



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO	10 A3
	21	443-601
	22 FECHA DE PRESENTACION	
		17-12-75

10 NOV. 1977

CONCEDIDA

PATENTE DE INTRODUCCION

47 FECHA DE PUBLICACION	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL
	B60L

54 TITULO DE LA INVENCIÓN
SISTEMA DE ACCIONAMIENTO ELECTRICO MEJORADO, PRINCIPALMENTE PARA VEHICULOS AUTOMOVILES.
66 PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION
Patente británica nº 1402322

71 SOLICITANTE (S)
K.G. ENGINEERING LABORATORIES LIMITED
DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Kennedy Tower, St. Chads Queensway, BIRMINGHAM, B4 6EL, Inglaterra.
72 INVENTOR (ES)
JOHN FREDERICK EASTHAM, de nacionalidad británica
73 TITULAR (ES)
74 REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

El invento se refiere a un sistema de accionamiento que incluye un acumulador como fuente de energía.

Aunque se ha sugerido la utilización de numerosas formas de fuente de energía para automóviles eléctricos, el acumulador de plomo/ácido convencional desarrollado en el transcurso de numerosos años ha demostrado que presenta la resistencia y la fiabilidad necesaria para un sistema de accionamiento de vehículo automóvil y que puede también ser recargado y puede ser fabricado de manera relativamente económica a pesar de su alto nivel de tecnicidad. Por tanto, constituye una fuente de energía eléctrica preferida, por lo menos actualmente, a pesar de su peso y de sus dimensiones.

La mayoría de los sistemas de accionamiento de vehículos automóviles por acumuladores, utilizan motores de corriente continua (c.c) del tipo serie. Naturalmente, estos motores están dotados de colectores y por tanto necesitan un mantenimiento periódico de sus escobillas. Además, el motor está provisto en sus ranuras de un devanado de bobina aislado lo que limita su velocidad periférica. A su vez, esto limita la potencia que puede ser obtenida a partir de un rotor de tamaño determinado. La máquina presenta también el inconveniente de que es difícil obtener una recuperación de energía a partir de una carga que tiende a arrastrar el motor, porque se necesita un cambio en la configuración del circuito.

La utilización de un motor de inducción del tipo de rotor en cortocircuito como dispositivo de accionamiento, es capaz de eliminar los inconvenientes mencionados más arriba, ya que el rotor en cortocircuito puede estar provisto de un devanado resistente que consiste en un conjunto de barras de aluminio fundido con aros de extremidad integrados. Estos rotores pueden girar

a gran velocidad sin desperfectos y no necesitan un colector ni un conjunto de escobillas. Además, el motor de inducción puede presentar la ventaja que consiste en que se obtiene una recuperación de energía sin cambiar las conexiones de la red de alimentación. Sin embargo, el motor de inducción exige de manera inherente una fuente de suministro de corriente alterna (c.a.) polifásica, y por tanto es preciso utilizar un convertidor para obtener una alimentación de corriente alterna a partir de una fuente de corriente continua, tal como un acumulador.

Al ser energizadas, las bobinas del estator de un motor de inducción polifásico producen un campo giratorio. La velocidad de rotación (Ω s) depende del número de pares de polos ($2p$) formados por el devanado y de la frecuencia (f) de la corriente de alimentación. La velocidad de un motor de inducción tiene un valor muy próximo al valor de la velocidad de sincronismo que se expresa por la siguiente ecuación:

$$\Omega \text{ s} = \frac{60f}{p} \text{ r.p.m.}$$

La característica de par de salida en función de la velocidad del rotor de un motor de inducción típico, se representa en la figura 3A adjunta, en la cual puede observarse que el par es positivo cuando la velocidad del rotor es inferior a la velocidad de sincronismo y negativo para todas las velocidades superiores. En la región de par positivo, se suministra energía a la salida mecánica del motor a partir de la energía eléctrica de entrada. En la región de par negativo, se toma energía a partir del sistema mecánico y esta energía es absorbida eléctricamente dando lugar al frenado por recuperación. La capacidad de un motor de inducción para producir una acción de frenado por recuperación es importante en un vehículo automóvil accionado por acumulador, ya que

un factor limitativo del radio de acción es la carga del acumulador que puede ser afectada en cierto grado utilizando el frenado por recuperación con el objeto de restituir al acumulador una cierta parte de la energía. Esto permite aumentar el radio de acción del vehículo automóvil sin que sea necesario utilizar un acumulador más pesado, de mayores dimensiones y más costoso.

Desafortunadamente, resulta difícil construir un motor de inducción que tenga su par máximo a velocidades extremadamente lentas sin mermar su rendimiento a gran velocidad.

Igualmente, cuando un motor de inducción proporciona un par positivo, su rendimiento viene dado por la siguiente expresión:

$$\frac{\Omega_r}{s}$$

en la cual Ω_r es la velocidad del rotor. En otras palabras, para una utilización eficaz de un motor de inducción, la velocidad del rotor debe ser muy parecida a la velocidad de sincronismo. Aunque haciendo variar la velocidad de sincronismo sea posible mantener un rendimiento relativamente elevado del funcionamiento del motor de inducción, todavía subsiste el problema de que su par de salida al ser controlado de este modo, es aproximadamente constante con la velocidad, mientras que los requisitos de par de un vehículo automóvil varían con el terreno y la aceleración deseada.

Un objeto del invento consiste en proporcionar un sistema de accionamiento eléctrico mejorado.

De acuerdo con el invento, se proporciona un sistema de accionamiento que incluye un motor de inducción para arrastrar una carga, un convertidor cuya salida se aplica al motor, estando el convertidor conectado con un acumulador y teniendo su frecuencia de salida controlada por una señal de control formada en

parte por una primera señal que es la señal de salida de un taco-
generador conectado con el motor y en parte a partir de una segun
da señal que representa la velocidad de deslizamiento deseada, la
cual es la salida de un transductor conectado con un acelerador y
5 que varía con la posición del acelerador que puede desplazarse a
partir de una posición de descanso, en la cual tiende a situarse
por si mismo, a través de dos gamas de movimiento consecutivas, en
la primera de las cuales la segunda señal disminuye progresivamen
te en una gama que corresponde a la generación de un par negativo
10 por el motor de inducción, y durante la segunda gama de las cuales,
la segunda señal aumenta progresivamente en una gama que correspon
de a un par positivo producido por el motor de inducción.

Un sistema de accionamiento según el invento pue
de ser relativamente resistente y sencillo.

15 Se define la velocidad de deslizamiento como sien
do la diferencia entre el campo y el rotor.

Una ventaja del invento consiste en que el motor
de inducción produce un cierto grado de frenado por recuperación
tan pronto como el acelerador vuelve a su posición de descanso o
20 cerca de ella.

Preferentemente, el acelerador incluye un pedal
y su posición determina la magnitud y la polaridad de una señal
eléctrica analógica que constituye la segunda señal.

25 Preferentemente, el transductor es un transduc
tor electromagnético, cuya salida, después de ser rectificada, pro
porciona una señal eléctrica analógica.

El sistema de accionamiento está montado en un
vehículo, el acelerador tiene la forma de un pedal y el vehículo
está provisto de una caja de velocidades y de un embrague como en
30 un vehículo automóvil accionado por un motor convencional. Se ob-

tiene un cierto grado de frenado dinámico cuando se reduce la velocidad o cuando se efectúa un cambio de velocidad, de la misma manera que en un vehículo accionado por un motor corriente, pero el frenado dinámico se obtiene por frenado de recuperación y está acompañado por la devolución de energía eléctrica al acumulador, cuya carga se mantiene así en cierto grado. Por tanto, la vida útil del acumulador puede ser prolongada y las características de comportamiento del vehículo se parecen mucho más a las de un vehículo accionado por un motor corriente.

Si el sistema de accionamiento se incorpora en un vehículo el motor puede conectarse por medio de una transmisión a las ruedas sin embrague. Sin embargo, es preferible, para mantener la velocidad y la refrigeración del motor de inducción, accionar las ruedas por medio de un embrague y de una caja de velocidades que puede ser un conjunto de cambio de velocidades accionado manualmente o de manera automática.

Preferentemente, el sistema incluye un sistema de frenado en dos etapas controlado por un pedal de freno, correspondiendo la primera etapa de frenado a la aplicación suave del pedal de freno, lo que da lugar a un frenado por recuperación mediante la producción de una tercera señal que se aplica al convertidor como parte de la señal de control para dar lugar a la realimentación en el acumulador de la potencia procedente del motor de inducción. Esto es importante para un sistema de accionamiento previsto para un vehículo automóvil destinado a circular en la ciudad porque en las horas de tráfico punta existen largos periodos en los cuales es preciso utilizar repetidamente el pedal de freno para que el vehículo se mantenga estacionario en una fila de vehículos separados por una distancia reducida.

Se ha previsto adecuadamente un circuito de "re-

tención" que proporciona una señal de polarización que forma parte de la señal de control que se aplica al convertidor y que es suficiente para mantener la velocidad del motor a un valor que corresponde a la velocidad de ralenti del motor.

5 Se describirán ahora unos modos de realización del invento, a título de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

la figura 1 es una representación esquemática del circuito de un vehículo automóvil;

10 la figura 2 representa un circuito convertidor utilizado en la figura 1;

las figuras 3A, 3B y 3C son representaciones gráficas del par en función de la velocidad, que permiten explicar el funcionamiento del sistema;

15 la figura 4 representa el movimiento del pedal de acelerador;

la figura 5 representa gráficamente algunas tensiones en función de la velocidad del motor;

20 la figura 6 representa en el diagrama A una primera modificación del circuito de la figura 1, en la cual en lugar de transductores potenciométricos se han utilizado transductores electromagnéticos, representándose en los diagramas B y C de manera gráfica las características de funcionamiento obtenidas por medio de estos transductores respectivamente; y

25 la figura 7 representa una segunda modificación en la cual está previsto un dispositivo de carga del acumulador a través del convertidor.

30 Haciendo referencia a la figura 1, se representa un vehículo automóvil en contorno de línea interrumpida 1 dotado de ruedas de arrastre 2, 3 accionadas por medio de una caja de ve-

locidades 4 que recibe su accionamiento por un embrague 5 acciona
do por pedal a partir de un motor de inducción bifásico 6 del ti-
po de rotor en cortocircuito. Un tacogenerador 7 está conectado
con el eje del motor de inducción y proporciona una tensión analó-
gica, proporcional a la velocidad del motor, a un sumador 8 que
recibe una segunda tensión analógica procedente del cursor de un
potenciómetro 9 cuya posición se controla por medio del pedal de
aceleración 10. Las dos señales análogas se suman en el sumador 8
para proporcionar una tensión de control que se aplica a un conver-
tidor de estado sólido 11 con el objeto de controlar la frecuen-
cia y la tensión de su salida eléctrica que se aplica al motor de
inducción 6. El convertidor recibe la energía a partir de un acu-
mulador de elementos de plomo/ácido 12 que se representa esquemá-
ticamente y a los bornes del cual el potenciómetro 9 está parcial-
mente conectado. El terminal negativo del acumulador 12 está co-
nectado al chasis del vehículo automóvil.

El convertidor que se representa más detallada-
mente en la figura 2, puede tener una cualquiera de numerosas for-
mas. Su requisito más importante consiste en que debe ser capaz
de permitir la circulación de la energía en ambas direcciones. Es
to significa que es preciso incluir unos rectificadores de reali-
mentación a través de cada uno de los varios elementos de conmuta-
ción que pueden estar constituidos por tiristores o transistores.
La figura 2 representa una fase de un convertidor bifásico y se
entiende que la segunda fase es idéntica a la primera, pero que
las señales de conmutación que se aplican a los conmutadores S1 a
S4 de la segunda fase, se controlan de tal manera que la tensión de
salida producida esté en cuadratura con respecto a la fase repre-
sentada en la figura 2. El convertidor funciona por control de an-
chura de impulsos para hacer variar la tensión de salida y con es-

ta finalidad los interruptores S1 y S2 se abren y se cierran sucesivamente a la frecuencia de salida básica que se necesita mientras que los interruptores S3 y S4 se abren y se cierran alternativamente a una frecuencia más elevada, igual por ejemplo a ocho veces la frecuencia básica. De este modo, el control de la relación señal-pausa de los interruptores S1 y S4 modula, y por consiguiente controla, el nivel de la tensión de salida.

La tensión analógica obtenida a partir del potenciómetro 9 para producir el par de salida deseado, es una señal proporcional a la velocidad de deslizamiento deseada del motor de inducción y depende de la posición del pedal de acelerador 10. La figura 3B ilustra el funcionamiento deseado a título de ejemplo. La línea interrumpida de la figura 3B representa la velocidad del motor de 1.000 r.p.m. que produce una tensión de tacómetro de 10 voltios en el ejemplo en cuestión. Si se desea un nivel de par positivo que corresponde a un deslizamiento de 100 r.p.m., se añade una tensión de un voltio procedente del potenciómetro 9 a la tensión de tacómetro en el sumador 8 y la tensión de control resultante se aplica a la entrada de control de frecuencia del convertidor. Está previsto que la velocidad de campo producida por la alimentación del convertidor, presente exactamente la misma relación con las señales analógicas, que la tensión del tacogenerador presenta con relación a la velocidad del rotor. Por consiguiente, la velocidad de campo facilitada por el convertidor por una tensión de control de 11 voltios, es de 1.100 r.p.m. Se obtiene así una característica de par(a) representada en línea continua y por tanto se produce un par positivo T_p . Inversamente, si se desea un par negativo que corresponde al frenado por recuperación a partir del motor de inducción cuando la velocidad del motor es de 1.000 r.p.m, se sustrae una señal de un voltio de la tensión del tacómetro en

el sumador 8. La tensión de control aplicada al convertidor 11 corresponde entonces a una velocidad del motor de 900 r.p.m., y se obtiene la curva de par b representada en líneas interrumpidas, la cual, a la velocidad en cuestión del vehículo, produce un par negativo y por tanto un frenado por recuperación.

A partir del ejemplo que antecede, se observará que es posible obtener un control de par completo hasta el valor de cresta que puede ser suministrado por el motor simplemente haciendo variar la tensión de polarización procedente del potenciómetro 9 entre un valor límite positivo y un valor límite negativo y que este control puede ser efectuado a cualquier velocidad. La figura 3C representa el par de salida que puede ser obtenido con diferentes reglajes fijos de la tensión de polarización.

En la práctica, los requisitos de tensión del motor dependerán de su diseño, pero, en general, la tensión aplicada será aproximadamente proporcional a la frecuencia, tratándose aquí de una característica inherente al diseño del convertidor.

La figura 4 representa el pedal de acelerador 10 en una posición intermedia, llevando sus dos posiciones extremas las referencias 10a y 10b mientras que el muelle lleva la referencia 20 y se ve que el pedal sigue un arco de polarización negativa α antes de alcanzar el arco de polarización positiva β . Estos dos arcos de polarización α y β se ilustran en la figura 1, y la manera con la cual el nivel de par aplicado al vehículo cambia, se entenderá examinando la figura 5 en la cual la ordenada representa la tensión y la abscisa la velocidad del motor.

FUNCIONAMIENTO

La secuencia de funcionamiento para poner en marcha el vehículo, es la siguiente. En primer lugar, se aplica la energía al convertidor estando la caja de velocidad en posición neu

tral y ocupando el pedal de acelerador su posición 10a. La señal de velocidad procedente del tacogenerador 7 es nula en este momento y la señal de tensión de control de convertidor se obtiene totalmente a partir de la porción negativa del potenciómetro 9 y por tanto es negativa. Se ha previsto que todas las señales de tensión de control inferiores a un nivel predeterminado que se indica por la línea horizontal X-X en la figura 5, produzcan la frecuencia mínima del convertidor. Esto puede obtenerse utilizando un circuito de "retención" adecuado. Para velocidades del rotor inferiores a la línea A-A, se ha previsto que la velocidad de campo que es mantenida en su valor mínimo por el circuito de retención, sea superior a la velocidad del motor y se obtenga un par positivo. Por tanto, el motor funciona de acuerdo con la velocidad indicada en la línea A-A que corresponde a la velocidad de ralenti del motor.

Es posible ahora poner en marcha el vehículo automóvil accionando el embrague 5. El efecto del acoplamiento del embrague estando el pedal de acelerador 10 en su posición límite superior 10a, consiste en aplicar una carga al motor de inducción 6, dando lugar a que la señal de velocidad de salida del tacogenerador disminuya ligeramente y haciendo que el vehículo automóvil se desplace a la velocidad inferior que corresponde a la línea A-A de la figura 5. Si se acciona ahora el pedal para obtener una señal de polarización positiva que corresponde a la línea interrumpida B-B, la velocidad del vehículo aumenta con el nivel de par correspondiente. Estas operaciones han sido descritas por separado, pero sin embargo en la práctica, el embrague se acoplará al mismo tiempo que se ejercerá una presión sobre el acelerador como en la técnica de conducción normal.

Para pasar a una velocidad más alta, en primer lugar se desembraga y se libera el acelerador. Entonces la veloci-

dad del motor disminuye rápidamente debido a que se ha liberado el pedal 10, el cual ocupa una posición de su arco de posición negativa α y el motor es frenado por recuperación, haciendo volver la energía al acumulador 12 a través del convertidor. A continuación, se pasa a la siguiente velocidad y se continúa la secuencia de aceleración.

Por tanto, se observará que cuando se libera el pedal de acelerador 10 se obtiene un frenado dinámico a través de la transmisión mientras el embrague está acoplado como en un vehículo automóvil accionado por un motor convencional, utilizando el efecto de frenado del motor. Sin embargo, la energía liberada durante esta operación de frenado, se devuelve al acumulador para complementar la carga del mismo en lugar de disiparse en calor.

En la práctica, no se aprovecha toda la capacidad de frenado por realimentación del pedal de acelerador 10, ya que en cualquier caso se ha previsto un freno accionado mecánicamente. La magnitud de la tensión de polarización negativa disponible a partir del pedal de acelerador, sería sin embargo suficiente para reducir rápidamente la velocidad del motor en caso de cambio a una velocidad superior. Esto se obtiene controlando el nivel de frecuencia mínima que corresponde a la salida del circuito de "retención".

Para obtener la recuperación de energía durante el frenado normal que se produce cuando se presiona el pedal de freno 21, (véase figura 1) se ha previsto una tercera entrada en el sumador 8 a partir de un segundo potenciómetro 20. Este está conectado a los bornes de un acumulador que proporciona una tensión negativa que aumenta cuando se desplaza el cursor del potenciómetro por medio del pedal de freno 21, el cual controla también un cilindro de freno principal de cualquier sistema de freno hidráulico de una

manera convencional. Durante la operación de frenado del vehículo por medio del pedal de freno 21, la primera parte del recorrido del pedal de freno proporciona solamente una señal de polarización negativa suplementaria al sumador 8 para reducir la frecuencia de salida del convertidor de tal manera que el motor de inducción 6 sea frenado por recuperación de energía en un mayor grado que el que puede obtenerse con el pedal de acelerador 10. El sistema de freno hidráulico no está en funcionamiento en este momento. Después de la primera parte del recorrido del pedal de freno, el sistema de freno mecánico entra en servicio para parar completamente el vehículo mediante el frenado por fricción convencional y durante esta operación de frenado se aplica al sumador 8 la señal de polarización negativa máxima. Un elemento de articulación con holgura (no representado) permite al potenciómetro 20 permanecer en su posición de polarización negativa máxima durante la operación de frenado mecánico y cualquiera que sea la posición del pedal de freno 21.

En la primera modificación que se representa en la figura 6A, las piezas idénticas a las que se ilustran en la figura 1 llevan referencias similares. Sin embargo, en lugar de los dispositivos potenciométricos 9 y 20, se utilizan transductores accionados electromagnéticamente 30 y 31. Los transductores 30 y 31 proporcionan tensiones de corriente continua que corresponden respectivamente a la señal de deslizamiento y a la señal de freno por recuperación, al sumador 8 que aplica la tensión de control al convertidor 11 como en el caso anterior. La salida de corriente continua varía en cada caso linealmente con los desplazamientos de los pedales 10 y 21 respectivamente asociados. La ventaja de utilizar transductores electromagnéticos consiste en que su construcción es mucho más fuerte que la de los dispositivos potenciómetros resis-

vos. Cada uno puede incorporar su propio circuito de conversión para transformar la corriente alterna en corriente continua y viceversa. Unos muelles 32 y 33 tienden a oponerse a los movimientos de los pedales 10 y 21 respectivamente, a partir de sus posiciones de descanso correspondientes.

La figura 6B representa la variación de la señal de salida eléctrica con diferentes posiciones del pedal de aceleración 10, y se ilustran claramente el cambio lineal conjuntamente con las dos gamas de movimiento del pedal α y β durante las cuales se producen el frenado por recuperación y la aceleración del motor de inducción.

Igualmente, la figura 6C representa de que manera con la presión progresiva ejercida sobre el pedal de freno 21 en la gama α se produce un progresivo incremento de la señal de frenado por recuperación que se aplica al convertidor del motor de inducción. Al final de la gama, indicada por la línea interrumpida S-S, la acción de frenado mecánico empieza a complementar la operación de frenado por realimentación.

En "Manual de transductores para sistemas de medición electrónicos" por H.N. Norton (publicado por Prentice Hall) entre las páginas 182 y 186, se describen las conexiones de transductores electromagnéticos, adecuadas para ser utilizadas en un sistema de este tipo.

Otra forma de transductor que puede ser utilizada es el transductor electro-óptico. Este último está constituido por una cámara cerrada que contiene una fuente luminosa y un dispositivo fotosensible tal como una célula fotoeléctrica. La cantidad de luz que cae sobre el dispositivo fotosensible se controla por medio de un atenuador que puede desplazarse entre los dos elementos y cuya posición se controla por medio del pedal de

acelerador. Esta disposición tiene la ventaja de no necesitar ninguna fuente de corriente alterna como en el caso de un transductor electromagnético.

5 En la segunda modificación que se representa en la figura 7, y que está relacionada con el convertidor, las piezas idénticas a las que se ilustran en la figura 2 llevan números de referencia correspondientes. Los terminales de salida de corriente alterna del convertidor, los cuales en la figura 2 están conectados directamente con el devanado del motor de inducción, están
10 unidos en la figura 7 con un interruptor bipolar de dos direcciones 40 cuyas dos posiciones (a), (b), se representan respectivamente en líneas continuas y en líneas interrumpidas. En la primera posición, el convertidor está conectado con el devanado 50 del motor, lo que permite que el vehículo automóvil funcione normalmente. Cuando es preciso cargar la batería se desplaza el conmutador a la
15 segunda posición. En este caso, los terminales de corriente alterna del convertidor están conectados con el lado secundario de un dispositivo de reducción de tensión constituido por un transformador 41 cuyo primario está conectado con los contactos 42 de un receptáculo montado en el vehículo. En el receptáculo puede enchufarse
20 un cable de carga (no representado) procedente de una fuente de suministro de corriente alterna. Los diodos $D_1 - D_4$ rectifican esta tensión y la aplican al acumulador de modo que sea innecesario prever un cargador de acumulador separado.

25 Aunque en los modos de realización que se han descrito más arriba se aplica el invento a un vehículo automóvil provisto de una caja de velocidades manual y de un embrague accionado por pedal, se entiende que el invento puede aplicarse también a un mecanismo de cambio de velocidades automático. En este caso, la deceleración del motor durante los periodos en los cuales se
30 desembraga para cambiar a una velocidad más lenta, puede efectuar-

se inyectando una tensión adecuada en la señal de tensión de control de convertidor para producir un frenado por realimentación del motor.

5 Se hará referencia a la solicitud de patente dependiente nº 35008/72, número de serie 1.402.321 a nombre del mismo solicitante que contiene reivindicaciones relacionadas con la disposición descrita en esta memoria.

En resumen, la Patente de Introducción que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

10 REIVINDICACIONES

15 1.- Sistema de accionamiento eléctrico mejorado, principalmente para vehículos automóviles que incluye un motor de inducción para adaptar una carga, un convertidor cuya tensión de salida está conectada con el motor, estando el convertidor conectado con un acumulador y teniendo su frecuencia de salida controlada por una señal de control formada parcialmente por una primera señal que es la señal de salida de un tacogenerador acoplado con el motor y parcialmente por una segunda señal que representa la velocidad de deslizamiento deseada, la cual es la tensión de salida de un transductor conectado con un acelerador y que varía con la posición del acelerador que puede desplazarse desde una posición de descanso hacia la cual se tiende a volver, en dos gamas consecutivas de movimiento durante la primera de las cuales la segunda señal disminuye progresivamente en una gama que corresponde a la generación de un par negativo por el motor de inducción, y durante la segunda gama de las cuales la segunda señal aumenta progresivamente en una gama que corresponde a un par positivo producido por el motor de inducción.

20 25 30 2.- Sistema de accionamiento según la reivindicación 1,

caracterizado porque el acelerador incluye un pedal y su posición determina la magnitud y la polaridad de una señal eléctrica analógica que constituye la segunda señal:

3.- Sistema de accionamiento según la reivindicación 1, o la reivindicación 2, caracterizados porque el transductor es un transductor electromagnético, cuya tensión de salida, después de ser rectificadas, proporciona una señal eléctrica analógica.

4.- Sistema de accionamiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque incluye un sistema de frenado en dos etapas controlado por un pedal de freno correspondiendo la primera etapa de frenado a una aplicación suave del pedal de freno, produciéndose una acción de frenado por recuperación mediante la generación de una tercera señal que se aplica al convertidor como parte de la señal de control para producir la realimentación de energía a partir del motor de inducción al acumulador.

5. Sistema de accionamiento según la reivindicación 4, caracterizado porque la segunda fase de frenado, producida cuando se acciona el pedal de freno más allá de la primera fase, activa un sistema de freno mecánico.

6.- Sistema de accionamiento según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado porque incluye un transductor sensible a la posición del pedal de freno, que proporciona la tercera señal y que incluye un conjunto electromagnético cuya inductancia varía en función de la posición del pedal de freno.

7.- Sistema de accionamiento según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque incluye un circuito de retención que proporciona una señal de polarización que forma parte de la señal de control que se aplica al converti-

dor y que es suficiente para mantener la velocidad del motor a un valor que corresponde a la velocidad de ralenti del motor.

8.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Introducción que se solicita:

5 SISTEMA DE ACCIONAMIENTO ELECTRICO MEJORADO, PRINCIPALMENTE PARA VEHICULOS AUTOMOVILES

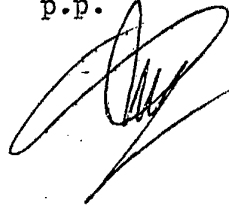
Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de dieciocho páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

10

Madrid, 17 Diciembre de 1975

BERNARDO UNGRIA

P.P.



15

20

25

30

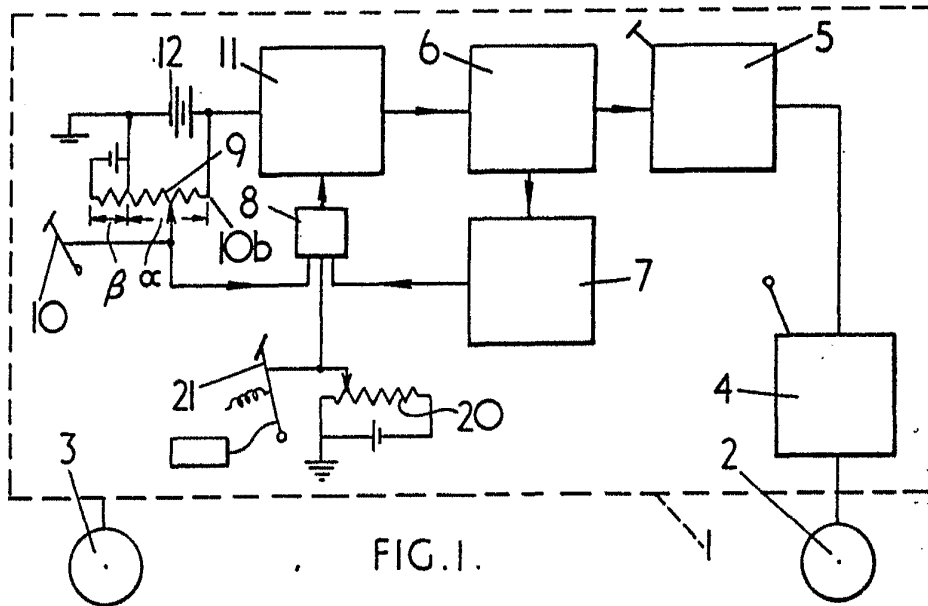


FIG. 1.

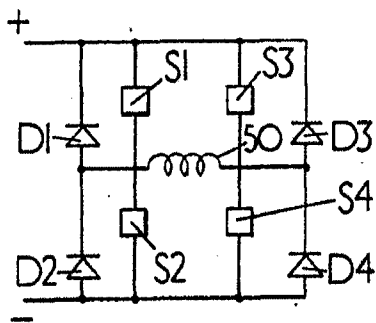


FIG. 2.

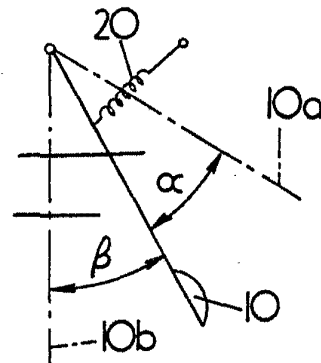


FIG. 4.

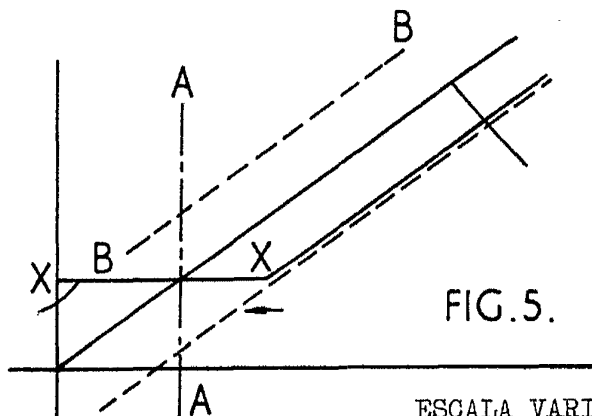
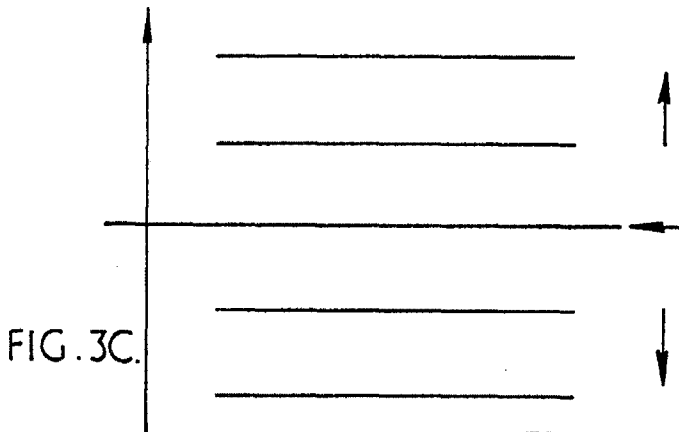
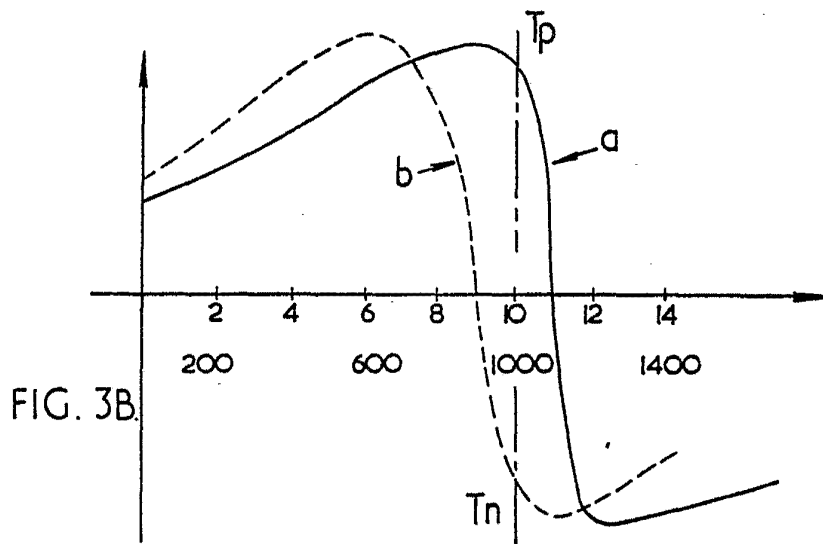
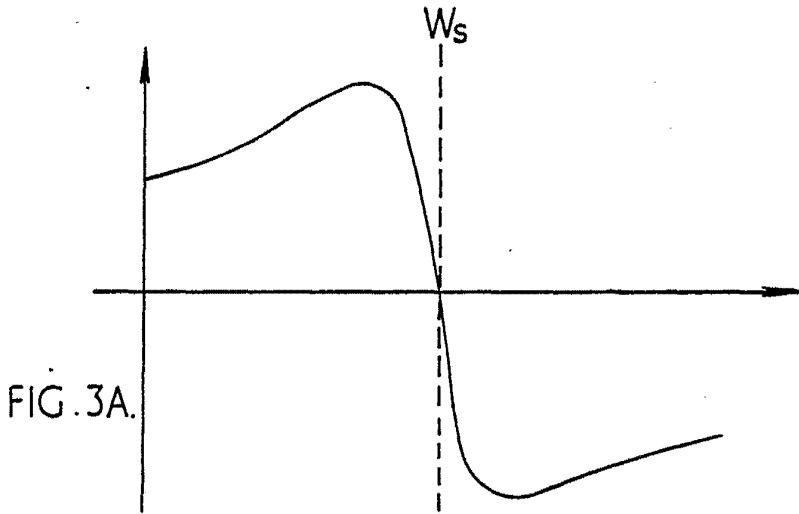


FIG. 5.

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 17 Diciembre 1975
 BERNARDO UNGRIA
 p.p.



ESCALA VARIABLE
Madrid, 17 Diciembre 1975
BERNARDO UNGRIA
P.P.

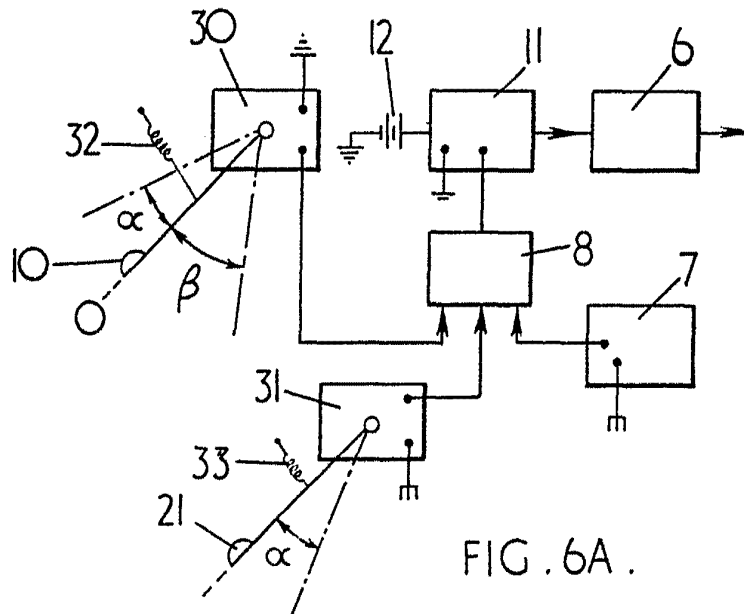


FIG. 6A.

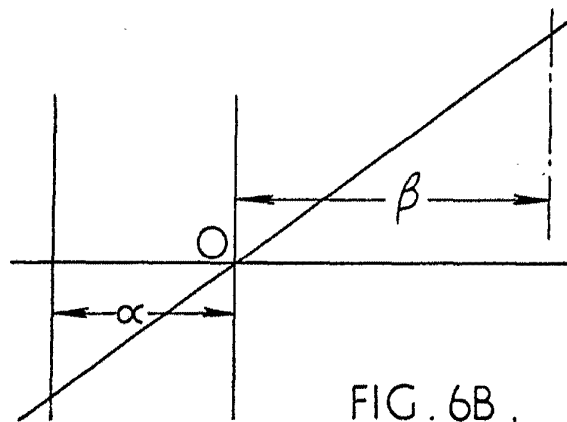


FIG. 6B.

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 17 Diciembre 1975
 BERNARDO UNGRIA
 P.P.

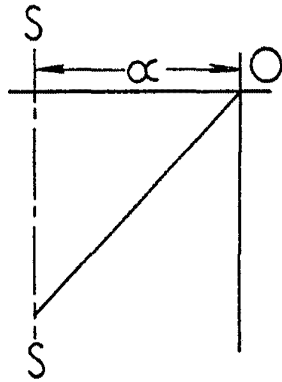


FIG.6C.

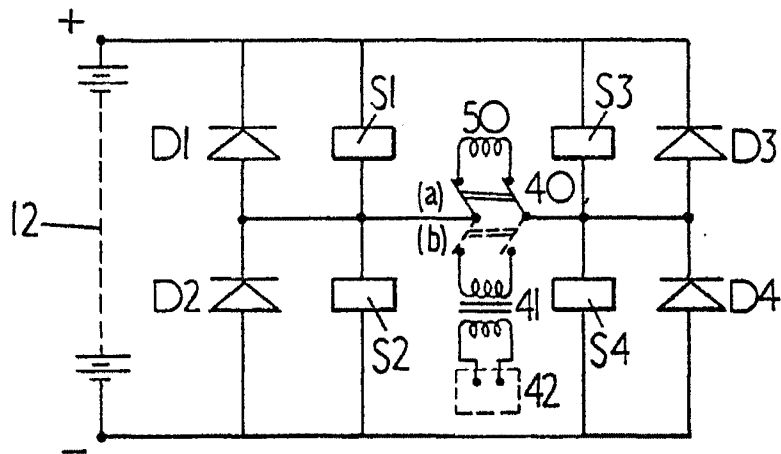


FIG.7.

ESCALA VARIABLE
Madrid, 17 Diciembre 1975
BERNARDO UNGRIA
P.P.