

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



10 ES	11 NUMERO	10 A1
	21	
	22 FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 51 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
75 01882-0	19-2-75	SUECIA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B60T	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION
PERFECCIONAMIENTOS EN SENSORES DE ACELERACION O DECELERACION PARA SISTEMAS DE FRENOS DE LAS RUEDAS DE VEHICULOS.

71 SOLICITANTE (ES)
FOLKE IVAR BLOMBERG

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Duvstigen 4, 181 46 LIDINGO, Suecia.

72 INVENTOR (ES)
el mismo solicitante.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO Y POMBO.

La presente invención describe un sensor que responde al régimen de cambio de velocidad de rotación cambiantes de un elemento giratorio en el que un volante se acopla elásticamente con un elemento giratorio a través de un elemento de interconexión en cualquier posición de rotación relativa del volante y con interconexión para su rotación normal a un régimen conocido de velocidad de rotación pero permitiendo la rotación desacoplada del volante al producirse un cambio en la velocidad de rotación del elemento impulsor al régimen necesario para hacer que un par motor superior a un par motor umbral predeterminado actúe entre la interconexión y el volante.

Durante la rotación desacoplada, el volante tiene una deceleración limitada a un régimen controlado virtualmente constante. Cualquier aparición de una rotación desacoplada del volante se indica como medio para indicar que el régimen de cambio de la velocidad de rotación cambiante del elemento giratorio excede de un régimen determinable. En el caso particular de la rueda de un vehículo automovil dicha aparición indicada sirve para indicar el patinazo de la rueda, pudiéndose utilizar las señales del sensor con un modulador apropiado del freno para variar la fuerza de frenada.

Es conveniente o necesario en un cierto número de aparatos y procedimientos detectar el régimen de cambio de las velocidades de rotación cambiantes de un elemento giratorio. Un ejemplo de dicha necesidad se ha encontrado en los moduladores de frenos para variar el efecto de frenada ejercido sobre una rueda giratoria o elemento similar, como en los dispositivos descritos en la patente EE.UU. n°Re 28.562 y la patente EE.UU. n° 3.833.097. En la segunda de estas dos patente se expone una variedad de enfoques al problema de detectar los regímenes de cambio de velocidades de ro-

tación cambiantes y/o deslizamiento de las ruedas de un vehículo, junto con la descripción de un modulador del freno. Otros ejemplos de la necesidad de detectar el régimen de cambio de las velocidades de rotación cambiantes comprenden dispositivos para evitar que las ruedas motrices de los vehículos como pueden ser los vehículos de ferrocarril, alcancen velocidades de rotación excesivamente elevadas, así como los dispositivos para controlar los procesos de puesta en marcha y detención de ascensores y otros transportadores similares.

A pesar de que con anterioridad a éste invento ya se conocen dispositivos que responden al deslizamiento o patinazo de las ruedas de un vehículo y/o regímenes de cambio de velocidades de rotación cambiantes y que funcionan satisfactoriamente en condiciones variables, algunos de tales dispositivos (según se describirá más adelante con más detalle) dan lugar a ciertos riesgos y peligros en algunas circunstancias. Dichos riesgos y peligros se describirán más adelante con relación en particular al funcionamiento de un vehículo o automóvil, pero los expertos en la materia comprenderán tales riesgos a otros procesos de control como se han indicado de una forma sucinta.

De un modo más particular, el conseguir distancias mínimas de frenada pero manteniendo la estabilidad de la dirección y el control de un vehículo automóvil exigen que la velocidad periférica de las ruedas del vehículo se mantenga dentro de una escala bastante limitada con relación a la velocidad del vehículo. Esta relación se denominará "deslizamiento" y, como ejemplo explicativo, se observará que el deslizamiento es del 20% cuando la velocidad periférica de las ruedas es igual a la velocidad de avance del vehículo de 56 Km/hora y la velocidad de avance del vehículo real es de 70 Km/hora. Una gran experiencia empírica ha demostrado

que los valores ideales de deslizamiento de vehículos automóviles con cubiertas neumáticas están comprendidos dentro de la escala de aproximadamente el 10% a aproximadamente el 30%, dependiendo una cierta variación en las condiciones de la carretera.

5 Los valores de deslizamiento superiores a aproximadamente el 30% ponen gravemente en peligro la estabilidad de la dirección de los vehículos automóviles.

10 Dicha pérdida de estabilidad de la dirección tiene lugar cuando el deslizamiento es negativo, por ejemplo al frenar, y cuando el deslizamiento es positivo, como cuando se induce un momento de impulsión que excede de la fuerza de fricción disponible en la superficie de contacto entre las ruedas y la carretera.

15 Se ha observado además que un vehículo automóvil exige un valor de deslizamiento notablemente menor para las ruedas traseras que para las ruedas delanteras con el fin de mantener una buena estabilidad de la dirección.

20 Se comprenderá que los sensores que responden al deslizamiento de las ruedas y/o el régimen de cambio de las velocidades de rotación cambiantes de un elemento giratorio, son un elemento importante de cualquier sistema con el que se intente conseguir un pleno control de los procesos de frenada y conducción. Con anterioridad a este invento, se ha recurrido a dos formas generales de enfocar el problema con dichos sensores, una de las cuales se basa en una comparación eléctrica, mecánica, hidráulica o  
25 neumática de impulsos y la otra se basa en principios mecánicos que comprenden el empleo de un volante. Esta última forma de enfocar el problema (según se ilustra, por ejemplo, con el sensor de las figuras 9 y 10 de la patente EE.UU. n° 3.833.097) ha comprendido frecuentemente un volante prácticamente constriñido a girar con  
30 un elemento impulsor e interconectado con el mismo por un muelle de

control pretensado de tal manera que se vence la fuerza del muelle a un régimen de cambio determinable de la velocidad de rotación cambiante y el volante se puede mover recorriendo un pequeño arco para hacer funcionar un interruptor, válvula o dispositivo similar. El refrenamiento del volante más allá del ángulo de arco relativamente pequeño hace que dicho sensor funcione esencialmente como un dispositivo de dos posiciones en condiciones de elevado porcentaje de deslizamiento, introduciendo un riesgo sensible de que un control de respuesta relativamente lenta resulte ineficaz por una señal de muy corta duración del sensor.

A título de explicación adicional, se observará que un sensor como el de las figuras 9 y 10 de la patente EE.UU. n° 3.833.097 puede formar parte de un dispositivo antibloqueo para un freno accionado por fluido a presión. En el caso de que se introduzca rápidamente una fuerza de frenada que sea excesiva con respecto a la fricción de la carretera, la velocidad de rotación de la rueda del vehículo se reducirá a un régimen de cambio que da lugar a un par motor superior al par motor ejercido por el muelle de control del sensor, haciendo de este modo que el sensor indique la necesidad de un esfuerzo antibloqueo.

Si el modulador del freno que recibe dicha señal responde con relativa lentitud, la rueda del vehículo se habrá detenido completamente antes de que se haya reducido la fuerza de frenada, por lo que la señal del sensor quedará interrumpida y la rueda del vehículo no girará de nuevo, a menos que se tome alguna acción para soltar el freno. En esta secuencia de acontecimientos, el sensor no queda expuesto a ningún régimen de cambio de las velocidades de rotación cambiante de la rueda del vehículo mientras que el vehículo sin frenar marcha a una velocidad sensiblemente constante. Durante una frenada excesiva el sensor se ve expuesto a

un régimen de cambio muy elevado y solamente tiene éxito para detectar una señal muy breve. Inmediatamente después, la rueda del vehículo se detiene, el sensor deja de ser accionado por cualquier régimen de cambio de velocidades de rotación cambiantes, y no se emite señal alguna.

5

                    Cuando se emplea el sensor para detectar el régimen de cambio de velocidades de rotación en aumento, las condiciones se invierten esencialmente. Un vehículo equipado con dicho control se puede conducir a una velocidad virtualmente constante por una fuerza de impulsión inducida por las ruedas motrices. En tales condiciones, el sensor no entra en acción por cualquier régimen de cambio de las velocidades de rotación cambiantes que den lugar a cualquier señal de control. Si se induce una fuerza excesiva, la velocidad de rotación de la rueda del vehículo comienza a

10

                    aumentar sin un aumento correspondiente en la velocidad del vehículo, y en el caso de que dicha fuerza de impulsión en exceso sea suficientemente grande, el régimen de cambio de las velocidades de rotación cambiantes de la rueda motriz puede ser de tal magnitud que la rueda se acelere a una velocidad de rotación constante superior con tal rapidez que la duración de cualquier señal procedente de dicho sensor pueda ser tan corta que evite un control efectivo.

15

                    Teniendo presente lo expuesto anteriormente, el presente invento tiene por objeto proporcionar un sensor que responde a regímenes de cambio de las velocidades de rotación cambiantes de un elemento giratorio, que no está sujeto a las dificultades y deficiencias de los sensores de la tecnología anterior. Para conseguir este objeto del presente invento, un volante y una interconexión para el volante se acoplan entre sí de tal manera que se acomodan a cualquier posición de rotación relativa de los mismos y se acomodan a la rotación desacoplada de la interconexión y del volante.

20

                    Teniendo presente lo expuesto anteriormente, el presente invento tiene por objeto proporcionar un sensor que responde a regímenes de cambio de las velocidades de rotación cambiantes de un elemento giratorio, que no está sujeto a las dificultades y deficiencias de los sensores de la tecnología anterior. Para conseguir este objeto del presente invento, un volante y una interconexión para el volante se acoplan entre sí de tal manera que se acomodan a cualquier posición de rotación relativa de los mismos y se acomodan a la rotación desacoplada de la interconexión y del volante.

25

                    Teniendo presente lo expuesto anteriormente, el presente invento tiene por objeto proporcionar un sensor que responde a regímenes de cambio de las velocidades de rotación cambiantes de un elemento giratorio, que no está sujeto a las dificultades y deficiencias de los sensores de la tecnología anterior. Para conseguir este objeto del presente invento, un volante y una interconexión para el volante se acoplan entre sí de tal manera que se acomodan a cualquier posición de rotación relativa de los mismos y se acomodan a la rotación desacoplada de la interconexión y del volante.

30

                    Teniendo presente lo expuesto anteriormente, el presente invento tiene por objeto proporcionar un sensor que responde a regímenes de cambio de las velocidades de rotación cambiantes de un elemento giratorio, que no está sujeto a las dificultades y deficiencias de los sensores de la tecnología anterior. Para conseguir este objeto del presente invento, un volante y una interconexión para el volante se acoplan entre sí de tal manera que se acomodan a cualquier posición de rotación relativa de los mismos y se acomodan a la rotación desacoplada de la interconexión y del volante.

te con relación al otro elemento al producirse un cambio en la velocidad de rotación de tal magnitud que haga que un par motor superior a un par motor umbral determinable actúe entre la interconexión y el volante pero limitando el régimen de deceleración del volante desacoplado a un régimen controlado y virtualmente constante.

Otro objeto del presente invento es la prolongación de la aparición indicada de un régimen de cambio de la velocidad de rotación cambiante de un elemento giratorio. Para conseguir este objeto del presente invento, se hace funcionar un sensor de acuerdo con un método que comprende ciclos de desacoplamiento y reacoplamiento para obtener una respuesta distinta a la respuesta de un dispositivo esencialmente de dos posiciones. O sea, el período de respuesta se prolonga un intervalo de tiempo para facilitar la coordinación del presente invento con un control que responda de una forma relativamente lenta.

Otro objeto del invento es controlar el deslizamiento de la rueda de un vehículo a una escala limitada de valores convenientes para evitar el patinazo o el desplazamiento lateral incontrolado pero facilitando el poder reducir al mínimo la distancia para la detención del vehículo. Para conseguir este objeto del presente invento, se induce en el volante un par motor muy controlado que aguanta la rotación del volante durante su rotación desacoplada para limitar el régimen de deceleración del volante desacoplado a un régimen controlado y virtualmente constante que establece un límite para el deslizamiento de la rueda.

Otro objeto del presente invento es la consecución de una diferenciación entre los regímenes de cambio de velocidades de rotación en aumento de un elemento giratorio y los regímenes de cambio de la velocidad de rotación en reducción de un elemento giratorio. Para conseguir este objeto del presente invento,

se disponen y eligen elementos de un sensor de dos direcciones para proporcionar umbrales controlados y variables para el accionamiento en aceleración y deceleración.

5                   Habiendose expuesto uno de los objetos del invento, otros objetos resultarán evidentes en el trascurso de la descripción, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

10                   La figura 1 es una vista en perspectiva de una forma de sensor de la tecnología anterior que responde al régimen de cambio de las velocidades de rotación cambiantes de un elemento giratorio.

                  La figura 2 es una vista en alzado de una segunda forma de sensor que responde al régimen de cambio de las velocidades de rotación cambiantes de un elemento giratorio.

15                   La figura 3 es una vista parcial en alzado que ilustra una modificación del sensor de la figura 2.

                  La figura 4 es una vista similar a la figura 3 e ilustra otra modificación del sensor de la figura 2.

20                   La figura 5 es una vista similar a la figura 4 e ilustra otra modificación del sensor de la figura 2.

                  Las figuras 6, 7 y 8 son diagramas que ilustran el curso de acontecimientos durante la deceleración de la velocidad de rotación de un elemento giratorio.

25                   La figura 9 es una vista en perspectiva de un sensor según una forma del presente invento.

                  La figura 10 es una vista en alzado parcialmente en sección tomada a través de una parte del sensor de la figura 9, prácticamente a lo largo de la línea 10-10 de la figura 9.

30                   Las figuras 11, 12, 13 y 14 son vistas en alzado del sensor de la figura 9, e ilustran estados sucesivos del



sensor durante su funcionamiento.

La figura 15 es una vista similar a la figura 9, de una forma modificada del sensor de la figura 9.

5 La figura 16 es una vista parcial en alzado tomada a través del sensor de la figura 15, prácticamente a lo largo de la línea de corte 16-16 de la figura 15.

La figura 17 es una vista similar a la figura 15 de otra forma modificada del sensor de la figura 9.

10 La figura 18 es una vista despiezada en perspectiva de otra forma modificada del sensor de la figura 9.

La figura 19 es una vista similar a la figura 9 de otra forma de sensor según este invento.

La figura 20 es una vista similar a la figura 19 de una forma modificada del sensor de dicha figura.

15 La figura 21 es una vista similar a la figura 20 de otra forma modificada del sensor de la figura 19.

La figura 22 es una vista similar a la figura 21, de otra forma modificada de la figura 19.

20 La figura 23 es una vista similar a las figuras 20 á 22 de otra forma modificada del sensor de la figura 19.

Las figuras 24, 25 y 26 son diagramas similares a los de las figuras 6 á 8.

La figura 27 es una vista similar a la figura 9 de otra forma de sensor según este invento.

25 La figura 28 es una vista similar a la figura 9 de otra forma de sensor según este invento.

La figura 29 es una vista en perspectiva a mayor escala, parcialmente en sección, de una parte del sensor de la figura 28; y

30 La figura 30 es una vista similar a la figura

ra 10 de otra forma de sensor según este invento.

Refiriéndonos en primer lugar de un modo más particular a los sensores de la tecnología anterior ejemplificados por el dispositivo de la figura 1, con anterioridad a este invento se ha recurrido a medios impulsores que funcionan conectados a un elemento giratorio como puede ser la rueda de un vehículo. Dichos medios impulsores pueden adoptar la forma de un eje 31, movido a la velocidad de rotación de elemento giratorio o movido en proporción a dicha velocidad de rotación por medio de un conjunto de engranajes apropiado u otro dispositivo de transmisión. Un volante, representado con la forma del volante 32, se sostiene gítoriamente sobre el eje 31 por un dispositivo de cojinete apropiado, por ejemplo un cojinete de bolas antifricción. El anillo de rodadura exterior 33 del cojinete de bolas se fija al volante 32, y su anillo de rodadura interior se fija al eje 31 con un dispositivo apropiado, por ejemplo por medio de anillos de fijación o por ajuste forzado (que no se ilustra). Un elemento de disco 34 se fija al eje 31 adyacente al volante 32, para girar con el eje. Un par de pasadores 35, 36 salen axialmente del disco 34 paralelos al eje 31 y adyacentes a una superficie circunferencial del volante 32, del que sale un pasador o espiga dirigida radialmente 37. El acoplamiento de los dos pasadores 36,37 respectivamente, en el disco 34 y el volante 32 restringen la rotación relativa del volante 32 con respecto al disco 34 y el eje 31. Un dispositivo apropiado de empuje, por ejemplo en forma de muelle espiral 38, actúa entre el disco 34 y el volante 32, para determinar un par motor inicial de ajuste necesario para producir la rotación del disco 34 y el volante 32 con relación al otro elemento. Según se ilustra, el muelle de ajuste inicial 38 se inserta entre el pasador 37 en el volante 32 y un pasador 35 en el disco 34 para tender hacer girar el

volante 32 a izquierdas con relación al eje 31 (según indica la flecha) hasta que el pasador 37 del volante 32 hace tope con el otro pasador 36 del disco 34.

5 El sensor de la figura 1 comprende además medios, por ejemplo un microinterruptor 39, que tiene un brazo de accionamiento 40 situado para ponerse en contacto con el pasador 37 llevado por el volante 32 al girar el disco 34 o el volante 32 con relación al otro elemento, lo cual produce un giro relativo del volante 32 a derechas (en dirección opuesta a la dirección que  
10 indica la flecha). Mediante conductores eléctricos apropiados, el microinterruptor 39 se conecta a anillos deslizantes 41,42 y escobillas correspondientes 43,44 por lo que el microinterruptor 39 puede transmitir a un modulador de freno apropiado (no ilustrado) información relativa al régimen de cambio de las velocidades de  
15 rotación cambiantes del eje 31 y el elemento giratorio al que se conecta el eje.

Según comprenderán las personas expertas en la materia de los sensores, los dispositivos eléctricos empleados se pueden simplificar utilizando el eje 31 como uno de los dos con  
20 ductores y prescindiendo de uno de los anillos de deslizamiento y la escobilla correspondiente. Además, el microinterruptor 39 se puede reemplazar por una espiga aislada eléctricamente del disco 34 y que ocupa el mismo lugar que el brazo de accionamiento 40 del microinterruptor. Los expertos en la materia podrán encontrar otras  
25 posibles simplificaciones.

Según se comprenderá, un sensor de la tecnología anterior, según se ilustra en la figura 1, y según se ha descrito anteriormente, funciona como sensor de aceleración si gira a izquierdas (en la dirección que indica la flecha) y como sensor de  
30 deceleración si gira a derecha (en dirección opuesta a la dirección

que indica la flecha). Cuando el sensor funciona como sensor de aceleración y está sujeta a una velocidad de rotación cambiante, el volante 32 girará con la misma velocidad que el eje 31 y el disco 34 en tanto que el régimen de cambio de la velocidad de rotación cambiante no de lugar a un par motor que actúa entre el disco 34 y el volante 32 y que tenga una magnitud mayor que el par motor ejercido por la fuerza de tensión del muelle de ajuste inicial 38. Si se supera dicho par motor umbral, por ejemplo cuando el régimen de cambio resulta excesivamente pronunciado, el volante 32 gira con relación al disco 34 a izquierda (en dirección opuesta a la dirección que indica la flecha) durante un movimiento relativamente corto permitido hasta que la espiga radial 37 se pone en contacto con el brazo de accionamiento 40 del microinterruptor 39 para cerrar el microinterruptor. Según se comprenderá, una inversión de las conexiones estructurales hará que el sensor de la figura 1 actúe como sensor de deceleración.

El par motor umbral mencionado anteriormente se puede calcular determinando la suma de los momentos de inercia con relación al eje de rotación del eje 31 para el volante 32, la espiga radial 37, anillo de rodadura exterior de cojinetes de bolas 33, y la contribución de la formación de bolas del cojinete de bolas (en el cual las bolas giran alrededor de su propio eje de simetría y a la mitad de la velocidad del volante 32). El valor límite del régimen de cambio de las velocidades de rotación cambiantes se consigue cuando alcanza valores que, multiplicados por la inercia así calculada, dan lugar a un momento de fuerzas que excede del momento de fuerzas ejercido por el muelle de ajuste inicial 38 en su punto de interconexión con la espiga radial 37.

Los dispositivos de la figura 2 á 4 reflejan otros desarrollos del sensor de la figura 1. El sensor de la

figura 2 se distingue del sensor de la figura 1 porque se utiliza un yugo 45 para limitar las posiciones relativas de rotación en la que se acoplan el disco 46 y el volante 48. De un modo más particular, el yugo 45 comprende un saliente dirigido radialmente hacia fuera 49 que queda cutivo entre dos espigas 50,51 que salen axialmente del disco 46. Además, un muelle espiral de ajuste inicial que actúa radialmente 52, conectado entre el yugo 45 y una espiga axial 53 que sale del volante 48, mantiene el yugo en contacto con dos ranuras axiales 54,55 en el volante 58. Una espiga radial 56 que sale del volante 48 coopera con un par de microinterruptores 58,59, para proporcionar señales de la aparición de regímenes excesivos de aceleración y deceleración.

Se verá que el sensor de la figura 2 es totalmente simétrico. Por lo tanto, cuando se supera el par motor umbral establecido por el muelle de ajuste inicial 52, el yugo 45 se levanta del correspondiente de los dos canales o ranuras 54,55, dependiendo de la dirección de rotación relativa inminente entre el disco 46 y el volante 48. En tal circunstancia, el volante 48 gira con relación al disco 46, haciendo que la espiga radial 56 cierre uno u otro de los microinterruptores 58,59.

El dispositivo de la figura 3 es prácticamente similar al de la figura 2 pero utiliza un yugo asimétrico 45 con lo que puede distinguir entre el régimen de cambio indicado en aceleración y el régimen de cambio indicado en deceleración. Dicha posibilidad de distinguir pares motores umbrales determinables diferentes es esencial en los sensores que se han de utilizar en un vehículo automóvil o aparato similar para tener la seguridad de que el deslizamiento de las ruedas no alcance valores indebidos durante la frenada y que no se induzcan momentos de fuerza de impulsiones excesivas. El caso específico de un vehículo automóvil de viajeros,

el par motor umbral deseado para la indicación del sensor durante la frenada es aproximadamente doble que el par motor umbral deseado para indicación del sensor durante la aceleración, en parte debido a la actividad de las cuatro ruedas durante la frenada y solamente de dos durante la aceleración.

Otras modificaciones del sensor de la figura 2 pueden proporcionar un yugo pivotado 60, (figura 4) provisto de un contrapeso 61 destinado a compensar cualquier efecto de las fuerzas centrífugas, y un yugo similar 62 (figura 5) que actúa en una muesca o ranura 64 que tiene inclinaciones diferentes para distinguir pares motores umbrales diferentes.

Volviendo ahora de un modo particular al presente invento, se ha descubierto que las dificultades y deficiencias de los dispositivos de la tecnología anterior, como el de la figura 1, se vencen utilizando un dispositivo giratorio que funciona interconectando el elemento giratorio o rueda del vehículo y un volante, como es el volante 32 de los dispositivos de la tecnología anterior. Según el presente invento, el dispositivo/<sup>de</sup>interconexión acopla elásticamente el elemento giratorio y el volante en cualquier posición de rotación relativa del volante y desacopla de una forma controlable y vuelve a acoplar el volante. Comparando el sensor de la tecnología anterior de la figura 1, es como si la espiga radial 37 no estuviera firmemente unida al volante 32 sino que se desplazara alrededor del volante 32 contra un cierto par motor predeterminado. De un modo más particular, el dispositivo de interconexión de este invento comprende un dispositivo de control para limitar el régimen de deceleración del volante desacoplado a un régimen controlado virtualmente constante que se consigue convenientemente por imposición sobre el volante desacoplado en rotación de un par motor virtualmente constante que aguan



por que la permitida por la fricción de la rueda contra la superficie de la carretera. La rueda se ve sometida por lo tanto a una deceleración de rotación violenta a un régimen de cambio excesivamente pronunciado y ha alcanzado la velocidad de rotación cero y un deslizamiento del 100% en el punto c, a pesar del hecho de que la velocidad del vehículo sea todavía considerable. Por lo tanto, la línea a-c ilustra lo que puede ocurrir cuando se induce una fuerza o momento de frenada excesivo en condiciones que comprendan una superficie de carretera deslizante e ilustra también un caso en el que se "engaña" al sistema de control del freno automático porque la rueda se detiene dentro del corto periodo de tiempo de  $t_1$  indicada en el diagrama. En el instante  $t_1$  corresponde a la indicación de un régimen excesivo de deceleración por medio de un sensor como el ilustrado en el afigura 1 y es tan corto que un modulador del freno no puede reaccionar con suficiente rapidez para reducir la fuerza de frenada, interrumpir la deceleración de rotación violenta de la rueda, y permitir una aceleración para hacer que la velocidad periférica de la rueda se aproxime a la velocidad del vehículo.

Se supone, a título ilustrativo, que se dispone de un modulador que reacciona ante un sensor como el de la figura 1 con suficiente rapidez para reducir la fuerza de frenada antes de que se alcance el punto c (figura 6), con lo que el proceso de frenada sería como el ilustrado en la figura 7. En las curvas representadas, la deceleración de rotación de la rueda y por lo tanto del sensor ha alcanzado el par motor de ajuste inicial en el punto e, e inmediatamente después el modulador comienza a funcionar en respuesta al sensor. No obstante, debido a la lenta respuesta del modulador, la rueda continuará perdiendo velocidad con una deceleración sucesivamente en aumento (la pendiente de la curva a-e-f



se vuelve más negativa o su inclinación continúa aumentando). En un punto donde el control del freno resulta eficaz, indicado por la referencia f, la fuerza de frenada que actúa sobre la rueda comienza a reducirse y la deceleración de rotación a la que se ve sujeta la rueda cambia a un régimen de cambio diferente. En un instante ulterior, indicado por la referencia g, el régimen de deceleración de la rueda cambia de nuevo por lo que el par motor ejercido en el sensor se reduce a menos del par motor de ajuste iniciado, haciendo que la señal procedente del sensor cese y permitiendo restablecer la fuerza de frenada. Según resultará evidente por las curvas de la figura 7, la velocidad de rotación de la rueda del vehículo irá inevitablemente hacia una circunstancia de deslizamiento del 100%, por progresión a lo largo de una curva de retardo cíclica.

Se ha intentado con ciertos dispositivos sensores resolver la dificultad indicada con relación a la figura 7, utilizando dispositivos de retardo de diversos tipos, por ejemplo circuitos de retención electrónicos o embragues de fricción y volantes desacoplables, pero han fallado al menos por dos razones. En primer lugar, la distancia de frenada resultante del vehículo es más larga que la distancia de frenada óptima puesto que el retardo impuesto o la prolongación de la señal debe ser al menos suficiente para permitir que reaccione un modulador del freno a la fuerza máxima de frenada y superficie de carretera de deslizamiento máximo extremado que, si no se impone retardo, significaría que la velocidad de la rueda alcanzará con gran rapidez una velocidad de cero o deslizamiento del 100%. Necesariamente, esto impone distancia de frenada más largas que lo deseable en mejores condiciones de la carretera, y en muchos casos, distancias más largas que la que se pueden obtener con ruedas completamente bloquea

das o por un conductor muy experto con un vehículo provisto de frenos de primera clase. En segundo lugar, el control de deslizamiento extremadamente deficiente evidenciado por distancias de detención prolongadas perjudica la estabilidad direccional del vehículo. Según se ha indicado anteriormente, el presente invento no solamente evita las dificultades representadas en la figura 7, sino que consigue también control sobre los valores de deslizamiento.

Las características generales de un sensor según el presente invento se han expuesto brevemente con anterioridad, y en la figura 8 se representa un proceso de frenada según el presente invento. Según se ilustra, la frenada se inicia en el punto a y se retarda una rueda de una manera similar a la descrita anteriormente con relación a la figura 7 hacia un instante e en el que se alcanza el par motor de ajuste inicial de un sensor. No obstante, el sensor según el presente invento, funciona de un modo diferente a partir de ese instante. De un modo más particular, en un instante indicado en h, inmediatamente después del instante indicado en e, se acaba de exceder el par motor de ajuste inicial del sensor según este invento. No obstante, debido al empleo de un dispositivo de acoplamiento elástico (según se describirá más adelante con más detalle), el dispositivo de volante de un sensor según este invento se desacopla y continúa decelerándose a un régimen de deceleración que describe prácticamente una línea recta i mientras la rueda del vehículo (que es el elemento giratorio detectado) se decelera con un régimen de cambio en aumento a lo largo de una línea curva continua descendente hasta el instante (aproximadamente en j) que el modulador resulta eficaz para reducir la fuerza de frenada inducida en la rueda y el régimen de deceleración de la rueda del vehículo se invierte para pasar a ser,

en un instante indicado en k, un régimen de aceleración. La pendiente de la línea i se controla por un ajuste de control del par motor según se describirá más adelante, y representa un régimen controlado prácticamente constante de deceleración del dispositivo de volante que establece un límite para el deslizamiento de la rueda.

Una comparación de la secuencia de acontecimientos representada en las figuras 7 y 8 demuestra que la señal procedente de un sensor de la tecnología anterior (figura 7) queda interrumpida tan pronto como el régimen de cambio somete el sensor a un par motor menor que el par motor de ajuste inicial, como en g, en la figura 7, mientras que la interrupción de la indicación por parte del sensor del presente invento no queda determinada para el momento en que se alcanza de nuevo el régimen de limitación del cambio sino por el instante en que el dispositivo que interconecta el volante con el elemento giratorio impulsor (o rueda) se ha vuelto a acelerar hasta alcanzar una relación conocida de velocidad de rotación con la velocidad de rotación del volante. Dicha relación conocida puede ser de 1: 1 o una relación multiplicada o desmultiplicada, por ejemplo de 5:1 o 1:5. En la secuencia de acontecimientos representados en la figura 8, esta situación tiene lugar en l, donde el volante se reacopla al dispositivo de interconexión y cesa la señal del sensor. El modulador aumenta de nuevo la fuerza de frenada ejercida sobre el volante, y la velocidad de rotación de la rueda del vehículo se reduce a un régimen de cambio en aumento. Según se indica en el diagrama, el régimen positivo de cambio de velocidad de rotación cambiante de la rueda (o curva de aceleración) alcanza cero en m y el régimen negativo de cambio de la velocidad de rotación cambiante de la rueda hace de nuevo que el sensor envíe una señal en n. El proceso

de desacoplamiento, deceleración del volante a un régimen controlado y reacoplamiento se repite hasta que el vehículo se ha detenido o no hay ya necesidad de frenar. Por la figura 8, resultará evidente que la velocidad de rotación de la rueda del vehículo fluctuará cíclicamente en sentido descendente y ascendente, describiendo una línea que se extiende inmediatamente por debajo de la línea que representa la velocidad del vehículo. Por lo tanto, el presente invento da por resultado un porcentaje de deslizamiento que varía con el tiempo y que tiene un valor promedio que, mediante una elección correcta del ajuste del control del par motor del sensor, se puede predeterminar dentro de límites estrechos. En un vehículo automóvil de viajeros, la escala ideal del orden del 10 al 30% de deslizamiento, mencionada anteriormente, se puede mantener sin dificultad.

A pesar de que los diagramas de las figuras 6 á 8 se refieren en particular a funciones de frenada, se cree evidente que el sensor del presente invento tiene una función correspondiente cuando se emplea en un sistema para el control de un momento de impulsión aplicado sobre la rueda de un vehículo.

Otra caracterización de los acontecimientos de la frenada expuestos en el diagrama de la figura 8 refleja que un sensor según el presente invento actúa como una memoria mecánica. En las curvas de la figura 8, la velocidad de rotación del volante y del dispositivo que interconecta el volante con una rueda comienza a diferenciarse en  $h$ , en cuyo instante las velocidades de rotación del volante y de su dispositivo impulsor son iguales (o en una relación conocida de 1:1 en el ejemplo específico en cuestión) y ligeramente por debajo de la velocidad de rotación de una rueda o elemento giratorio que correspondería con la velocidad del vehículo, v.g., un punto sobre la línea a-b inmediatamente por en

cima de h. Transcurrido este instante, la velocidad de rotación del dispositivo de interconexión se reduce rápidamente, mientras que la velocidad del volante se reduce más lentamente. Por lo tanto, se puede decir que el volante "recuerda" su propia velocidad de rotación (y la de la rueda del vehículo) como en h y, a partir de este punto inicial, la velocidad de rotación del volante se reduce a un régimen correspondiente a la pendiente de la línea i causado por el momento de inercia del volante y un par motor controlado ejercido entre el volante y el dispositivo de interconexión. Según se ha descrito anteriormente, el sensor según este invento continua emitiendo una señal ininterrumpida hasta que el dispositivo de interconexión vuelve a la relación conocida de velocidad de rotación con el volante, después de lo cual se repite la secuencia de acontecimientos y el volante adopta entonces una nueva velocidad de rotación inicial de referencia en n.

Habiendo descrito los principios de funcionamiento de un sensor según este invento, se hace referencia a continuación a las figuras 9 á 14 que ilustran una modalidad del presente invento en una serie de posiciones correspondientes a puntos a lo largo de las curvas de la figura 8. Refiriéndonos ahora de un modo más particular a la figura 9 el dispositivo de volante de un sensor según el presente invento adopta preferiblemente la forma de un volante 60 montado para girar con relación a un dispositivo impulsor en forma de eje 71. El volante 70 funciona interconectado con un disco 72 mediante un dispositivo de acoplamiento elástico para desacoplar y reacoplar de una forma selectiva el volante, preferiblemente en forma de dispositivo de banda enrollado helicoidalmente alrededor de una superficie circunferencial 74 del volante 70. En la forma ilustrada, el dispositivo de banda comprende un muelle espiral arrollado helicoidalmente 75, cuyos extremos

se doblan hacia fuera para formar dos brazos dirigidos virtualmente en sentido radial 76,78. Entre los extremos de los brazos dirigidos radialmente 76,78, se inserta un muelle espiral 79 para empujar los brazos 76,78 uno hacia el otro. El muelle espiral actúa para proporcionar un ajuste de control del par motor que se puede ajustar por medios apropiados, por ejemplo un tornillo roscado 78a que penetra por un brazo 78.

El diámetro interior del arrollamiento 75 es por conveniencia ligeramente mayor que el diámetro de las superficies circunferenciales 74 del volante 70 (que rodea el muelle) en ausencia de la fuerza de empuje ejercida por el muelle de control del par motor 79. Según se comprenderá, al ejercerse una fuerza que lleva los brazos 76 y 78 del arrollamiento 75 uno hacia el otro se reduce el diámetro interior del dispositivo de banda, haciendo que dicho dispositivo de banda se tense alrededor de la superficie circunferencial 74 del volante 70. De este modo, el dispositivo de banda puede funcionar como un dispositivo de interconexión elástica que se acopla con el volante en cualquier posición de rotación relativa del volante.

El principio de la interconexión elásticas proporcionada de este modo se comprenderá con facilidad considerando la fórmula  $P = Q e^{\mu \alpha}$  que expresa ciertas relaciones que comprenden una cuerda o similar enrollada alrededor de un cilindro y que comprende la magnitud de una amplificación de fuerza obtenida en dicho dispositivo. En esta fórmula:

$e$  = a base del sistema logarítmico natural

$\mu$  = a coeficiente de fricción entre la cuerda y el cilindro

$\alpha$  = a ángulo total expresado en radianes

con el cual la cuerda rodea el cilindro

e  $\mathcal{U}_\alpha = a$  el factor de amplificación.

Por lo tanto, si un extremo de la cuerda se mantiene con la fuerza Q, se necesita la fuerza P en el otro extremo para hacer que la cuerda se deslice alrededor del cilindro.

5 En el contexto del presente invento, cuando el arrollamiento 75 funciona como una parte de un dispositivo de interconexión elástica, se comprenderá que el arrollamiento puede tener el número de espiras helicoidales y las dimensiones necesarias, incluyendo la selección de la longitud de los brazos 76,78  
10 y el diámetro interno libre con relación al diámetro de la superficie circunferencial 74, para que la fuerza ejercida por el muelle de control del par motor 79 se puede determinar con objeto de que el dispositivo de banda se bloquee automáticamente si se intenta girar el dispositivo de banda a izquierdas (según se verá en la  
15 figura 11, por ejemplo) actuando sobre un brazo 78 o si se intenta hacer girar el dispositivo de banda a derechas (cuando se observa un de/modo similar) actuando sobre el otro brazo 76, puesto que el dispositivo de banda se enrollará más apretado alrededor de la superficie circunferencial.

20 No obstante, cuando se intenta girar el dispositivo de banda a derecha actuando sobre el primer brazo 78 o a izquierdas actuando sobre el otro brazo 76, dicho intento tendrá éxito si se aplica una fuerza capaz de vencer la fuerza de resistencia del muelle de control del par motor 79. Al vencer dicha fuerza de  
25 control del par motor, el dispositivo de banda comienza a desenrollarse de la superficie circunferencial 74 y permite la rotación relativa entre el volante 70 y el disco 72 como un acoplamiento por fricción de adherencia-resvalamiento. Según se comprenderá, dicho desacoplamiento y reacoplamiento tiene lugar cualquiera que sea las  
30 posiciones de rotación relativas entre el volante 70 y el disco 72.

Según se ha indicado anteriormente, el volante 70, cuando se desacopla, se decelera a lo largo de una línea relativamente recta i. El régimen de cambio de la velocidad de rotación del volante 70 durante dicho periodo (o la pendiente de la línea i) está determinado por el momento de inercia del volante, la colocación del muelle 79 y la fuerza ejercida por dicho muelle y, por tanto, el diseño, selección o ajuste de estas características de un sensor según este invento conseguirá controlar la deceleración del volante 70. En modalidades prácticas del presente invento, es precisamente el control que consigue una señal de duración más larga del sensor lo que mantiene a un modulador en funcionamiento aún cuando la rueda del vehículo tienda a quedar bloqueada. La deceleración del volante 70, en las modalidades prácticas de este invento, es virtualmente constante según se indica en la figura 8.

El análisis teórico y pruebas prácticas de los sensores que incorporan los principios del presente invento han demostrado que el par motor ejercido sobre el volante desacoplado por el dispositivo de acoplamiento elástico en forma de dispositivo de banda es virtualmente independiente de las variaciones e inconsistencias en el coeficiente de fricción entre el dispositivo de banda y la superficie circunferencial (según se expondrá con más detalle más adelante). Según se ha indicado anteriormente, el par motor es igual al producto de la fuerza del muelle de control del par 79 y la distancia entre sus puntos de unión sobre los brazos 76, 78 y el centro de la superficie circunferencial 74. De un modo más particular, la fuerza elástica de control del par necesaria para una deceleración dada del volante se puede calcular aproximadamente por la fórmula

$$F = \frac{JD}{R}$$



5 donde F es la fuerza elástica en newtons, J es el momento de inercia del volante en Kg. (metros) elevado al cuadrado, R es la distancia radial en metros desde el centro de rotación en el que actúa el muelle y D es la deceleración deseada en radianes por segundo elevado al cuadrado.

10 Refiriéndonos ahora de un modo más particular a las figuras 9 á 14, el dispositivo de interconexión del presente invento se ilustra con uno de los brazos 76,78 funcionando de una manera similar a la espiga dirigida radialmente 37 del sensor de la figura 1. Según se comprenderá, el par umbral necesario para que ceda el dispositivo de interconexión del presente invento, en la modalidad de estas figuras, es esencialmente independiente de los coeficientes de fricción y, por lo tanto, independiente de la adherencia como ocurre frecuentemente entre superficies que  
15 ejercen presión una contra la otra sin deslizamiento durante un periodo prolongado de tiempo. Esto es importante para el uso del sensor del presente invento en sistemas de control de frenada para vehículos automóviles, donde el sensor puede estar inactivo durante periodos de tiempo muy prolongados.

20 El sensor de las figuras 9 a 14, se describirá en una forma que semeja en general al sensor de la figura 1 con el fin de que resulten más evidentes las características distintivas del presente invento. Por consiguiente, el sensor de las figuras 9 á 14 se ilustra con un par de espigas axiales 80,81 que  
25 salen del disco 72 para cooperar con un brazo 76 del arrollamiento 75, en general según se ha descrito anteriormente. El primer brazo 76 se mantiene normalmente acoplado con un pasador limitador 81 por la fuerza de un muelle de ajuste inicial 82 conectado entre el primer brazo y el otro pasador o espiga 80 (figura 11). Esta condición es característica de un sensor de este invento durante la rotación  
30 del volante 70 y el disco 72 en una relación de velocidad de rota-

ción de 1:1, como por ejemplo en a en la figura 8. Un tornillo rosado 80a que penetra en la espiga 80 se utiliza para ajustar la tensión del muelle de ajuste inicial 82.

5 Cuando se ejerce fuerza de frenada sobre la rueda correspondiente de un vehículo (por ejemplo en e en la figura 8), el par motor ejercido por el volante 70 con relación al disco 72 se eleva hacia el par umbral y la fuerza ejercida por el muelle de ajuste inicial 82 se vence, permitiendo que el primer brazo 76 se mueva hacia una espiga de accionamiento 84 de un microinterruptor 85 (figura 12). Cuando el régimen de cambio de velocidad de rotación de la rueda del vehículo alcanza el límite conveniente (entre e y h en la figura 8), el primer brazo 76 se pone en contacto con la espiga de accionamiento 84 y cambia el estado de conducción del microinterruptor 85, para enviar una señal a un modulador del freno de funcionamiento eléctrico (figura 13). Al 15 continuar la deceleración excesiva de la rueda del vehículo la tendencia es a que el arrollamiento 75 se desenrolle contra la fuerza ejercida por el muelle 79. Con el primer brazo 76 restringido por la espiga de accionamientos del interruptor 84, el otro brazo 78 se mueve (a derechas en la figura 14), desacoplándose del volante 20 70 y el disco 72 y permitiendo su rotación relativa (como ocurre inmediatamente después de h en la figura 8).

El desacoplamiento del volante 70 y el disco 72 continúa según se reduce la velocidad de rotación de la rueda prácticamente por debajo de la velocidad de rotación que se produciría la relación deseada con la velocidad de rotación del volante (hasta j y k en la figura 8) y hasta el instante en que un régimen de inversión de cambio en la velocidad de rotación de la rueda restablece el disco 72 a la relación deseada con el volante 70 30 (como en l en la figura 8). Al volver las velocidades de rotación a

la relación deseada, se produce el reacoplamiento del disco y el volante, (figura 13) y se acelera el volante moviendo el sensor a través de las posiciones de la figura 12 hasta la posición de la figura 11. El ciclo de movimiento desde las posiciones de la figura 11 hasta las posiciones de la figura 14 y de regreso se repite entonces según sea necesario a continuar la frenada o hasta que el vehículo ha llegado a detenerse.

Se comprenderá que las modalidades ilustradas de un modo específico en las figuras 9 á 14 pueden variar mientras se conserven los principios de funcionamiento descritos anteriormente. De un modo más particular, se cree importante que se produzca un accionamiento rápido de un sensor cuando se alcanza el par umbral de ajuste inicial. Expuesto de un modo diferente, es conveniente que el muelle de ajuste inicial 82 contra el cual debe moverse el primer brazo 76 para poner en funcionamiento un interruptor eléctrico, tenga una constante elástica muy pequeña o negativa. Es conveniente que la fuerza ejercida para refrenar o restringir el brazo 76 se reduzca rápidamente cuando dicho brazo se separa de su posición normal. Una forma de enfocar el problema para conseguir esta característica es confiar a la atracción magnética entre dos elementos relativamente móviles como son la espiga limitadora 81 y el primer brazo 76, con o sin el empleo de un muelle adicional 82. Según se comprenderá, tan pronto como se abre un pequeño espacio de aire entre dichos elementos (como en la figura 12), la fuerza de restricción o refrenamiento que actúa sobre el primer brazo se reduce rápidamente. Otras formas de enfocar el problema resultarán evidentes a los expertos en el diseño de maquinaria.

Se comprenderá además que el dispositivo de interconexión que se ha descrito en la presente memoria, con relación al arrollamiento 75, puede adoptar otras formas tales como dis

positivos de hysteresis o de partículas magnéticas controladas por imanes permanentes, electroimanes o alguna combinación que produzca campos magnéticos conocidos o controlables. Otras variantes mecánicas o electromecánicas para permitir el funcionamiento descrito anteriormente resultarán evidentes a los expertos en el diseño de maquinaria.

Por la descripción anterior, resultará evidente a los expertos en la materia que se han adoptado medidas por separado para un ajuste inicial y un ajuste de control del par motor. Se verá que una característica importante de este invento es que se utilizan medios para ejercer sobre el volante desacopiado un par motor que se opone a la rotación del volante y que controla con precisión el régimen de deceleración del mismo para obtener un régimen virtualmente constante. Este rasgo característico del presente invento se consigue por cualquier dispositivo de interconexión elegido para este invento y es enteramente distinto de los dispositivos de retardo tales como embragues de fricción y frenos mencionados brevemente con anterioridad. A este último respecto, el sensor de la figura 1 de la tecnología anterior se ha descrito como la introducción más conveniente al presente invento, reconociendo que otros sensores de la tecnología anterior que utilizan dispositivos de retardo mecánicos pueden parecer relacionados superficialmente con este invento. Dichos otros dispositivos de la tecnología anterior han incluido embragues de fricción para desacoplar un volante con lo que el volante desacoplado puede girar con mayor rapidez que el dispositivo impulsor del volante. Algunos de dichos otros sensores han utilizado frenos por separado para el volante desacoplado en un intento de controlar el régimen de deceleración del mismo. Los embragues y frenos descritos incluyen embragues con superficies de fricción de tipo normal que se mantienen

normalmente cerrados en una fuerza constante, embragues de trinque  
te y embragues unidireccionales espirales.

5 Los frenos y embragues de estos tipos em-  
pleados por dichos sensores de la tecnología anterior dan lugar  
invariablemente a pares motores o pares de torsión que son extraor-  
dinariamente inconsistentes y que son proporcionales a las varia-  
ciones en los coeficientes de fricción y, por lo tanto, están suje-  
tos a una mayor incosistencia. Las diferencias considerables pro-  
pias de la fricción inicial y de la fricción de deslizamiento y  
10 que surgen también por la posible falta de uso y exposición a di-  
versas condiciones de temperaturas, lubricación, velocidad de des-  
lizamiento y limpieza se podrán observar por la exposición de las  
características de un embrague en cualquier manual normal para el  
diseño de máquinas. Además de sufrir el inconveniente propio de la  
15 inconsistencia de los pares motores ejercidos, las descripciones  
de los sensores de la tecnología anterior ni reconocen ni enseñan  
la deceleración controlada o virtualmente constante de un volante  
ni la conveniencia del empleo de medios como los comprendidos en  
el presente invento que puedan realizar la operación descrita ante-  
riormente.  
20

Se comprenderá además, que la indicación de  
deslizamiento se puede conseguir por otros medios distintos a un  
microinterruptor y espiga de accionamiento descrito hasta este pun-  
to. De un modo más particular, cuando se confía en campos magnéti-  
cos, se abre la posibilidad de que pueda emplearse un interruptor  
25 de láminas para que responda a posiciones particulares de elementos  
magnéticos. Además, se puede recurrir a otras variantes, por ejem-  
plo un dispositivo de levas que responda a apariciones de rotación  
relativa por movimiento de algún elemento en el sentido axial del  
30 eje 71.

En una modalidad práctica de un sensor según este invento, se empleó un volante de hierro fundido que tenía un peso de 1,40 Kg. Dicho volante tenía un diámetro exterior de 150 mm., un diámetro interior de 40 mm. y una anchura de 12 mm.

5 Era conveniente que el sistema de frenos controlados ejerciera una fuerza de frenada para controlar dentro de límites estrechos y que no excedía de un momento efectivo de  $8,82 \times 10^{-2}$  Nm. Con aplicación a un vehículo donde se desea que los valores de deslizamiento se mantuvieran dentro de los límites de aproximadamente un 10% a aproximadamente un 30% y con un valor de deslizamiento mayor en las 10 ruedas delanteras que en las ruedas traseras, los límites de tolerancias necesarios eran tan pequeños que no se permitía superposición donde el par umbral para los sensores de las ruedas delanteras tenía un valor mínimo y para los sensores de las ruedas traseras tenía un valor máximo. En un vehículo experimental, estos requisitos exigían sensores de las ruedas delanteras que respondieran a  $10,80 \times 10^{-2} \pm 0,49 \times 10^{-2}$  Nm y sensores de las ruedas traseras que respondieran a  $7,85 \times 10^{-2} \pm 0,49 \times 10^{-2}$  Nm. El par de ajuste inicial conveniente para el sensor debía ajustarse lo más posible bajo el valor límite conveniente para el ajuste de control del par, 20 lo cual ilustra adicionalmente la conveniencia de mantener límites de tolerancias estrechos.

Se comprenderá que el volante de esta modalidad práctica específica es relativamente grande y que los valores nominales y los límites de tolerancias pueden variar proporcionalmente a los cambios de momento de inercia del volante. La rotación a una relación conocida distinta a 1:1 (según se describirá con más detalle más adelante) se puede emplear además para variar los valores nominales y los límites de tolerancias con los que funciona el sensor. 30

Otras modalidades prácticas de sensores según este invento se ha empleado con moduladores apropiados en vehículos experimentales para obtener gráficos de velocidades de rotación de las ruedas del vehículo reales correspondientes al diagrama de la figura 8. Según se verá por dicha figura, la velocidad de rotación de un volante controlado sigue una curva de frecuencia variable, variando la frecuencia de dicha curva en respuesta a las condiciones de fricción y según dichas condiciones de fricción entre la rueda y la superficie de la carretera. Los resultados experimentales han demostrado que, en una secuencia de frenado de 4 segundos sobre la superficie de una carretera que estaba la mitad húmeda y la mitad seca, el sensor del presente invento en combinación con un modulador apropiado revisaba y recalculaba la frecuencia de dicha curva 20 veces, proporcionando los tiempos de retardo necesarios y diferentes en cada nuevo cálculo. En una secuencia de frenada similar en condiciones de carretera seca, el sensor recalculó diferentes tiempos de retardo 40 veces en tres segundos.

Otros resultados experimentales con un sensor ajustado para una deceleración del volante correspondiente a una deceleración del vehículo de prácticamente  $1g$  han demostrado que el accionamiento repentino a fondo de los frenos sobre una superficie resbaladiza y con una velocidad del vehículo de 70Km/hora darán una duración de la señal del sensor de dos segundos mientras que la rueda llega a detenerse totalmente o alcanzar un estado de bloqueo en menos de 0,2 segundos. A partir de 40 Km/hora, la duración de la señal del sensor es aproximadamente de un segundo y el tiempo para que se bloquee la rueda de aproximadamente 0,1 segundo. La deceleración de una rueda bloqueada hasta alcanzar de nuevo la velocidad correspondiente a la del vehículo (o deslizamiento del 0%) exige aproximadamente un segundo para una velocidad del vehícu

lo de 70 Km/hora sobre una superficie resbaladiza. Los tiempos de aceleración pueden aumentar o reducirse en proporción a la velocidad del vehículo pero pueden ser duplicados prácticamente por las diferencias entre superficies secas y superficies resbaladizas de carretera.

Estos resultados experimentales demuestran claramente que los sensores según este invento permitirán que las ruedas frenadas aceleren hasta los valores de deslizamiento convenientes en cualquier condición de la carretera pero que, adicionalmente, indican que el ajuste de control del par motor debe mantenerse dentro de límites estrechos.

Para hacer más evidente la gama/acoplamiento de los elásticos que alcanzan las características de este invento según se han descrito anteriormente, se han ilustrado tres variantes en las figuras 15 á 18 a la que ahora nos referimos. El dispositivo de la figura 15 es el que más se aproxima al dispositivo de las figuras 9 á 14 y, por consiguiente, se describirá en primer lugar. Los elementos estructurales del sensor de la figura 15 que tienen una similitud sensible con los elementos estructurales del sensor de la figura 9 se han identificado mediante caracteres de referencia comparables con la adición de una virgulilla.

El sensor de la figura 15 comprende un elemento de puente 90 sostenido sobre el volante 70' para girar con relación al mismo alrededor del centro del eje 71'. Sobre el elemento de puente 90, para girar alrededor de su propio eje, va montado un pasador pivote 91 que funciona conectado con un muelle de ajuste inicial 82' y un muelle de control del par 79' mediante espigas o brazos dirigidos radialmente 76' 78'. La rotación de la espiga 91 alrededor de su eje tensa y afloja un elemento flexible (preferiblemente un filamento sintético no estirable) que actúa co



mo dispositivo de banda enrollada 75' (vease la figura 16). El funcionamiento del sensor de la figura 15 es similar al funcionamiento descrito anteriormente con relación a las figuras 8 á 14.

El sensor de la figura 17 semeja esencialmente el sensor de la figura 15 y los elementos estructurales que tienen una sensible similitud se han identificado con caracteres de referencia comparables con la adición de una doble virgulilla. El sensor de la figura 17 difiere del sensor de la figura 15 en que la rotación de la espiga 91" actúa a través de un brazo de manivela 92 para levantar un elemento de zapata 94 de su acoplamiento con la superficie circunferencial 74" del volante 70". Durante el funcionamiento del sensor de la figura 17, la disposición entre el elemento de zapata 94 y la superficie circunferencial 74" es de un acoplamiento de oscilación o vibración por una acción de acuñamiento a una frecuencia extraordinariamente alta, consiguiéndose de este modo el que se ejerza un par controlado en la forma contemplada por este invento y prácticamente idéntica a un enrollamiento y desenrollamiento de la espiral 75 rápido y repetido según se ha descrito anteriormente con relación a las figuras 9 á 14.

Otra forma de conseguir ciclos de rápida repetición de acoplamiento y desacoplamiento se ilustra en la figura 18 donde los elementos estructurales similares a los elementos del sensor de la figura 1, se indican con caracteres de referencia comprables de la serie de las centenas. La distinción entre el dispositivo de las figuras 18 y 1 radica en la inyección de un dispositivo electromagnético 164 entre el volante 132 y un soporte 165 para la espiga radial 137 que controla el funcionamiento del microinterruptor 139. Mediante una conexión apropiada del dispositivo electromagnético 164 con el interruptor 139, el volante 132 se puede desacoplar y reacoplar con respecto al soporte 165

para conseguir el funcionamiento según este invento. Según se comprenderá el dispositivo electromagnético 164 se puede emplear también junto con cualquiera de las modalidades de las figuras 2 á 5 y puede reemplazarse por otro dispositivo de acoplamiento en el supuesto que se pueda conseguir un desacoplamiento y reacoplamiento a las frecuencias necesarias.

Los sensores según el presente invento, según se ha descrito anteriormente, han funcionado con volantes normalmente giratorios a una relación de 1:1 con la rotación de la rueda de un vehículo u otro elemento giratorio. No obstante, el presente invento contempla que la relación de velocidades de rotación pueda ser distinta a 1:1, y las formas de sensores según el presente invento que actúan de este modo se ilustran de un modo más particular en las figuras 19 á 23 de los dibujos adjuntos.

Volviendo en primer lugar al sensor ilustrado en la figura 19, se observará que los medios que interconectan un eje 171 (conectado en transmisión con un elemento giratorio como puede ser la rueda de un vehículo) y un volante 170 comprenden un dispositivo de engranajes planetarios indicado de un modo general por la referencia 186. El dispositivo de engranajes planetarios 186 comprende un engranaje planetario 187 fijo a un eje de interconexión 188 para transmitir rotación a un elemento de disco 172 sobre el que se monta un microinterruptor 185 que tiene una espira de accionamiento 184. El volante 170 tiene una espiga dirigida radialmente 137 empujada normalmente en contacto con una espiga limitadora 136 mediante un muelle de restricción 138 que conecta la espiga radial 137 con una segunda espiga 135 que sale del disco 172. Los elementos estructurales del sensor de la figura 19 descrita anteriormente se verá que tienen una similitud sensible con los elementos estructurales de otros sensores descritos anteriormente

que se han identificado por caracteres de referencia comparables que no tienen la designación de orden de la centena.

El dispositivo de engranajes planetarios 186 tiene adicionalmente tres engranajes satélites 189, cada uno engranado con el engranaje planetario 187 y con un engraneje orbital 190. El engranaje orbital 190 es fijo, mientras que los engranajes satélites 189 giran por medio de un acoplamiento elástico. De un modo más particular, cada uno de los engranajes satélites 189 se monta sobre un muñón de engranaje satélite correspondiente 191 que se extiende desde un elemento rodeado por una banda 192. El elemento rodeado por una banda 192 define una superficie circunferencial 174 que se acopla con el dispositivo de banda 175. Además, el elemento giratorio 192 se monta para girar con relación al eje 171. El dispositivo de banda 175 tiene un par de brazos dirigidos radialmente 176, 178 y un muelle de empuje 179 que actúa entre los mismos. Uno de los brazos, ilustrado como el brazo 176, se fija con relación al elemento de disco 193 por un par de espigas dirigidas radialmente 194, 195 que abarcan y rodean el primer brazo 176. Según se comprenderá, el volante 170 se mueve normalmente para girar a una relación conocida de velocidades de rotación por transmisión de rotación desde el eje 171 a través del dispositivo de banda 175, elemento giratorio 192 dispositivo de engranaje planetarios 186 y eje de interconexión 188. Una relación de preferencia es la de que el volante 170 gire normalmente con la relación de 5:1 a la rueda del vehículo. En el caso de que el funcionamiento según una secuencia de acontecimientos como se ha descrito anteriormente con relación en particular a las figuras 8 á 14 sea necesario, se produce la cedencia del dispositivo de interconexión entre el elemento giratorio 192 y el elemento de disco 193 que se acoplan normalmente por medio del dispositivo de banda 175.

Una modificación del sensor según la figura 19 se ilustra en la figura 20, donde se han empleado caracteres de referencia comparables de la serie de orden 200. Se verá que la distinción entre los sensores de la figura 19 y 20 consiste en la posibilidad de rotación del engranaje orbital 290, que está ro-  
5 deado por el dispositivo de banda 275. El primer brazo 276 del dispositivo de banda 275, que se sujeta para que no se mueva, se acopla con la espiga de tope 294, 295 que son fijas con relación a los elementos giratorios del sensor. Los muñones 291 de los engr-  
10 najes satélites 289 se mueven directamente por medio del eje 271. En la práctica, se consigue que ceda el dispositivo de interconexión al permitir la rotación del engranaje orbital 290.

Otra modificación del sensor según el presente invento, donde los elementos giratorios como son las ruedas de un vehículo y el volante giran normalmente a una relación conocida distinta a 1:1 se ilustra en la figura 21, donde se emplean caracteres de referencia de la serie de orden 300. Según se ilustra, se monta un microinterruptor 385 sobre un elemento de disco 372 que gira con un eje 371 el cual funciona conectado con un elemento giratorio como es la rueda de un vehículo. Mediante dicha  
20 colocación del microinterruptor, y su cooperación con un brazo 376 del dispositivo de banda 375 montado en el elemento giratorio 392 que mueve los engranajes satélites 389, el volante 370 se puede fijar al eje intermedio 388 pero consiguiendo el funcionamiento según los principios del presente invento.  
25

Otra forma de sensor que combina ciertas características de los sensores de las figuras 20 y 21 se ilustran en la figura 22, donde se han identificado elementos estructurales comparables a los elementos estructurales del sensor de la figura  
30 1 por los mismos caracteres de referencia con la adición de una vir

5 gulilla. La distinción entre los dispositivos de las figuras 21 y 22 consiste en el montaje de las espigas 335', 336' y el microinterruptor 385' de una forma fija con relación a otros elementos del sensor, con lo que se evita la necesidad de emplear anillos de deslizamiento o dispositivos similares.

10 Los expertos en la materia de dispositivos de engranaje como son los trenes de engranajes planetarios 186, 286, 386, 386' y 486 comprenderán los efectos de multiplicación del par motor de tales transmisiones. Cuando se emplea un engranaje con multiplicación, los pares motores y los regímenes de cambio de velocidad de rotación aumentan proporcionalmente. Los pares mo-  
15 tores aumentan de nuevo antes de alcanzar el acoplamiento elástico que vuelve a través del engranaje planetario. Dicho aumento y las posibilidades indicadas anteriormente para elegir los lugares de acoplamiento facilitan el empleo de pequeños volantes pero con  
siguiéndose aún así pares motores en gamas utilizables. Además, los sensores con engranajes pueden alcanzar tiempos de respuesta más corto que los sensores que funcionan a una relación normal de 1:1.

20 Las restricciones impuestas sobre uno de los brazos 176, 276, 376 de los dispositivos sensores de las figuras 15 á 23 concuerdan con los sensores descritos anteriormente en la memoria descriptiva y, en la práctica, permiten esencialmente la aceleración de un volante con un par motor ilimitado en reac-  
25 plamiento (como, por ejemplo, de 1 a m en la figura 8). En los ca- sos en que se emplee engranajes planetarios, el presente invento contempla el proteger los engranajes planetarios restringiendo efec-  
tivamente el par motor que se puede transmistir a los mismos. Dicho dispositivo, según se ilustra en la figura 23 y que se describe  
30 ahora, consigue otras ventajas adicionales según se expondrán con

más detalle más adelante.

Según se observará comprando las figuras 19 y 23, el sensor de la figura 23 guarda una similitud sustancial con el sensor de la figura 19 y los elementos comparables se han identificado con caracteres de referencia comprobables de la serie de orden 400 en esta última figura. La distinción entre las construcciones de sensor se observará por la recolocación de la espiga de refrenamiento 494 y la inclusión de un muelle limitador de la aceleración 496 que actúa entre un brazo 466 y la espiga recolocada 494. Durante el funcionamiento según se ha descrito anteriormente, el sensor de la figura 23 funciona a la manera de los sensores descritos anteriormente hasta el punto en que el elemento giratorio de aceleración o rueda del vehículo se reacopla con el volante (en 1 en la figura 8). Al reacoplarse, el primer brazo 476 del dispositivo de banda 475 se separa de la espiga limitadora 495, mientras que el otro brazo 478 se mueve hacia la espiga limitadora recolocada 494. Al ejercerse un par motor que tienda a acelerar la rotación del volante 470 y que es suficiente para vencer la fuerza ejercida por el muelle 496, el otro brazo 478 se movería en acoplamiento con la espiga recolocada 494, permitiendo la separación de los brazos 476, 478 del dispositivo de banda 475 contra la fuerza combinada de los muelles 479, 496 para desacoplar de nuevo el elemento giratorio y el volante. Expuesto de un modo diferente, dicha tendencia del dispositivo de interconexión establece un valor de limitación para el par motor de aceleración.

Refiriéndonos ahora de un modo particular a los diagramas de las figuras 24-26, suponiendo hipotéticamente y con fines de exposición que no se produzca par motor de aceleración desde la rueda hasta el volante, la aceleración indicada por el desplazamiento entre 1 y m en la figura 8 no se encontraría presente

y dicha parte de la curva sería esencialmente plana según indica la línea o de pendiente cero. Por el contrario, y mediante un dispositivo como el ilustrado en la figura 23, el presente invento comprende que la pendiente de dicha parte de línea intermedia pueda ser una pendiente positiva controlada según se indica la serie de líneas u en la figura 25. Se comprenderá que los expertos en la materia pueden emplear el sensor de la figura 23 para conseguir una aceleración para el volante que es independiente de la aceleración de la rueda del vehículo u otro elemento giratorio y de su velocidad absoluta en cualquier momento. Un ejemplo de dicha elección se ilustra en la figura 26, que es una ilustración a mayor escala de una parte de la figura 8, modificada para demostrar dos condiciones de frenada distintas. La curva ininterrumpida se refiere a la frenada de un vehículo sobre hielo y, por lo tanto, se caracteriza porque la rueda pierda rápidamente velocidad cuando la fuerza de frenada aplicada es excesiva y solo recuperará velocidad lentamente cuando se libera fuerza de frenada y pierde de nuevo rápidamente velocidad cuando se vuelve a aplicar fuerza de frenada.

La curva de línea de rayas representa frenada sobre una superficie de carretera seca y se caracteriza porque la velocidad de la rueda se reduce a un régimen moderado cuando se aplica una fuerza excesiva de frenada, aumenta rápidamente cuando se libera la fuerza de frenada y se reduce de nuevo moderadamente cuando se vuelve a aplicar la fuerza de frenada.

En dichas circunstancias, los sensores de las figuras 9 a 22 dan por resultado ciclos de desacoplamiento y reacoplamiento que desahogan fuerza de frenada en p y en q, respectivamente. De este modo se verá que la acción de frenada tiene lugar con un porcentaje de deslizamiento mayor sobre una carretera helada que sobre una carretera seca. Consiguiéndose el control so

bre la transmisión de par motor de aceleración por el dispositivo de la figura 23, según indica las líneas r y s en la figura 26, la señal del sensor para condiciones de carretera seca se desplaza desde q a t, poniendo la continuación de la curva de ciclos descendente más cerca de las condiciones de carretera con hielo. Se verá que las curvas de la figura 26 se han simplificado algo por razones de claridad y para una mejor comprensión.

La aceleración del control del par motor tiene también aplicación a los sensores donde la relación normal de rotación es de 1:1 según indica el sensor ilustrado en las figuras 28 y 29. Los elementos del sensor de las figuras 28 y 29 correspondientes a los elementos descritos anteriormente se han identificado con caracteres de referencia comunes de la serie de orden 500. Según se verá, el sensor de las figuras 28 y 29 emplea el muelle 596 para conseguir la función que ejercen las espigas 36,36<sup>1</sup> 136,236, etc., en los sensores de las figuras anteriores, con este fin, los muelles 538,596 están provistos de ganchos de lados abiertos (figura 29) para permitir el movimiento relativo de brazo 576 en una dirección. El muelle 596 se fabrica preferiblemente con pretensiones internas y es más rígido que el muelle 538.

Otra forma de sensor según este invento se ilustra en la figura 27 y se construye para que actúe como sensor de aceleración y como sensor de deceleración, funcionando en ambas direcciones de rotación relativa de un volante 670 con respecto a un disco 672. Donde se emplean elementos comunes a los descritos anteriormente, se emplea una notación de las series 600.

Según se comprenderá, el volante 670, junto la banda espiral 675 puede girar, sin otra resistencia que la fricción dentro del cojinete de bolas, en un pequeño ángulo en una u otra dirección con relación 672 hasta que uno de los brazos 676,



678 de la banda espiral se detiene por medio de uno de los pares de gancho 697A 697B unido al mismo. Los muelles de ajuste inicial 638A, 638B actúan sobre los brazos 676, 678 por medio de los ganchos 697A, 697B y se comprimen entre arandelas 698A, 698B y soportes respectivos 699A, 699B. Los momentos umbrales de fuerzas para detectar la aceleración y la deceleración se pueden ajustar a valores diferentes en dos direcciones de rotación relativa eligiendo fuerzas de diferentes a ejercer por los dos muelles espirales 638A, 638B. Los dos muelles 638A, 638B se pretensa normalmente mediante un dispositivo de tope en forma de arandela 697C. No obstante, la inercia del volante 670 es igual en ambas direcciones.

Para ciertas aplicaciones, por ejemplo con vehículos que tienen sistemas automáticos para control de freno y aceleración es conveniente disponer de ajustes diferentes para detectar la aceleración y deceleración no solamente en lo que se refiere al ajuste de la fuerza del muelle sino también en lo que se refiere a ajuste de inercia. Una forma de conseguir dicha diferenciación en ajustes de inercia se indica en la figura 30, donde el volante comprende una primera y una segunda masas. Una masa comprende el volante 770 descrito anteriormente. No obstante, se ha unido un saliente 740 por medio de dispositivos de sujeción apropiados 739. En el saliente 740 y un cojinete de bolas 741 en el que se monta un segundo volante 742. Mediante un dispositivo de embrague unidireccional apropiado, preferiblemente en forma de banda espiral enrollada helicoidalmente 743 fijada por un extremo al segundo volante 742, la primera y la segunda masas funcionan acopladas entre sí para girar a una velocidad de rotación común en una dirección y funcionan desacopladas para girar solamente una de las masas en la dirección opuesta. Por lo tanto la aceleración o deceleración a la que se desacopla el dispositivo de interconexión propo

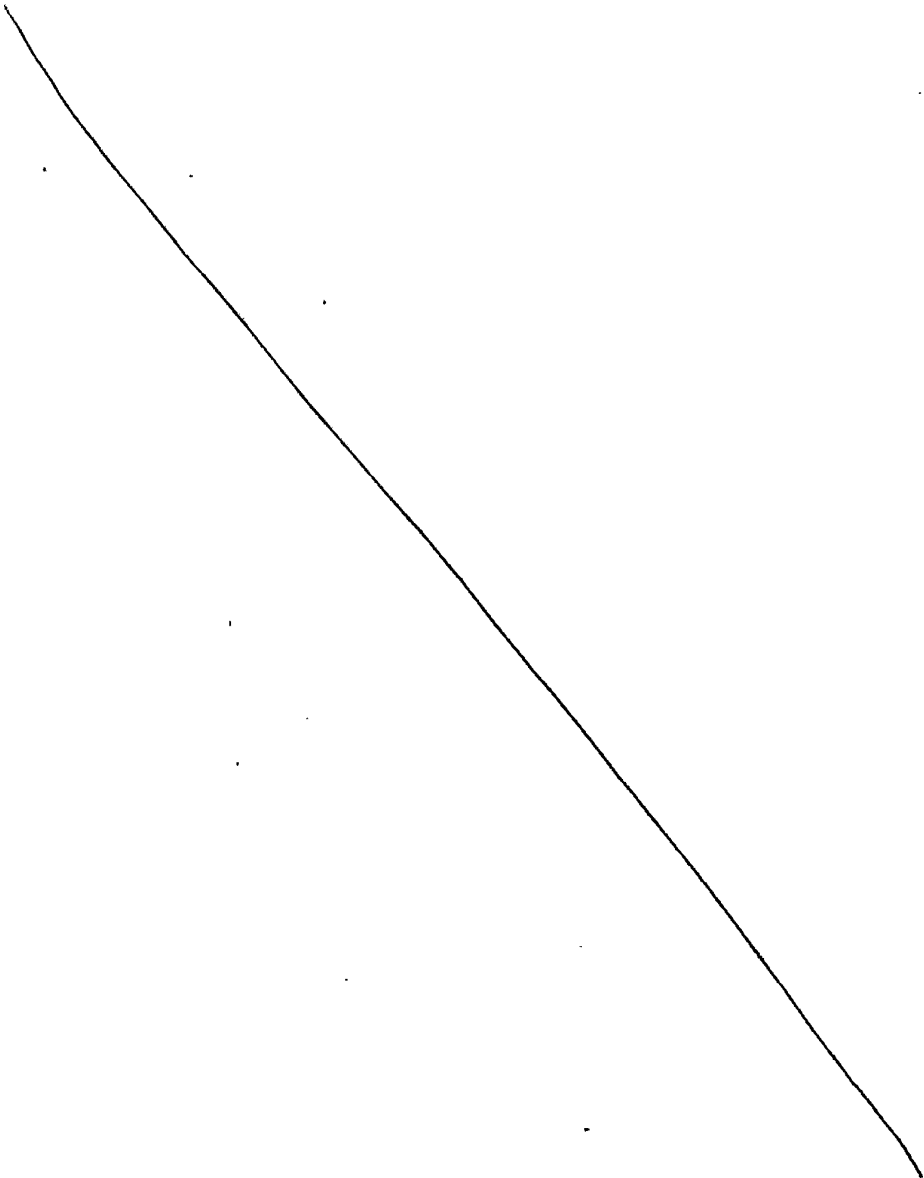
5 cionado por el presente invento será diferente dependiendo de la  
dirección en la que actúe la aceleración o deceleración. Otra ma-  
nera de obtener dichos ajustes diferenciales puede consistir en  
la duplicación de medios de interconexión que funcione con un dis-  
co particular, cooperando cada uno de dichos medios de intercone-  
xión con un volante correspondiente y teniendo los volantes posi-  
blemente momentos de inercia. Otra forma de enfocar el problema  
de los sensores de doble función puede surgir de acoplar entre sí  
cualquiera dos de los sensores descritos anteriormente por medio  
10 de un embrague unidireccional apropiado de forma que un sensor res-  
ponda a la aceleración y el otro a la deceleración.

Se verá además que la rotación relativa en-  
tre los medios de volante y los medios impulsores de los sensores  
según este invento se puede detectar de manera distintas a los dis-  
15 positivos de conmutación descritos anteriormente, y se pueden em-  
plear para producir señales eléctricas que tengan una frecuencia  
y/o potencia indicativa de sus velocidades de rotación relativas.  
Una de dichas formas de enfocar el problema podría consistir en un  
volante con un disco dentado de un paso correspondiente a la sepa-  
20 ración entre los brazos de una bobina de montaje de imán y unida  
al disco. Según comprenderán los expertos en la tecnología eléctri-  
ca, un aumento en la rotación relativa del volante con respecto al  
disco daría por resultado frecuencias y voltajes de corriente más  
elevados. Además, el paso de los dientes de dicho disco puede ser  
25 asimétrico con el fin de que se produzca una señal indicativa de  
la dirección de rotación y para conseguir control de la aceleración  
y la deceleración, o de ambas, o poder diferenciar con respecto a  
la dirección de movimiento del vehículo.

En los dibujos y en la memoria descriptiva  
30 se ha expuesto una modalidad de preferencia del invento, y aunque

se emplean términos específicos, se utilizan en un sentido genérico y descriptivo solamente y no con fines de limitación.

5                    Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.



REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en sensores de  
aceleración o deceleración para sistemas de frenos de las ruedas  
de vehículos, que tienen un dispositivo de control antiderrapan-  
5 te, del tipo de sensor que comprende un eje rotatorio conectado  
directa o indirectamente, por un mecanismo, a una rueda del ve-  
hículo, y un dispositivo de volante rotatorio libre o indepen-  
diente con relación al eje, caracterizados porque se dota a ca-  
da sensor de un dispositivo de interconexión de funcionamiento  
10 mecánico o electromecánico que tiene superficies activas de aco-  
plamiento para la interconexión normal del eje rotatorio y dicho  
dispositivo de volante; un dispositivo que separa las superficies  
de acoplamiento para desacoplar el volante cuando los momentos  
o pares de rotación causados por cambios de velocidad de rota-  
15 ción y que actúan sobre el dispositivo de volante exceden de un  
par motor umbral predeterminado entre el eje y el dispositivo de  
volante y controlado dentro de límites estrechos por un disposi-  
tivo de refrenamiento, preferiblemente ajustable, actuando el par  
motor predeterminado en una o ambas direcciones de rotación, per-  
20 mitiéndose que el dispositivo de volante desacoplado, contra el  
par motor predeterminado, gire con relación al eje y continúe gi-  
rando en tanto que las fuerzas de inercia superen al par motor  
predeterminado, y activándose un dispositivo de señalización cuan-  
do el dispositivo de volante gira en una u otra direcciones de  
25 rotación relativa y produciendo señal durante el periodo de tiem-  
po en que tiene lugar dicha rotación relativa, por lo que se  
obtiene una acción de oscilaciones de relajación de alta frecuen-  
cia.

2.- Perfeccionamientos según la reivin-  
30 dicación 1, caracterizados porque se disponen medios de control

pey

para ejercer sobre el volante, mientras el mismo está desacoplado, un par motor controlado que aguanta la rotación relativa entre los medios de interconexión y el volante en cualquier relación de velocidades de rotación que no sean una relación conocida por lo que el desacoplamiento y reacoplamiento sucesivos permite que el régimen de cambio de rotación de las ruedas esté controlado por el régimen de cambio de rotación del volante.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque los medios de interconexión, se acoplan normalmente con el volante para una rotación común de los medios de interconexión y el volante, se desacoplan del volante y permiten la rotación desacoplada entre el volante y los medios de interconexión al ejercerse un par motor que tiene una magnitud mayor que una magnitud umbral entre los mismos como resultado de la deceleración en la velocidad de rotación de la rueda, y porque se reacoplan con el volante al alcanzar los medios de interconexión y el volante de nuevo una rotación común como resultado de la aceleración en la velocidad de rotación de la rueda, comprendiendo los medios de interconexión medios para limitar el régimen de deceleración del volante desacoplado a un régimen controlado prácticamente constante.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque los medios de interconexión presentan medios que se acoplan por fricción a una superficie que gira con el volante para limitar el régimen de deceleración del volante desacoplado a un régimen controlado prácticamente constante virtualmente independiente de cualquier cambio en el coeficiente de fricción entre la superficie y los medios de acoplamiento de fricción.

5.- Perfeccionamientos según la reivin



5 permiten la rotación desacoplada entre el volante y los medios de interconexión en una u otra dirección de rotación y porque además el sensor comprende medios para diferenciar una primera magnitud umbral en una dirección de rotación de una segunda magnitud umbral en otra dirección de rotación.


10 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque los medios para diferenciar las magnitudes umbrales presentan un primer y un segundo dispositivos de refrenamiento para controlar la magnitud umbral correspondiente dentro de límites estrechos.

15 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque los medios para diferenciar las magnitudes umbrales presentan un volante auxiliar y medios para acoplar selectivamente entre sí el volante y dicho volante auxiliar en una dirección de rotación.

20 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque los medios de interconexión presentan medios de engranajes planetarios para acoplar normalmente el volante y la rueda para una rotación común a una relación constante de velocidades de rotación distintas a 1:1 y que tiene un engranaje planetario, un engranaje satélite y un engranaje orbital y porque, además, uno de dichos engranajes funciona conectado con la rueda para ser movido por la misma y otro de los engranajes funciona conectado con el volante para ser movido por  
25 el mismo.

14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque el engranaje restante es un engranaje fijo.

30 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque los medios de interconexión



presentan además medios de refrenamiento ajustables para acoplar el engranaje restante de los citados engranajes para controlar la magnitud umbral dentro de límites estrechos.

5 16.- Perfeccionamientos según la reivin-  
dicación 8, caracterizados porque el volante define una superfi-  
cie cilíndrica circular recta y porque además los medios de in-  
terconexión comprenden medios para ejercer sobre la superficie  
cilíndrica un par motor que aguante la rotación desacoplada del  
volante.

10 17.- Perfeccionamientos según la reivin-  
dicación 16, caracterizados porque los medios que ejercen el par  
motor presentan un dispositivo de banda que se extiende a lo lar-  
go de la superficie cilíndrica, y medios para empujar elástica-  
mente el dispositivo de banda en acoplamiento con la superficie  
15 cilíndrica y para ejercer por lo tanto de una forma controlada  
un par motor sobre la misma.

20 18.- Perfeccionamientos según la reivin-  
dicación 17, caracterizados porque el dispositivo de banda rodea  
a la superficie cilíndrica y tiene una primera y una segunda par-  
tes de brazo que se extienden desde extremos respectivos del dis-  
positivo de banda y porque, además, el dispositivo de empuje com-  
prende un dispositivo elástico que actúa entre las partes de  
brazo para empujar dicha partes de brazo una hacia la otra.

25 19.- Perfeccionamientos según la reivin-  
dicación 18, caracterizados porque el dispositivo de banda pre-  
senta una banda metálica flexible que tiene una sección transver-  
sal circular y rodea dicha circunferencia con una pluralidad de  
vueltas.

30 20.- Perfeccionamientos según la reivin-  
dicación 19, caracterizados porque la banda metálica tiene una

Dez



primera y una segunda parte de brazo que se extienden desde sus extremos respectivos y porque además los medios de interconexión presentan un primer y un segundo dispositivo de tope para acoplarse a las partes de brazo y para facilitar por lo tanto el desacoplamiento y reacoplamiento de la banda metálica y el volante, siendo por lo menos uno de los dispositivos de tope un dispositivo interruptor eléctrico conectado eléctricamente con el dispositivo motor para controlar el suministro de energía eléctrica al mismo, respondiendo el dispositivo interruptor a las apariciones de rotación desacopladas entre el volante y los medios de interconexión para hacer funcionar el dispositivo antiderrapante como resultado de la deceleración en la velocidad de rotación de la rueda.

21.- Perfeccionamientos según la reivindicación 20, caracterizados porque los medios de interconexión presentan además un primer dispositivo de resorte que funciona conectado por una parte de brazo de la banda metálica para determinar de una forma controlada la magnitud del par motor necesario para desacoplar el volante y un segundo dispositivo de resorte que funciona conectado entre la parte de brazo y la banda metálica para determinar de una forma controlada el régimen de deceleración al que se limita el volante desacoplado.

22.- Perfeccionamientos según la reivindicación 21, caracterizados porque el dispositivo sensor presenta medios para ejercer sobre el volante, mientras se encuentra desacoplado, un par motor controlado que resiste la rotación relativa entre los medios de interconexión y el volante a cualquier relación de velocidad de rotación distintas a dicha relación conocida, por lo que el desacoplamiento y reacoplamiento sucesivos permite controlar el régimen de cambio de rotación de

*Be*

los elementos rotatorios por el régimen de cambio de rotación del volante.

5 23.- Perfeccionamientos según la reivindicación 22, caracterizados porque el último dispositivo mencionado mantiene prácticamente constante el par motor ejercido sobre el volante independientemente de cualquier fluctuación en la velocidad de rotación del volante.

10 24.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque se dotan de medios de control para limitar el régimen de deceleración del volante desacoplado a un régimen controlado prácticamente constante.

15 25.- Perfeccionamientos según la reivindicación 24, caracterizados porque los medios de interconexión presentan medios que se acoplan por fricción a una superficie que gira con el volante para limitar el régimen de deceleración del volante desacoplado a un régimen controlado prácticamente constante virtualmente independiente de cualquier cambio en el coeficiente de fricción entre las superficies y los medios de acoplamiento por fricción.

20 26.- Perfeccionamientos según la reivindicación 25, caracterizados porque los medios para ejercer sobre el volante un par motor predeterminado que resiste la rotación desacoplada del volante.

25 27.- Perfeccionamientos según la reivindicación 25, caracterizados porque presentan medios para ejercer sobre el volante un par motor prácticamente constante que resiste la rotación desacoplada del volante.

30 28.- Perfeccionamientos según la reivindicación 25, caracterizados porque presenta medios de control para limitar el régimen de deceleración del volante desacoplado

102

a un régimen predeterminado.

29.- Perfeccionamientos según la reivin-  
dicación 28, caracterizados porque los medios de control se acop-  
plan por fricción al volante y limitan el régimen de deceleración  
prácticamente independiente de cualquier cambio en el coeficien-  
te de fricción entre el volante y los medios de control.

30.- Perfeccionamientos según la reivin-  
dicación 25, caracterizados porque presentan medios de control  
para aplicar prácticamente el mismo par motor al volante con el  
fin de limitar el régimen de deceleración del volante desacopla-  
do.

31.- Perfeccionamientos según la reivin-  
dicación 30, caracterizados porque los medios de control presen-  
tan medios para hacer que el par motor aplicado sea prácticamente  
constante.

32.- Perfeccionamientos según la reivin-  
dicación 24, caracterizados porque se disponen medios de control  
en contacto de fricción con una superficie que gira con el volan-  
te, para limitar el régimen de deceleración del volante desaco-  
plado de una forma prácticamente independiente de cualquier cam-  
bio en el coeficiente de fricción entre el volante y los medios  
de control.

33.- Perfeccionamientos según la reivin-  
dicación 25, caracterizados porque los medios de interconexión  
presentan medios de refrenamiento ajustables para controlar la  
magnitud umbral dentro de límites estrechos.

34.- Perfeccionamientos según la reivin-  
dicación 33, caracterizados porque los medios de interconexión  
presentan medios de acoplamiento de fricción de oscilaciones de  
relajamiento para refrenar normalmente el volante contra la ro-

tación desacoplada con respecto a los medios de interconexión.

5 35.- Perfeccionamientos según la reivin-  
dicación 34, caracterizados porque los medios de interconexión  
presentan además medios de resorte de empuje para determinar las  
fuerzas de frenamiento ejercidas normalmente por los medios de  
freno de fricción.

10 36.- Perfeccionamientos según la reivin-  
dicación 34, caracterizados porque el volante define una superficie  
circunferencial y los medios de acoplamiento de fricción compren-  
den medios para ponerse en contacto con dicha superficie circun-  
ferencial.

15 37.- Perfeccionamientos según la reivin-  
dicación 34, caracterizados porque los medios de interconexión  
definen una superficie circunferencial y los medios de acoplamien-  
to de fricción comprenden medios para acoplarse a la superficie  
circunferencial.

20 38.- Perfeccionamientos según la reivin-  
dicación 37, caracterizados porque los medios de interconexión  
permiten la rotación desacoplada entre el volante y los medios  
de interconexión en una u otra dirección de rotación y porque  
además el sensor comprende medios para diferenciar una primera  
magnitud umbral en una dirección en rotación de una segunda mag-  
nitud umbral en otra dirección de rotación.

25 39.- Perfeccionamientos según la reivin-  
dicación 38, caracterizados porque los medios para diferenciar  
magnitudes umbrales presentan un primer y un segundo medios de  
refrenamiento para controlar la magnitud umbral correspondiente  
dentro de límites estrechos.

30 40.- Perfeccionamientos según la reivin-  
dicación 38, caracterizados porque los medios para diferenciar

pe

magnitudes umbrales presentan un volante auxiliar y medios para acoplar selectivamente entre sí el volante y dicho volante auxiliar en una dirección de rotación.

5 41.- Perfeccionamientos según la reivindicación 33, caracterizados porque los medios de interconexión presentan medios de engranajes planetarios para acoplar normalmente el volante y la rueda para una rotación común a una relación constante de velocidades de rotación distintas a 1:1 y que tiene un engranaje planetario, un engranaje satélite y un engranaje orbital y porque además una de los engranajes funciona conectado con la rueda para ser movido por la misma y otro de los engranajes funciona conectado con el volante para ser movido por el mismo.

15 42.- Perfeccionamientos según la reivindicación 41, caracterizados porque el engranaje restante es un engranaje fijo.

20 43.- Perfeccionamientos según la reivindicación 41, caracterizados porque los medios de interconexión presentan además medios de refrenamiento ajustables para acoplar el restante de los engranajes con el fin de controlar la magnitud umbral dentro de límites estrechos.

25 44.- Perfeccionamientos en sensores de aceleración o deceleración para sistemas de frenos de las ruedas de vehículos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

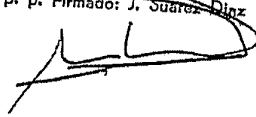
Esta Memoria consta de 53 hojas escritas  
a máquina por una sola cara.

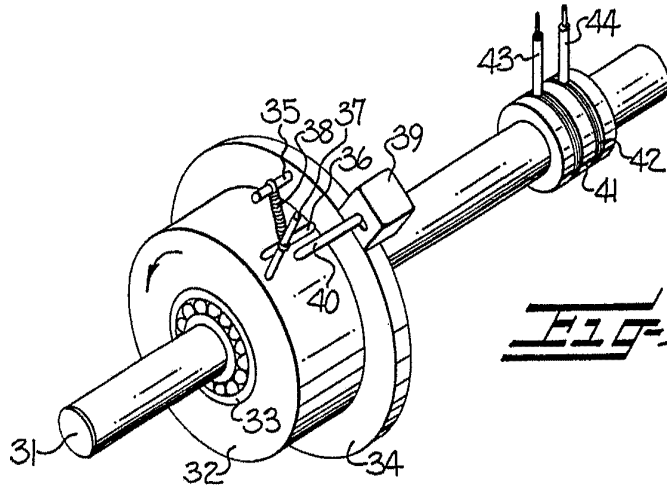
Madrid, - 1 JUN 1977

FOLKE IVAR BLOMBERG

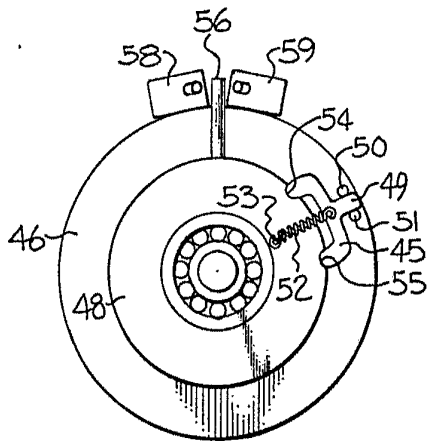
J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO

P. p. Firmado: J. Suarez-Díaz

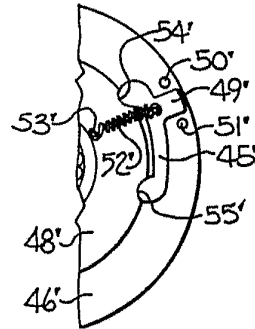




**FIG-1**

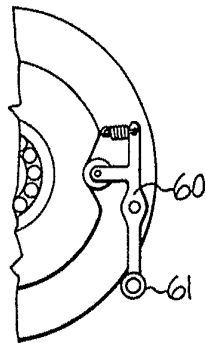


**FIG-2**

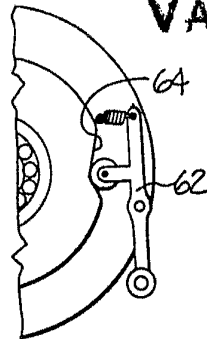


**FIG-3**

**ESCALA  
VARIABLE**



**FIG-4**

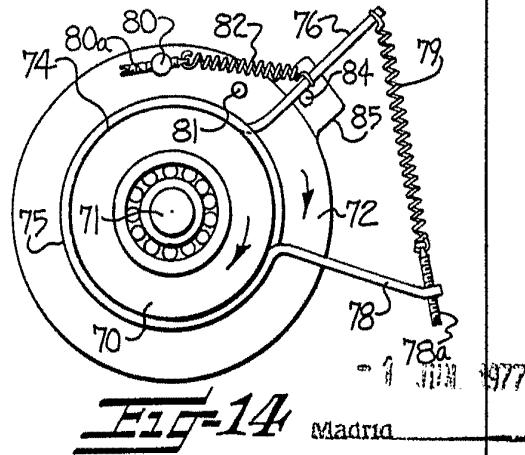
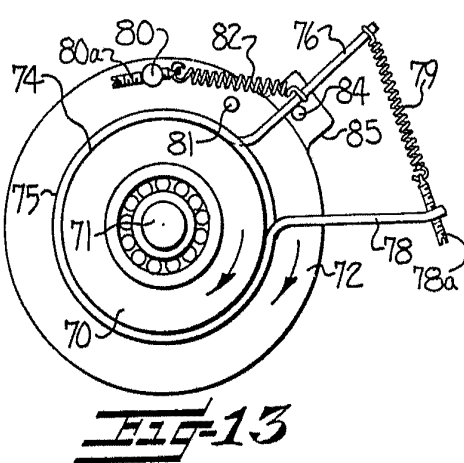
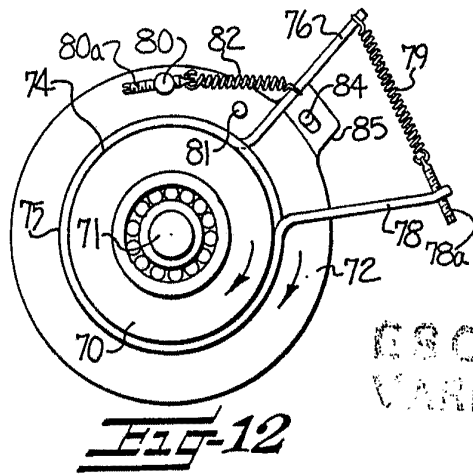
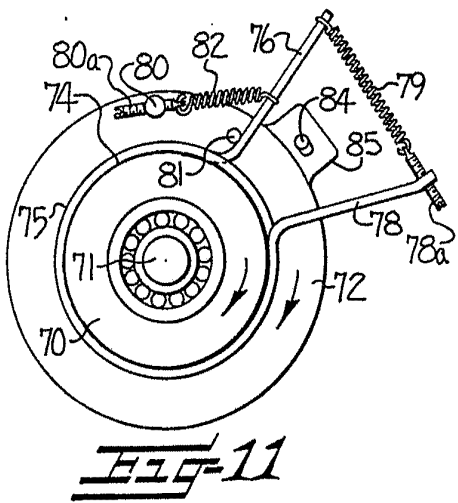
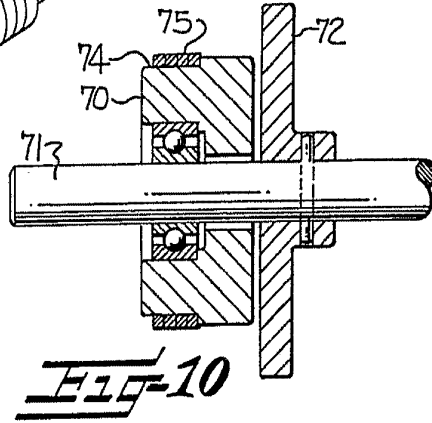
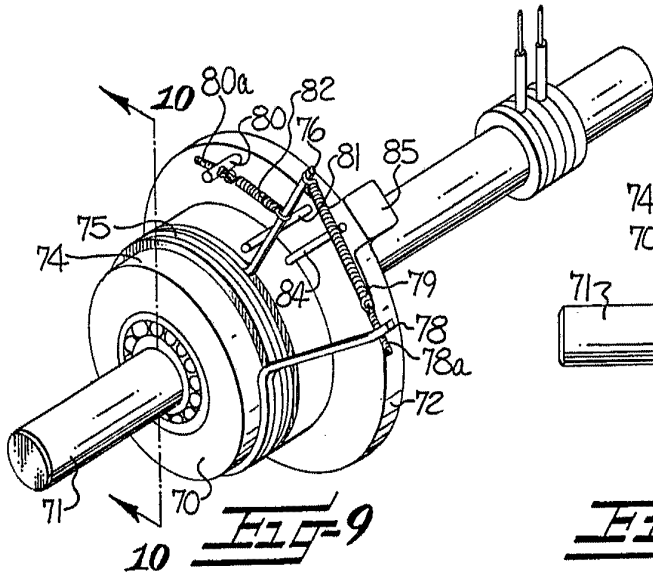


**FIG-5**

Madrid JUN 1977  
J. G. GÓMEZ LÓPEZ Y COMPA  
p. p. Firmado: J. Suarez Diaz



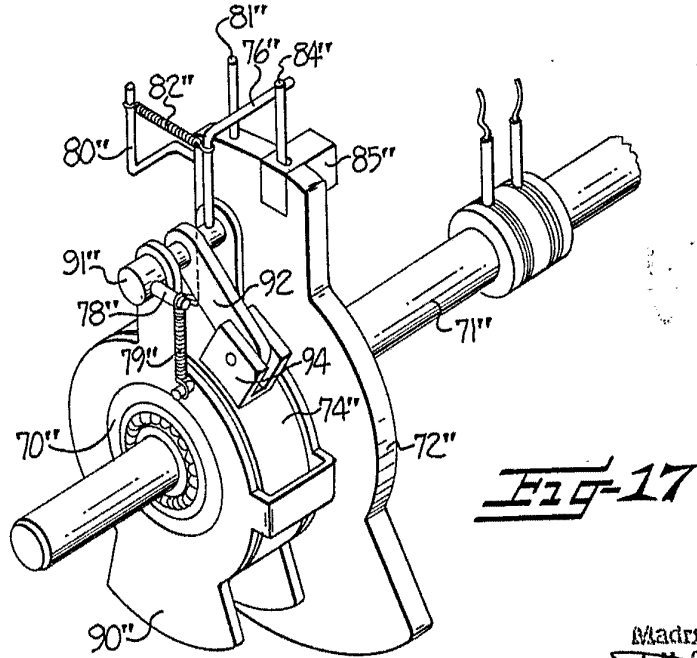
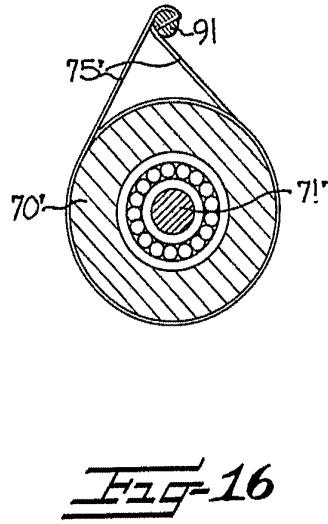
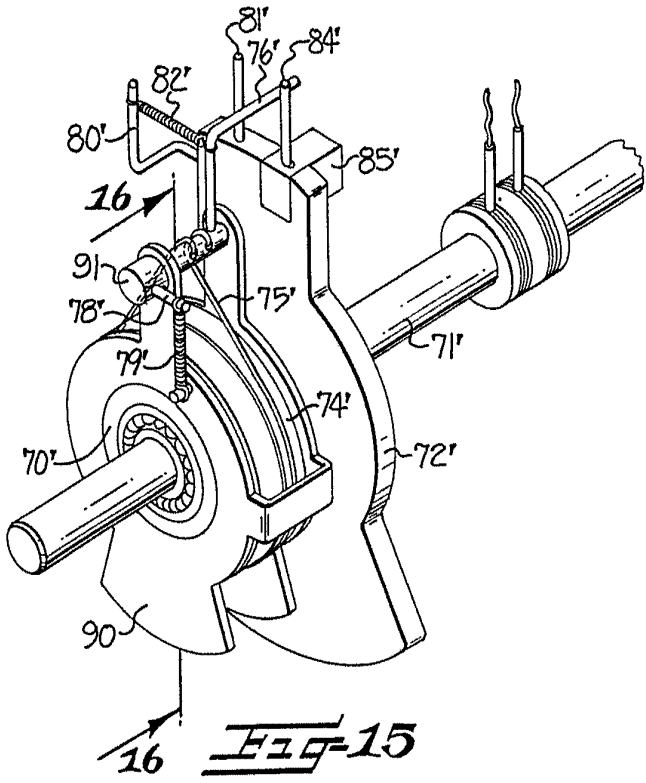




ESCALA  
VARIABLE

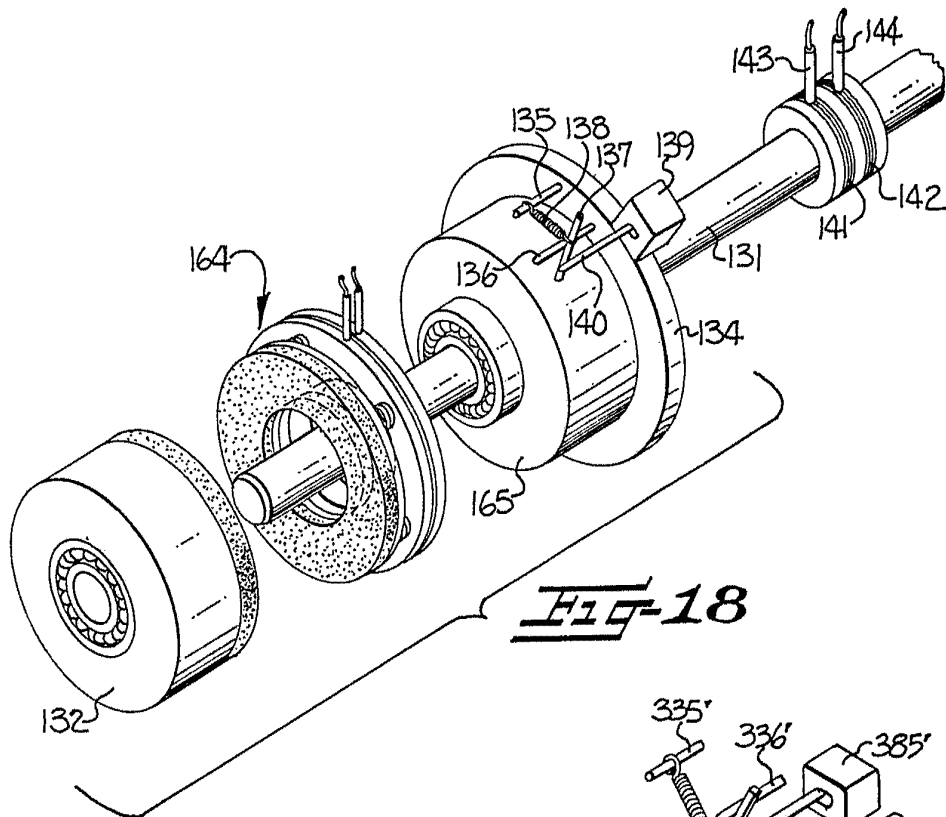
Madrid  
J. A. GARCÍA RODRÍGUEZ  
9. C. Santa Catalina, 10. D. 100

1977

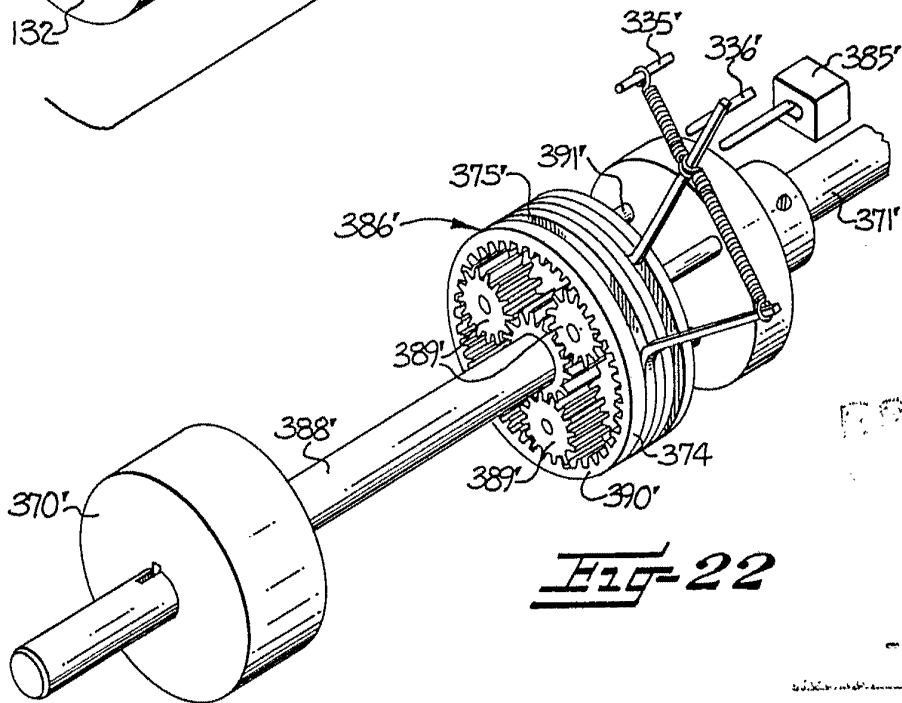


9 JUN. 1977

Madrid  
L. M. GOMEZ ALCALÁ Y C<sup>IA</sup>  
Ingenieros, S. L. Suárez Vique  
P.º 13 D



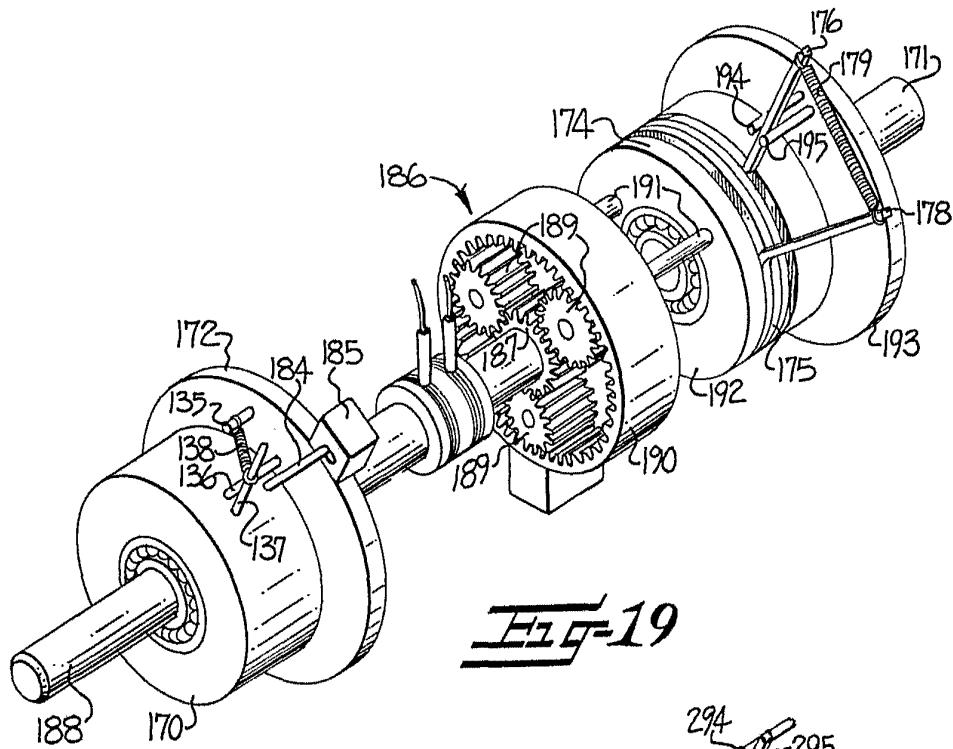
**Fig-18**



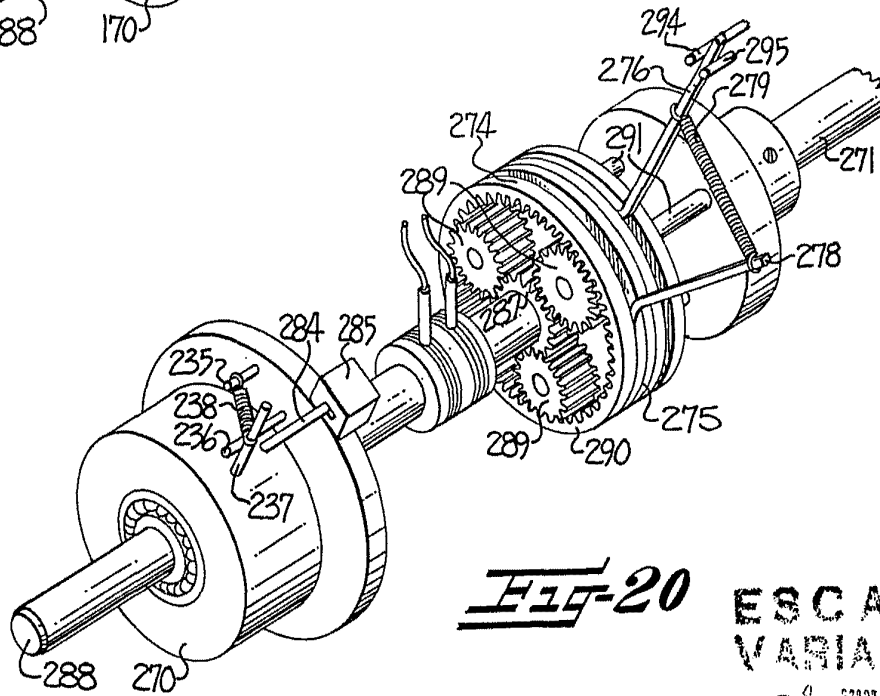
**Fig-22**

- 9 JUN. 1977

J. M. GOMEZ ACEDO Y PONZO  
Firmado: J. Suarez Diaz

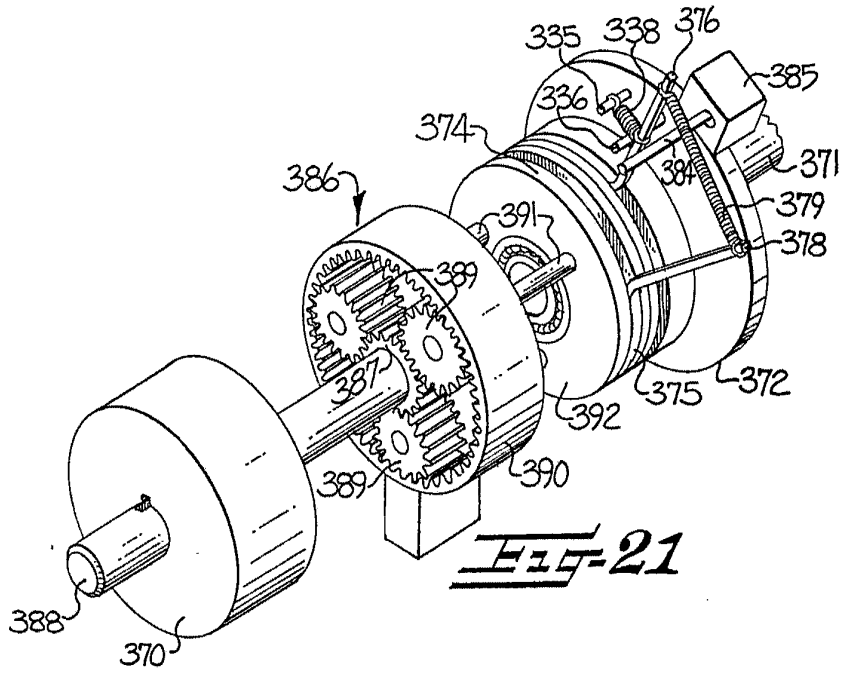


**Fig-19**

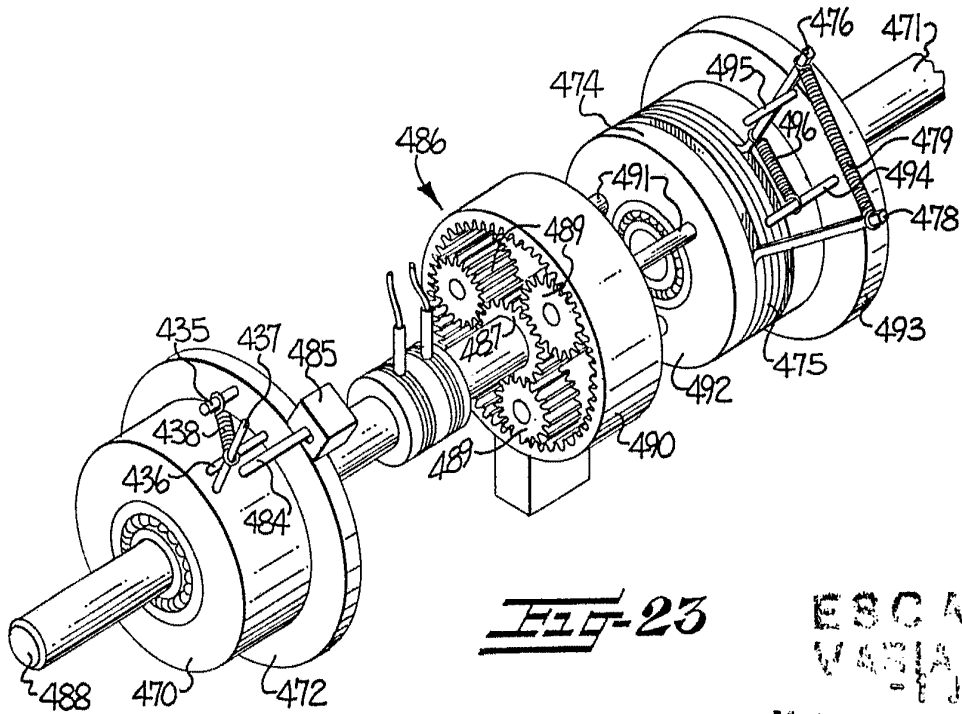


**Fig-20 ESCALA VARIABLE**

Madrid - 1 JUN 1977

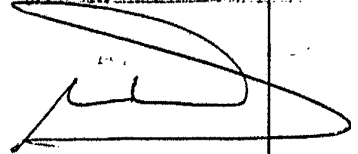


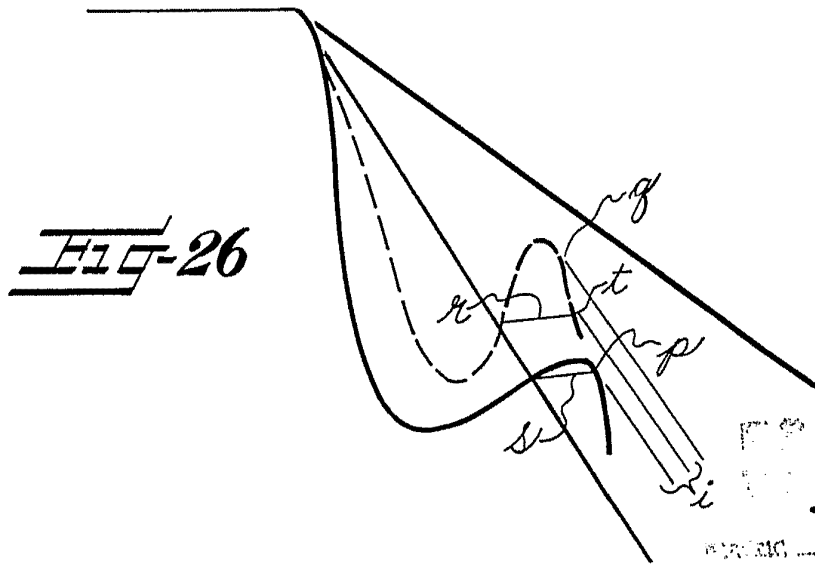
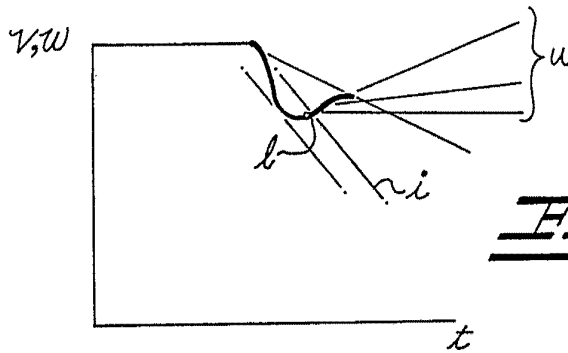
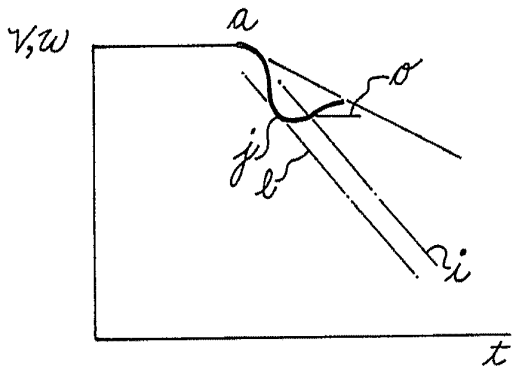
**Fig-21**



**Fig-23**

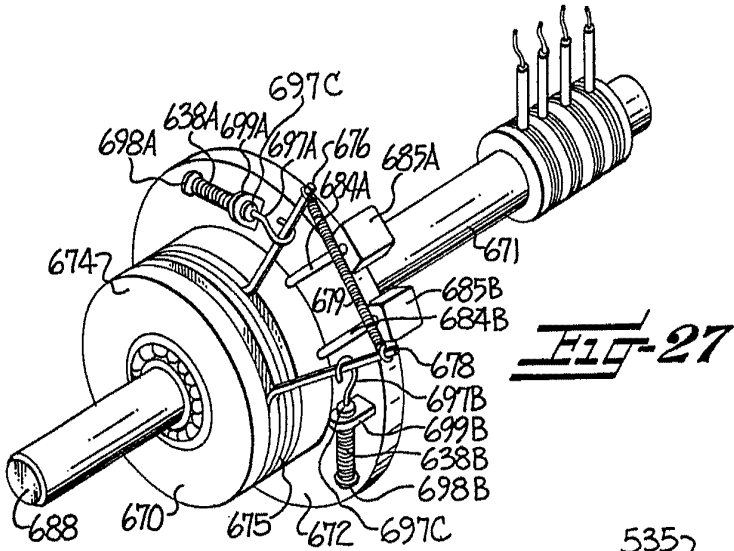
ESCALA  
VARIABLE  
JUN 1977

Maanu  




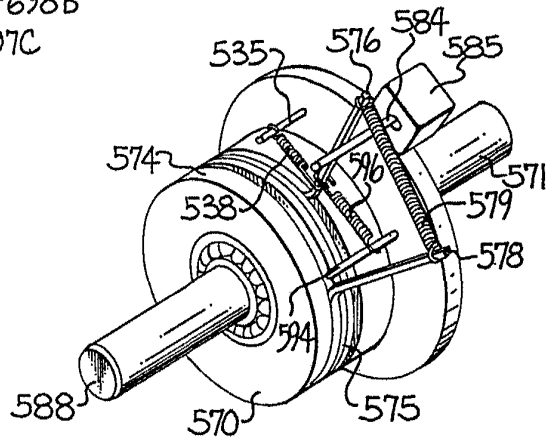
ESCALA  
1:1  
-1 JUN. 1977

*[Handwritten signature]*

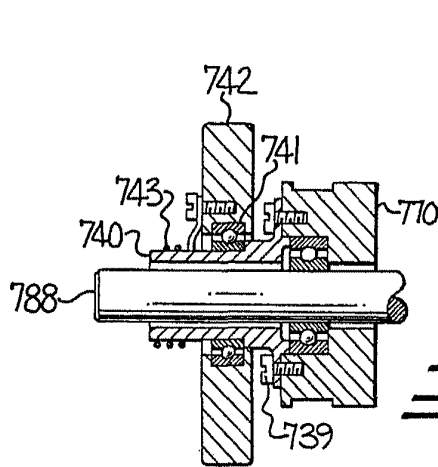


**FIG-27**

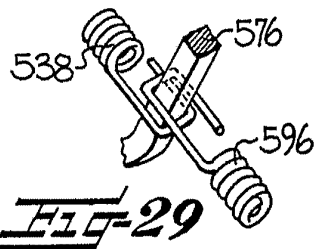
**FIG-28**



**FIG-29**



**FIG-30**



**ESCALA  
VARIABLE**

Madrid 1.112.1977