG. 12

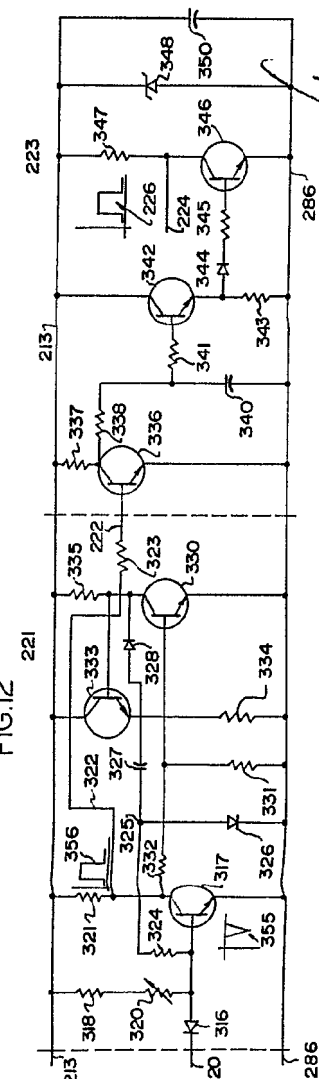


FIG. 9a

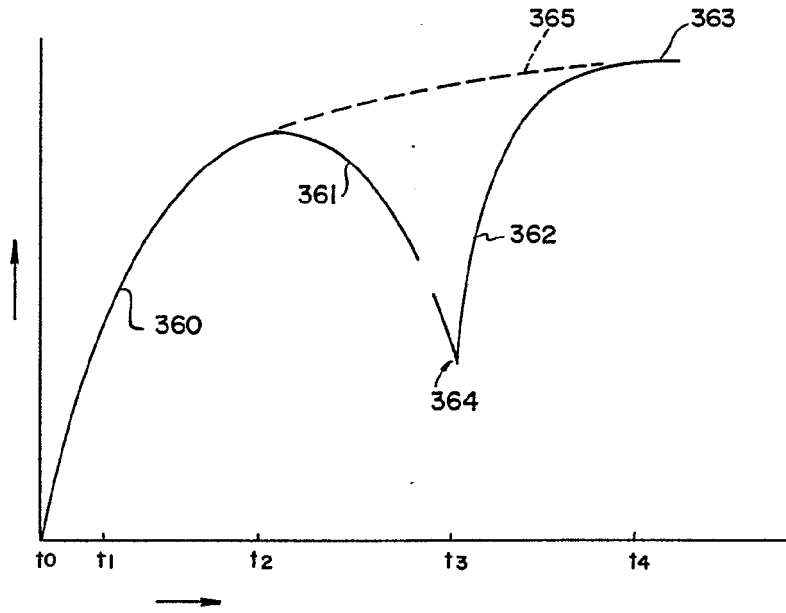


FIG. 9b

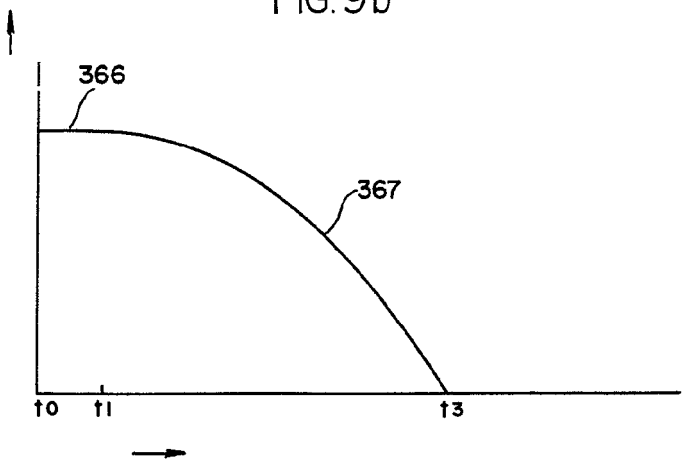


FIG. 10

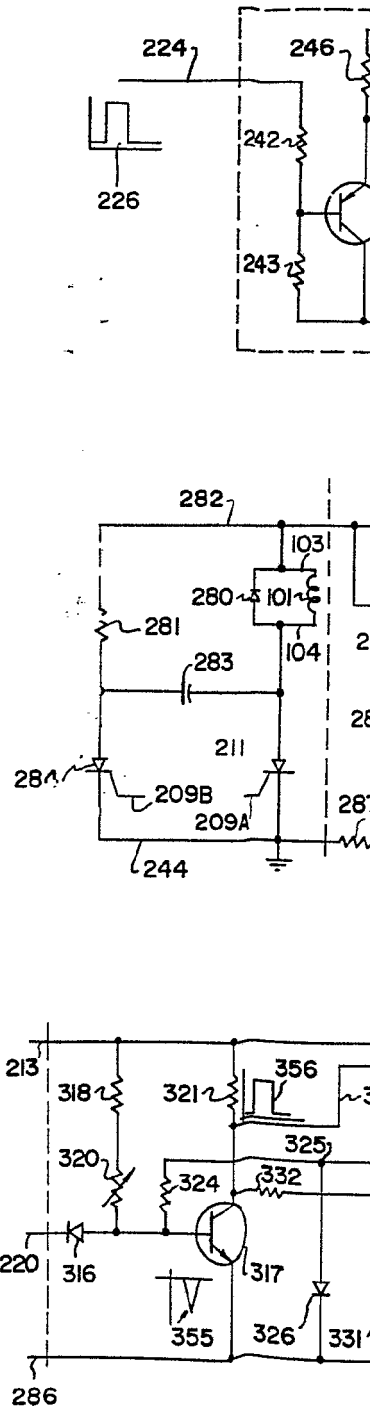




FIG. 10

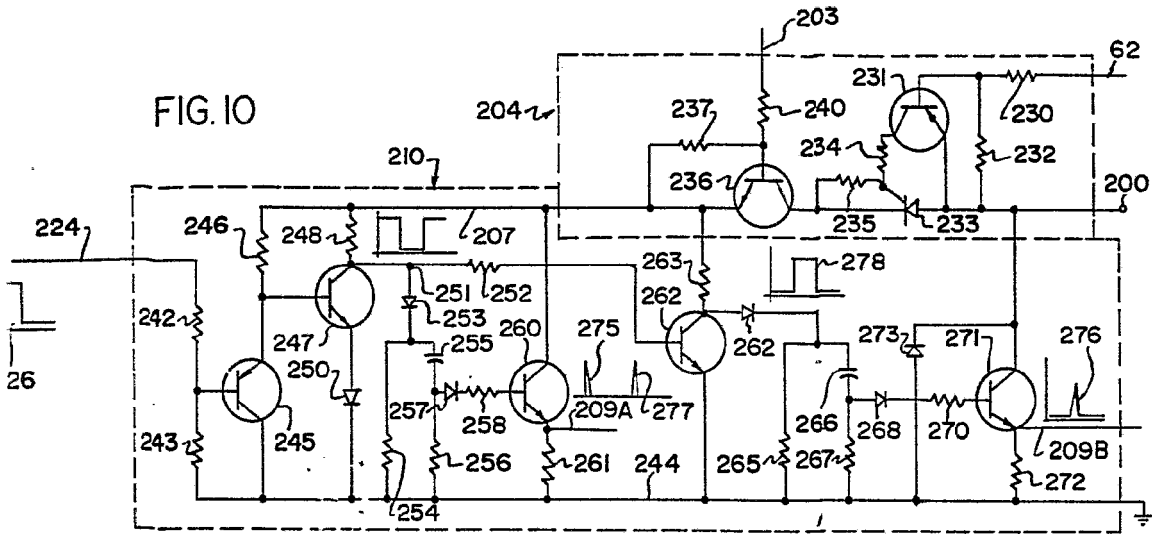


FIG. 11

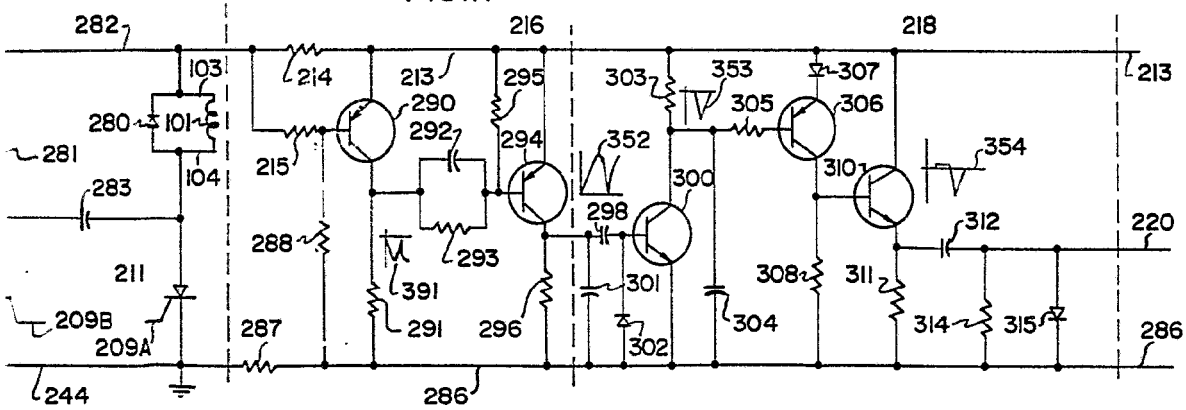
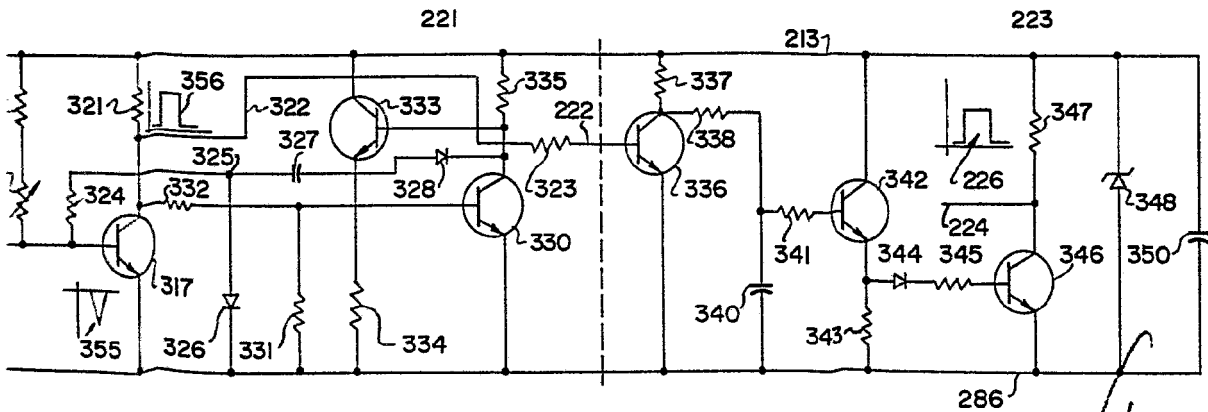


FIG. 12



Handwritten signature or initials in the bottom right corner.