



177505

P A T E N T E  
D E  
I N V E N C I O N

por " PERFECCIONAMIENTOS REFERENTES A SISTEMAS DE CONTROL DE LOS MOTORES ELECTRICOS", a favor de Allen West and Company Limited, sociedad inglesa, domiciliada en SUSSEX (Inglaterra).-

=== . ===

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a sistemas de control para motores eléctricos y ,particular,pero no exclusivamente, a sistemas de control para los motores de vehículos movidos electricamente.

5 El objeto de este invento es dotar de perfeccionamientos a dichos sistemas,y la invención comprende la disposición que se adopta para que,la resistencia aceleradora, sea desconectada del circuito del inducido en una proporción que depende a la vez,de un elemento director de gobierno y de la corriente en dicho circuito de inducido.En este aspecto,  
10 sustancialmente, la corriente de aceleración, puede ser obtenida constante haciéndola depender de los dispositivos de dicho elemento director de gobierno.

La invención también comprende la disposición adopta-

177505



8 APR

5

da para que, la resistencia de freno se desconecte del circuito de un reostato de freno en una proporción función a la vez, del dispositivo de un elemento director de gobierno y de la corriente de dicho circuito de freno. En este aspecto, sustancialmente, la constancia en la corriente del reostato de freno puede ser obtenida con una corriente que depende de los dispositivos de dicho elemento directivo de gobierno.

10

Con objeto de hacer claramente comprensible la invención, vamos a describir un sistema de control de acuerdo con los principios antedichos, refiriéndonos, a título de ejemplo, al caso de ejecución que se representa en las dos láminas adjuntas de dibujos.

15

La Fig. 1ª es un esquema que muestra los circuitos de un tipo de sistema de control de acuerdo con este invento, y

La fig. 2ª una vista, en parte perspectiva, de ciertos mecanismos cooperadores, así como su correlación con los circuitos de la Fig. 1ª.

20

En este caso, el invento está aplicado a un tranvia, y tiene cuatro motores de impulsión cuyos circuitos de inducido se indican en MA1, MA2, MA3 y MA4, siendo los arrollamientos de campo magnetico MF1, MF2, MF3 y MF4. La aceleración de dichos motores está controlada por, la progresiva segregación de elementos de las resistencias R7 y R8 del circuito de inducido, en primer lugar, y después por debilitación, también progresiva, de la energía del campo. El frenado de los motores se efectua por, una progresiva puesta fuera del circuito de un reostato de freno, primero, de las secciones R14 y R15, y después, de las secciones de las resistencias R7 y R8. La puesta fuera de circuito de secciones de las resistencias R7 y R8 para aceleración, se efectua moviendo un puente de contacto C1 de izquier

25

30

177505



da a derecha a lo largo de dichas resistencias. La puesta fuera de circuito de las secciones de resistencias R14 y R15, y de las R7 y R8, para frenado, se efectua moviendo el mismo puente de contacto C1 de derecha a izquierda sobre las mencionadas resistencias.

5

El movimiento del contacto citado C1, que a la vez sirve para acelerar y para frenar, se efectua por medio de un motor piloto PMA, excitado de acuerdo con la posición de los contactos C2 y C3 figuras 1ª y 2ª sobre las resistencias R9 y R10 de un distribuidor de tensión o potenciómetro.

10

La posición de dichos contactos C2 y C3 sobre las mencionadas resistencias R9 y R10, está determinada a la vez, por la posición de la palanca 1 (Fig. 2ª) del control director de impulso y por la corriente de inducido de los motores. Así, dicha palanca de control, tiene una posición de punto muerto (off), una sucesión de posiciones de aceleración a un costado de dicha posición en "off", y otra serie de posiciones de frenado en el otro lado de la citada posición.

15

Cuando se mueve a dicha palanca 1 a cualquier posición aceleradora, se establecen las conexiones de impulsión de los motores, y las resistencias R9 y R10 del distribuidor de tensión son excitadas, así que, el motor piloto PMA, impulsa al contacto C1 a la derecha para segregar a las secciones de resistencia R7 y R8 fuera del circuito de inducido y acelerar los motores, según antes se expuso. Durante esta fase, los contactos C2 y C3 toman una posición, y por lo tanto, el motor piloto PMA y el contacto C1 operan en una cuantía, la cual depende del balance de fuerza epuesta ejercidas por un muelle 2 y un solenoide S, puesto que, el muelle es tensado según la posición de la palanca 1 en forma de que esa tensión es mas grande cuanto mas avanzada

20

25

30

177505



es la posición aceleradora de la citada palanca 1, y en cuanto al solenoide, como es excitado según la corriente de inducido, su fuerza, en oposición a la del muelle, es mas grande cuanto mas intensa es la corriente de dicho circuito impulsor. En consecuencia, según describiremos después, para cualquier posición aceleradora de la palanca 1, los contactos C2 y C3, y por lo tanto, el motor piloto MPA y el contacto C1, serán así controlados para que las condiciones de aceleración de los motores sean aproximadamente, las de una constancia en la corriente, siendo mas grande la corriente cuando el posterior avance de la palanca 1 sea en la dirección de aceleración.

Quando dicha palanca 1 es movida a la posición de frenado, se establecen las conexiones del reostato de frenado y el motor, y las resistencias R9 y R10 del distribuidor de tensión son excitadas, así que el motor piloto PMA impulsa el contacto C1 a la izquierda para separar las secciones de resistencias R14, R15, R7 y R8 fuera del circuito eficaz de frenado y retardando los motores. Análogamente a los escalones de acelerado los contactos C2 y C3 durante esta fase de frenado, toman una posición y por consiguiente, el motor piloto MPA y el contacto C1 operan en una cuantía que depende del balance de fuerzas ejercidas por el muelle 2 y el solenoide S; la tensión del muelle es mayor cuanto mas avanzada es la posición de la palanca 1, y la fuerza del solenoide es mas grande cuanto mayor es la corriente del circuito de frenado. Por lo tanto, para cualquier posición de frenado de la palanca 1, el contacto C1 podrá ser controlado en forma que los motores puedan retardar bajo corriente aproximadamente constante en sus condiciones de acción sobre el reostato de frenado, siendo esa corriente mayor cuanto mas avance la palanca 1 en las posiciones de frenado.

177505



Entre la posición punto muerto y las posiciones de aceleración de la palanca 1 hay una posición de "arrastré". En esta posición, las condiciones del circuito son, en general, las mismas que en las posiciones aceleradoras, pero la disposición es tal, que la velocidad de aceleración es mas baja y los motores nunca pueden acelerar mas allá de la velocidad determinada por la retención de las resistencias R1 y R2 en el circuito.

Cuando la palanca es retornada a la posición de punto muerto desde la aceleración, las condiciones del circuito establecidas son, en general, las mismas que las de las posiciones de frenado, pero la disposición es tal, que la cuantía de retardación es despreciable, así que los motores pueden continuar en patinaje.

Describamos ahora, con referencia a la Fig. 2<sup>a</sup>, la correlación mecánica entre la palanca 1, el núcleo del solenoide S y los contactos C2 y C3; dicha palanca gira alrededor de un punto de pivoteo 3 y es solidaria de un cuadrante dentado 4. Dicho cuadrante engrana con un piñón 5 el cual está fijo sobre un eje giratorio 6 que lleva una leva 7 rígidamente montada sobre él. La superficie de la leva 7 contacta con un rodillo 8 montado sobre un extremo de una barra 9 cuyo otro extremo enchufa telescópicamente en otra barra coaxial 10 que apoya sobre un soporte 11. Las dos barras 9 y 10 están cortadas al sesgo axialmente, separadas una de otra por la acción del muelle 2 que es un muelle en espiral y está comprimido contra los rebordes 12 y 13 solidarios de las dos citadas barras, respectivamente. El extremo mas lejano de la barra 10 está comprimiendo, y está conectado articuladamente, a un extremo de un brazo 14 el cual está fije a un corto eje rotatorio 15. Un cuadrante dentado 16 es también solidario de dicho eje 15, y dicho cuadrante engrana con un piñón 17

177505



que gira alrededor de un eje fijo que, a su vez, es solidario con un brazo 18 que cruza dicho eje, teniendo, los extremos del brazo 18, los contactos C2 y C3. Cuando el piñón 17, y por lo tanto, el brazo 18, giran, los contactos C2 y C3 se mueven sobre el distribuidor de tensión en sus resistencias R9 y R10. En la figura 2ª se vé claramente que dichos contactos C2 y C3 están conectados permanentemente a los terminales del inducido del motor piloto PMA a través de los arqueados contactos C4 y C5, a lo largo de cuales se mueven los contactos C2 y C3.

Otro brazo 19 es solidario del eje 15 y este brazo 19 está conectado al núcleo 20 del solenoide S.

Se observará, que un accionamiento de la superficie de la leva 7, se transmitirá, por intermedio del rodillo 8, barra 9, muelle 2, y barra 10, al brazo 14, y que tal impulsión tiende a hacer girar al eje 15 y cuadrante 16 en tal dirección que pueda traer al brazo 18 a la posición que representa la figura 2ª, en cuya posición, el motor piloto tiene, sustancialmente, el máximo potencial aplicado a sus terminales. La leva 7 está formada de tal modo, que cuando la palanca 1 está en la posición de punto muerto, el rodillo 8 está en su posición de mínima compresión, o sea que las barras 9 y 10 están con su máxima desenchufe y el muelle 2 sufre su mínima compresión; y si dicha palanca 1 se mueve a una posición de aceleración o de frenado, el rodillo 8 es presionado hacia el brazo 14, mas fuertemente que en el caso anterior, y el muelle 2 tiende a estar comprimido.

Por otra parte, cuando el solenoide S es excitado, el núcleo 20 atrae al brazo 19 en forma que tiende a hacer girar al eje 15 y cuadrante 16 en dirección tal, que separa al brazo 18 de la posición que representa el dibujo. Cuando la palanca 1 está en punto muerto con los motores en reposo, el solenoide S

10  
- 7 -  
477505



8 ABR 19

5 está desexcitado, y la debil compresión del muelle 2 en esta posición de la palanca 1, será suficiente, por lo tanto, para mover los contactos a la posición representada en la fig. 2ª. En las posiciones de la palanca 1 correspondientes a arrastre y aceleración, y también en las de frenado y de punto muerto, si los  
10 motores funcionan, el solenoide S será excitado de acuerdo con la corriente del inducido, y los contactos C2 y C3 podrán, por lo tanto, según indicamos, tomar una posición que dependerá del balance de fuerzas ejercidas por el muelle 2 y el solenoide S. Las resistencias R9 y R10 del distribuidor de tensión, serán también excitadas y por consiguiente, el motor piloto PMA impulsará al contacto C1 en cuantía que dependerá, de la corriente de inducido y de la posición de la palanca 1. Todo esto será descrito mas detalladamente después.

15 El eje 6 (Fig. 2ª), también lleva un cilindro 21 sobre el cual están montados un cierto número de contactos M1 a M11. Los contactos, que se ven en detalle en la fig. 1ª, son accionados de acuerdo con la posición de la palanca 1 en la forma siguiente: M4 y M6 cierran en la posición de punto muerto de la palanca; M9 cierra en la posición punto muerto y también en todas las posiciones de frenado de dicha palanca; M1, M5 y M10, cierran en todas las posiciones de aceleración de la repetida palanca; M2, M7 y M8 cierran en todas las posiciones de aceleración y también en la posición de arrastre; M11 cierra en la posición aceleradora más avanzada de aquella palanca, denominada posición de máxima  
20 velocidad; y M3 cierra en todas las posiciones de frenado de la mencionada palanca directora.

25 También hay una pluralidad de contactos A1 a A11 los cuales son cerrados de acuerdo con la posición del contacto de aceleración C1. Este contacto puede tener noventa y una posiciones  
30



177505 ABR. 1947

desde la posición de arranque a la posición extrema de las resistencias R14 y R15 (fig.1ª). La posición " 1 " es la de arranque, que es la representada en la figura. La posición "70" es la posición en la unión de las resistencias R7 y R8 por un lado con las resistencias R14 y R15 por otro lado. La posición "91" es la última posición en la extremidad de las resistencias R14 y R15. Dichos contactos A1 a A11 son accionados, de acuerdo con las posiciones del contacto C1, en la forma siguiente: El contacto A1 es cerrado en todas las posiciones entre "3" y "91"; el A2 es cerrado en todas las posiciones entre "1" y "70"; el A3 entre "70" y "91"; el A4 entre las "1" y "6" y entre "88" y "91"; el A5 entre las "1" y "4" y entre las "86" y "91"; el A6 entre las "76" y "91"; el A7 entre las "78" y "91"; el A8 entre las "1" y "6"; el A9 entre las "1" y "90"; el A10 entre las "1" y "74"; el A11 entre las "1" y "70". Para facilitar el comprender mejor la figura 1ª los citados contactos A1 a A11 están acompañados de números indicando las posiciones para las cuales dichos contactos cierran.

Además, el mecanismo de control que estamos describiendo, comprende un contacto de línea que tiene un arrollamiento LCW, contactos auxiliares LCA1 y LCA2 normalmente abiertos, y contactos auxiliares LCA3 normalmente cerrados. Las resistencias controlando los contactos RC1 y RC2 tienen los respectivos arrollamientos RC1W y RC2W así como también los respectivos contactos auxiliares RC1A y RC2A los cuales están abiertos, normalmente. Los contactos debilitadores de campo FC1, FC2, FC3 y FC4, tienen los respectivos arrollamientos FC1W, FC2W, FC3W y FC4W. Los contactos de frenado BC1 y BC2, tienen los arrollamientos respectivos BC1W y BC2W; el contacto BC1 tiene contactos auxiliares BC1A1, normalmente abiertos, y contactos auxiliares BC1A2 normalmente cerrados, y el contacto BC2 tiene contactos auxiliares



5 BC2A1 y BC2A2 normalmente abiertos. Hay además, contactos principales MC1 y MC2, que tienen los respectivos arrollamientos MC1W y MC2W, teniendo el MC1 contactos auxiliares MC1A1 y MC1A2 normalmente cerrados, y el MC2 los auxiliares MC2A normalmente cerrados. Un contacto sobrecargado OLC lleva un arrollamiento también sobrecargado OLCW y un arrollamiento de contención OLCWH para mantenerlo abierto.

10 Las referencias R1 y R2 designan resistencias adicionales del circuito de inducido; las referencias R3, R4, R5 y R6, designan arrollamientos de resistencias desviadoras de campos; las referencias R11 y R12 son resistencias adicionales en circuito con las resistencias del distribuidor de tensión, y la referencia R13 es una resistencia en el circuito del motor piloto. Las referencias F1 y F2 designan fusibles.

15 Una batería B está prevista para excitación de varios circuitos de control. Los circuitos de sus conexiones están claros en la figura 1ª.

20 Describiendo ahora el funcionamiento en detalle del sistema, diremos que; el primer movimiento de la palanca directora 1 al separarla de la posición de punto muerto hacia las de acelerar, efectúa el cierre de los contactos M7 y M8. Según esto, el circuito queda así establecido; desde el terminal izquierdo (fig. 1ª) la batería B, fusible F2, pasa por los contactos M8, por el sobrecargado OLC normalmente cerrado, arrollamientos LCW de la línea del LC, y, por los normalmente cerrados contactos auxiliares BC1A2 del contacto de frenado BC1 sigue al terminal negativo de dicha batería B. En consecuencia, la línea LC cierra sus contactos.

25

30 También es establecido otro circuito que parte del terminal izquierdo de la batería, fusible F2, contactos M8 y M7, arrollamientos LCW de la línea del LC, y, por los normalmente cerrados contactos auxiliares BC1A2 del contacto de frenado BC1 sigue al terminal negativo de dicha batería B. En consecuencia, la línea LC cierra sus contactos.

177505



miento MCLW del contacto principal MCL, y por los contactos auxiliares BCIA2 vá al terminal negativo de la batería. De acuerdo con esto, la línea principal MCL cierra sus contactos.

5

En esta fase ocurre también, que estando el contacto acelerador Cl en la posición de arranque (por ejemplo en la posición "1"), debido a su movimiento, los contactos A4, A5 y A8, cierran, y se establece un circuito que parte del terminal izquierdo de la batería B, sigue al contacto M7, como antes, y luego, por los contactos A8, y por dos circuitos paralelos, uno por los contactos A5 y arrollamiento FC4W del contacto FC4, y el otro por los contactos A5 y arrollamiento FC3W del contacto FC3, sigue a cerrarse en el terminal derecho de la batería. Según esto, los contactos FC3 y FC4 cierran.

10

15

Se vé que, los motores están conectados en series en paralelo con plena resistencia en circuito, y que los campos son debilitados por circuitos de resistencias desviadores. Así, los circuitos de motor pueden ser determinados a través del arrollamiento sobrecargado OLCW, siguiendo la línea del contacto LC, circuitos de inducido de los motores MA2 y MA1, resistencias R1, arrollamientos de campo MF2 y MF1, contacto principal MCL, resistencia R7, contacto Cl, y resistencia R8 a tierra. El circuito para la otra pareja de motores se extiende, desde el contacto LC, por los arrollamientos de campo MF4 y MF3, resistencia R2, circuito de inducido de motores MA4 y MA3, contacto principal MCL, y desde ahí, lo mismo que el anterior, sigue por las resistencias R7 y R8 a tierra.

20

25

30

También los arrollamientos de campo magnético MF2 y MF1 son debilitados por estar en paralelo con resistencias desviadoras R5 a través del contacto FC3; y los arrollamientos de campo MF4 y MF3, son debilitados por estar en paralelo con resistencias desviadoras R6.

177505



Los cuatro motores pueden simultáneamente, arrancar lentamente con bajas tensiones.

Al mismo tiempo se establece un circuito de excitación del solenoide S, cuyo circuito se extiende desde el punto x a través de dicho solenoide S, pasa por los contactos A2, por los M2, y vá al punto y. Este circuito conecta en paralelo los arrollamientos de campo MF1 y MF2, y la parte derecha de la resistencia R1, y por lo tanto el solenoide S es excitado por una corriente que varía de acuerdo con la corriente de inducido. Desde el momento en que, según dijimos, el contacto A2 está cerrado para todas las posiciones del contacto puente C1 desde la "1" a la "70", y el contacto M2 está asimismo cerrado para todas las posiciones de la palanca directora l durante el arranque y aceleración, aquel circuito de excitación para el solenoide puede permanecer establecido hasta que el contacto puente C1 alcance la posición "70" en la cual el contacto MCl es conectado directamente a tierra.

Siendo así excitado, el solenoide S, ejerce una fuerza, tendiendo a mover los contactos C2 y C3 del distribuidor de tensión fuera de la posición representada en la figura. Esta fuerza puede ser contrarrestada por la ejercida por el muelle 2 (fig. 2a), pero en la primera posición de arranque de la palanca director l o en la posición de arrastre de dicha palanca, la fuerza ejercida por aquel muelle será tan ligera que el solenoide prevalecerá, y los contactos C2 y C3 serán separados de la posición representada en la figura.

Como puede verse, se establece un circuito del distribuidor de tensión partiendo del terminal izquierdo de la batería B, pasando por los contactos auxiliares LCA1 de la línea del contacto LC, sigue a los contactos A11 y A9, y a través de dos

177505



caminos paralelos, uno por las resistencias R9 y R11, y el otro  
 por las R12 y R10, vá a los contactos auxiliares LCA2 de la lí-  
 nea del contacto LC, y de ahí cierra en el terminañ derecho de  
 la batería B. El circuito de inducido del motor piloto es direc-  
 5 tamente conectado entre los contactos C2 y C3, estando la resis-  
 tencia R13 en corto circuito a través de los contactos A10, y por  
 lo tanto tiene una diferencia de potencial entre sus terminales  
 dependiente de la posición de dichos contactos C2 y C3. En la  
 posición representada, y con el circuito del distribuidor de  
 10 tensión conforme acabamos de describir, esta diferencia de po-  
 tencial es máxima, obliga al motor piloto a impulsar al contacto  
 puente C1 hacia la derecha, que es la dirección conveniente pa-  
 ra segregar a las resistencias R7 y R8 del circuito de los moto-  
 res principales. El solenoide S, sin embargo, há movido a dichos  
 15 contactos C2 y C3 separándolos de la posición representada, y  
 lo hace en tal extensión que, el motor piloto PMA solo tiene  
 un pequeño potencial entre sus terminales para con él mover a  
 dicho contacto puente en la mencionada dirección, y por consi-  
 guientes, el contacto puente C1 solo se mueve despacio separán-  
 20 dose de la posición de arranque que indica la figura, y la resis-  
 tencia en circuitos con los motores principales es disminuida,  
 con lo que dichos motores tenderán a ir tomando velocidad.

Cuando el contacto puente C1 há alcanzado su posición  
 "4", el contacto A5 abre, el arrollamiento FC3W es desexcitado,  
 25 y el contacto FC3 abre, por lo que se interrumpe el circuito  
 desviador para los arrollamientos de campo MF2 y MF1. Cuando el  
 contacto de puente C1 ha alcanzado su posición "6", el contacto  
 A4 también abre desexcitando el arrollamiento FC4W y abriendo  
 el contacto FC4, y por lo tanto desexcitándose el circuito des-  
 30 viador para los arrollamientos de campo MF3 y MF4.

177505



5

Todos los campos están ahora a plena fuerza y las resistencias R1 y R2 están en los circuitos de motor. La fuerza ejercida por el solenoide S no es ya suficiente para mantener los contactos C2 y C3 próximos a la posición de potencial cero, así que, el contacto C1 no podrá avanzar muy despacio y los motores continuarán acelerando poco a poco.

10

Cuando la palanca 1 es después movida desde la posición de arrastre a otra cualquiera dentro de la serie de posiciones aceleradoras, los contactos M1 y M10 cierran. El cierre de los contactos M1 efectúa la excitación del arrollamiento RCLW del contacto RC1 por medio de un circuito que no es necesario detallar, y el contacto RC1 cierra con lo que segrega la resistencia R1 del circuito motor.

15

El contacto RC1 al cerrar cierra a su vez sus contactos auxiliares RCLA, y el circuito se establece por tal motivo a través de los contactos M10, arrollamiento RC2W del contacto RC2 y contactos auxiliares RCLA. El contacto RC2, por lo tanto, cierra dejando fuera a las resistencias R2.

20

Las resistencias R1 y R2 están ahora fuera del circuito motor y los motores comenzarán a adquirir velocidad. También, y debido al aumento de fuerza ejercida por el muelle 2 motivada por el movimiento de la palanca 1 hacia las posiciones de aceleración habrá una fuerza mas grande tendiendo a mover a los contactos C2 y C3 del distribuidor de tensión en la dirección de crecimiento de potencial aplicado al motor piloto en la dirección que mueve al contacto puente C1 para acelerar. Al mismo tiempo, el cierre del contacto RC1 tenderá a disminuir la excitación del solenoide S que se opone a la acción de aquel muelle. El contacto puente C1 se moverá, por lo tanto, en la dirección de acelerado como que,

25

progresivamente, se irán segregando las resistencias R7 y R8 y ganando velocidad el motor.

30

177505



La situación ahora es esta; cuanto mas se desvie la palanca 1 en la serie de posiciones aceleradoras, el contacto de puente C1 podrá, hablando en términos generales, continuar moviéndose en la dirección de aceleración. Esto ocurrirá por que, el muelle 2 podrá, hablando en términos generales, prevalecer sobre el solenoide S lo suficiente para traer los contactos C2 y C3 a una posición que impulse al motor piloto PMA a mover al contacto Puente C1 en dirección de aceleración. Después, cuanto mas se mueva a dicha palanca 1 en la dirección de acelerado, mas grande será la fuerza ejercida por el muelle 2, mas adelante podrán los contactos C2 y C3 tender a ser movidos en la dirección que incrementa el aumento de potencial suministrado al motor piloto PMA, y por lo tanto, aumentará la velocidad a la cual el contacto puente se mueve en la dirección de acelerado.

Por otra parte, la excitación, y por lo tanto, la fuerza ejercida por el solenoide S, en oposición a la ejercida por el muelle 2, será mas o menos grande según que la corriente de inducido de los motores sea mayor o menor, y por consiguiente, la mayor corriente de inducido hará posteriormente que los contactos C2 y C3 tiendan a moverse en dirección de reducir el potencial suministrado al motor piloto y hacer mas lento el movimiento de aceleración que tiende a tomar el contacto puente C1. De suerte, que en todas las posiciones aceleradoras de la palanca 1, el contacto puente se moverá en la dirección de aceleración a una velocidad que dependerá de una relación entre la posición de la palanca y la corriente de circuito, siendo mas grande cuanto que la palanca esté mas adelantada, y menor cuanto que la corriente de inducido sea mas grande. Es posible, sobre todo en los casos en que la palanca 1 está dispuesta para las mas bajas impulsiones aceleradoras, que una elevación de corriente de

177505

8 ABR. 19



inducido, causada por ejemplo por una cuesta arriba, podría obligar a los contactos C2 y C3 del distribuidor de tensión, a tomar una posición en la que, el potencial suministrado al motor piloto MPA, se invirtiera, así que el contacto C1 podría moverse temporalmente en dirección de retardación, pero, en general, para todas las posiciones aceleradoras de la palanca 1 el contacto C1 se moverá en dirección de acelerar.

Se observará, que durante esta fase, la situación es la de aceleración en la corriente de un circuito de inducido la cual depende de la posición de la palanca directora 1, siendo mas o menos grande según que dicha palanca esté mas o menos desviada en la serie de posiciones aceleradoras. Dicha corriente de inducido es aproximadamente constante para cualquier colocación dada a la palanca 1, y la situación será entonces análoga a la de corriente de aceleración constante.

Quando el contacto C1 alcance la posición "70" (por ejemplo, cuando todas las resistencias R7 y R8 están fuera de circuito y el contacto principal MC1 está conectado directamente a tierra), el contacto A2 abre y el solenóide S se desexcita. El muelle 2, no contrarrestado ahora, vuelve, según eso, los contactos C2 y C3 a la posición representada en la figura, en la que, el motor piloto PMA está dispuesto para ser sometido al máximo potencial. Al propio tiempo, sin embargo, los contactos A11 abren, y en consecuencia, si la palanca 1 está en una posición que no sea la de plena aceleración, el circuito suministrador a los arrollamientos R9 y R10 será interrumpido y el motor piloto desexcitado, así que el contacto C1 permanecerá en la posición "70". Sin embargo, si la palanca está en la posición de plena aceleración, el contacto M11 estará cerrado formando corto circuito los contactos A11 y el motor piloto PMA bajo el máximo

77505

- 8 ABR. 5



potencial, y continuará impulsando al contacto C1 hacia la derecha de acuerdo con la figura . También, cuando el contacto C1 alcance la posición "70", el contacto A3 cerrará, y por consiguiente el arrollamiento MC2W será excitado en paralelo con el arrollamiento MC1W y el contacto MC2 cerrará, con lo que se independizan los circuitos completos de motor del contacto C1 y se evita que las resistencias R14 y R15 sean introducidas en el circuito de inducido conforme dicho contacto C1 continua moviéndose a la derecha.

5

Suponiendo que la palanca 1 está en posición de plena aceleración y que el contacto C1 todavía se mueve a la derecha, cuando dicho contacto pasa a la posición "74" el contacto A10 abre, con lo que las resistencias R13 entran en el circuito del motor piloto PMA y conservan la velocidad de dicho motor piloto por bajo de un valor adecuado.

10

15

Cuando el contacto C1 alcanza la posición " 76", cierra el contacto A6, y con ello se establece un circuito excitador para el arrollamiento FC1W, extendiéndose dicho circuito desde el terminal izquierdo de la batería B, por los contactos M10, contactos RC2A (estando cerrado el contacto RC2), contacto A6 y arrollamiento FC1, cerrando en el terminal derecha de la batería B. De acuerdo con esto, el contacto FC1 cierra e introduce resistencias R5 y R3 en serie en un circuito desviador, en paralelo con los arrollamientos de campo MF1 y MF2. Dichos arrollamientos de campo son por lo tanto debilitados y la velocidad del motor aumenta.

20

25

Cuando el contacto C1 alcanza la posición "78", cierra el contacto A7, y con ello se establece un circuito excitador para el arrollamiento FC2", extendiéndose dicho circuito al contacto RC2A, como el indicado anteriormente, y desde allí, sigue a los

30

77505



contactos A7, M5, arrollamiento FC2W y terminal derecho de la batería. El contacto FC2, según eso, cierra, e introduce las resistencias R4 y R6 en serie de un circuito desviador en paralelo con los arrollamientos de campo MF3 y MF4. Por consiguiente, estos arrollamientos de campo son debilitados y la velocidad del motor crece.

Cuando el contacto C1 alcanza la posición "86", el contacto A5 cierra, y se establece un circuito de excitación para los arrollamientos FC3W en paralelo con el arrollamiento FC1W. Por lo tanto, el contacto FC3 cierra, y se pone en corto circuito la resistencia R3, con la posterior debilitación de los campos MF1 y MF2. En consecuencia, todavía crece la velocidad del motor.

Cuando el contacto C1 alcanza la posición "88", cierra el contacto 44, y con ello se establece un circuito excitador para el arrollamiento FC4W en paralelo con el arrollamiento FC3W. De acuerdo con esto, cierra el contacto FC4, quedando en corto circuito la resistencia R4, con la subsiguiente debilitación de los campos MF3 y MF4, y aumento de la velocidad del motor.

Los motores están ahora girando a toda velocidad. Cuando el contacto C1 pasa a la posición "90", el contacto A9 abre, y con ello se interrumpe el circuito de los arrollamientos R9 y R10 del distribuidor de tensión. El motor piloto es, según eso, desexcitado y se para, pero aun la inercia le permite girar lo bastante para llevar al contacto C1 a la posición final "91".

Si ahora, cuando los motores giran a toda velocidad, se vuelve a traer la palanca a la posición de punto muerto, los contactos LC, MC1, MC2, RC1, RC2, FC1, FC3 y FC4, todos, desaparecen. Y sin embargo, a causa del cierre de los contactos M6 en la posición de punto muerto, el arrollamiento FC2W permanece excitado y el contacto FC2, de acuerdo con ello, permanece cerrado, y las resistencias

177505



desviadoras R4 y R6 son shuntadas con los campos de motor MF3 y MF4.

También, debido al cierre de los contactos M9 en la posición de punto muerto, se establecen los circuitos excitadores para los arrollamientos BC1W y BC2W. En consecuencia, los contactos BC1 y BC2 cierran, y los circuitos de frenado eléctrico se establecen. Uno de estos circuitos de frenado se extiende por los inducidos MA1 y MA2 y por los campos MF3 y MF4, extendiéndose dicho circuito desde el terminal izquierdo del inducido MA2, campos MF4 y MF3, resistencias R2, contacto BC2, resistencias R8 y R15, contacto C1, resistencias R14 y R7, contacto BC1 a cerrar en el terminal derecho del inducido MA1. El otro circuito de freno es establecido por los inducidos MA3 y MA4 y por los campos MF1 y MF2, extendiéndose desde el terminal derecho del inducido MA3, campos MF1 y MF2, resistencia R1, contacto BC1, siguiendo como el anterior por las resistencias R7, R14, R15, R6 y contacto BC2 a cerrar en el terminal izquierdo del inducido MA4.

Al mismo tiempo, debido al cierre de los contactos auxiliares BC2A1 y BC2A2 sobre la línea del contacto BC2, las resistencias R9 y R10 del distribuidor de tensión, son de nuevo conectadas a través de la batería B mediante un circuito que se extiende desde el terminal izquierdo de dicha batería, contactos BC2A2, contacto A1, resistencias R10, R12 y R11, R9 en paralelo, contactos BC2A1 a cerrar en el terminal derecho de dicha batería.

Se observará, que las resistencias R9 y R10 son ahora conectadas por medio de la batería B en dirección contraria a la anteriormente indicada, y por lo tanto, el motor piloto será impulsado ahora en dirección inversa. Debido al cierre de los normalmente cerrados contactos MCLA2 de la línea del contacto MCL1, las resistencias R13 están en corto circuito.

177505



8 ABR. 1947

Estando la palanca 1 en posición de punto muerto, se cierra el contacto M4, y se establece ahora un circuito excitador del solenoide S partiendo del punto X, solenoide S, contactos normalmente abiertos BCI1A1 sobre el BCI, contacto M4 a terminar en el punto z sobre la resistencia R1.

Ahora se vé que el muelle 2, estando la palanca 1 en la posición de punto muerto, está debilmente forzado, por lo que de nuevo será contrarrestado por el solenoide, así que, cuanto mas grande sea la corriente de frenado eléctrico mas despacio será impulsado el motor piloto en la dirección inversa.

El motor piloto será ahora, por lo tanto, impulsado a una velocidad dependiendo inversamente de la corriente de frenado eléctrico en forma de mover el contacto C1 hacia la izquierda, y las resistencias, primero las R14 y R15, y después las R7 y R8 serán progresivamente puestas fuera de circuito, y los motores serán disminuidos de velocidad.

En otras palabras, como cada incremento de la corriente de frenado eléctrico repercute en un retardo del contacto C1 y viceversa, la situación es, que la retardación de los motores se verifica sustancialmente bajo una corriente constante de frenado eléctrico. Como el solenoide S está conectado a través de los arrollamientos de campo MF1 y MF2, además del conjunto de la resistencia R1, la excitación de dicho solenoide en relación con la corriente de frenado eléctrico, es relativamente alta, y como a mayor abundamiento, la fuerza del muelle 2, al estar la palanca 1 en punto muerto, es debil, prevalece el solenoide S sobre el muelle 2 para una igual debilitación de corriente de frenado, suficiente para mantener los contactos C2 y C3 en posición de excitar debilmente al motor piloto PMA. El movimiento hacia la izquierda del contacto C1 en la dirección de frenado tenderá

177505



por consiguiente á ser lento, y la, aproximadamente constante, corriente de frenado eléctrico, será debil. Esto, unido al hecho antes descrito, de que los campos de motor MF3 y MF4 están shuntados por las resistencias R4 y R6, repercute en el efecto de retardación, que es tan debil que el vehículo podrá sustancialmente deslizarse y vendrá a parar solo muy lentamente.

Cuando el contacto C1 pasa a la posición "3", el contacto A1 abre e interrumpe el circuito excitador de las resistencias del distribuidor de tensión R9 y R10. El motor piloto PMA es, según eso, desexcitado, pero por inercia puede aun girar lo suficiente para llevar al contacto C1 retrocediéndole a la posición "1". En esta fase es aplicado el freno mecánico.

Si con los motores girando a plena velocidad, retornamos la palanca 1 mas allá de la posición de punto muerto en la zona de posiciones de frenado, los contactos LC, MC1, MC2, RC1, RC2, FC1, FC3 y FC4, desaparecen, lo mismo que en la posición de punto muerto, y por añadidura, el contacto FC2 desaparecerá también lo mismo que el contacto M6 el cual está cerrado unicamente en la posición de punto muerto y ahora estará abierto. Por lo tanto no habrá resistencias desviadoras a través de ninguno de los campos motores.

También, lo mismo que en el caso de posición de punto muerto, los contactos M9 cerrarán y por consiguiente los circuitos de frenado eléctrico antes descritos, así como los circuitos de inversión del distribuidor de tensión, también descritos antes, serán establecidos.

Sin embargo, estando la palanca 1 en la zona de posiciones de frenado y no en la posición de punto muerto, están cerrados los contactos M3 en lugar de los M4, y por ello, el solenoide S es conectado a través de los arrollamientos de campo MF1 y MF2 so-

177505

- 8 ABR



lamente, y no con la resistencia R1.

Asimismo, estando la palanca 1 en la zona de posiciones de frenado, el muelle 2 está mas tenso que cuando dicha palanca estaba en la posición de punto muerto.

5 El hecho de que no hay resistencia desviadoras a través de los arrollamientos de campo, tiende a aumentar el efecto de frenado. El hecho de que el solenoide S esté conectado solamente a través de los arrollamientos de campo MF1 y MF2, tiende también a incrementar el efecto de frenado, puesto que ello envuelve que, una corriente de frenado mas fuerte sea requerida para facilitar una excitación determinada de dicho solenoide para la retardación del motor piloto PMA. El hecho de que el muelle 2 esté mas tenso, también tiende a incrementar el efecto de frenado, puesto que ello aumenta la tendencia a subir la velocidad del motor piloto PMA. Así vemos, que cuando la palanca 1 está en cualquier posición de las de la zona de frenado el efecto de dicho frenado ejercido por los circuitos de frenado eléctrico es muchos mas grande que cuando dicha palanca está en la posición de punto muerto.

15  
20 También, en cuanto que la palanca 1 sea movida en la dirección de las posiciones de frenado mas allá de la posición de punto muerto, tanto más será tensado el muelle 2 y mas grande será el efecto de frenado. La situación ahora es análoga a la de aceleración puesto que, para cualquier posición de frenado de la palanca 1 es llevado a cabo un estado de corriente aproximadamente constante en el frenado eléctrico, siendo la corriente tanto mayor cuanto mas avance la palanca en la dirección de frenado.

25  
30 Como en el caso de posición de punto muerto, el motor piloto es desexcitado cuando el contacto C1 pasa a la posición

177505



"3", y despues de ella es empleado el freno mecánico.

5 Aunque, como antes dijimos, el efecto de frenado estando la palanca l en la posición de punto muerto, es despreciable o muy pequeño, el contacto C1 se mueve lentamente hacia la izquierda en tal forma que, tan pronto como la palanca es movida a una posición de frenado, la resistencia exacta será introducida en el circuito para dar una transición suave.

10 Se observará que, no solo es el mismo distribuidor de tensión empleado para impulsar al motor piloto en opuesta dirección para aceleración o frenado reostático, sino que los mismos contactos aceleradores se mueven sobre la misma resistencia de circuito para aceleración y frenado eléctrico.

15 Hemos detallado un caso de ejecución del sistema aplicado a un motor de vehículo eléctrico, pero se comprende que, la protección se recaba para poder aplicarlo a cualquier tipo de motor eléctrico, en cuyo caso la esencia del sistema se mantiene en todas sus conexiones y dispositivos tanto más fácilmente cuanto que, en general, se dispone de un mayor espacio y una mayor estabilidad para su adaptación.

N O T A

20 Descrito el presente invento, se hace constar que esta solicitud se acoge a la prioridad de la solicitud de patente inglesa N<sup>o</sup> 10990/46, depositada el 10 de Abril de 1946, y se declaran como nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones:

25 1.- Perfeccionamientos referentes a sistemas de control de los motores eléctricos, esencialmente caracterizado por el hecho de que, la resistencia aceleradora está dispuesta para

77505

- 8 APR



ser puesta fuera del circuito de inducido en una cuantía que es función conjuntamente de la posición de un elemento director de gobierno y de la corriente en el circuito de inducido.

5

2.- Un sistema, de acuerdo con lo reivindicado en la 1, en el que, la disposición es tal que, sustancialmente, la corriente constante de aceleración es una corriente que depende de la posición de dicho elemento de gobierno.

10

3.- Un sistema, en el cual, la resistencia de freno está dispuesta para ser puesta fuera del circuito de un rebtato de frenado en una cuantía que es función conjuntamente de la posición de un elemento director de gobierno y de la corriente en dicho circuito de freno.

15

4.- Un sistema, de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la disposición de elementos es tal que, la sustancialmente constante corriente de frenado, es una corriente que depende de la posición de dicho elemento de gobierno.

20

5.- Un sistema, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que, la puesta fuera de circuito de la resistencia está dispuesta para ser efectuada por medio de un motor piloto, el cual es accionado a una velocidad función conjunta de la posición del elemento director de gobierno y de la corriente.

25

6.- Un sistema, según la reivindicación 5, en el que dicho motor piloto es excitado por medio de un distribuidor de tensión y la disposición de este elemento controlador es una función conjunta del elemento director de gobierno y de la corriente indicada.

30

7.- Un sistema, de acuerdo con la reivindicación 6, en el que, dicho distribuidor de tensión comprende dos resistencias conectadas a través de un manantial de potencial, y los termina les

177505

8 ABR 19



de dicho motor piloto están conectados a los respectivos contactos, los cuales están montados sobre el distribuidor de tensión en forma de poder moverse simultáneamente sobre dichas resistencias del distribuidor, en direcciones opuestas.

5

8.- Un sistema, según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, comprendiendo, un elemento elástico el cual es tensado de acuerdo con la posición del elemento director de gobierno, un arrollamiento el cual es excitado de acuerdo con la corriente, y el cual controla un núcleo y un elemento movable de control que es accionado por aquel muelle y por el mencionado núcleo opuestamente, así que él toma posición en la cual resulten equilibrados en fuerza tales elementos, siendo determinada la posición del citado elemento movable de control según la cuantía de resistencia puesta fuera del circuito.

10

15

9.- Un sistema, según las reivindicaciones 6, 7 y 8, en el que dicho elemento móvil de control y el citado elemento de control del distribuidor de tensión son uno mismo.

20

10.- Un sistema, de acuerdo con las reivindicaciones 8 o 9, en el que, el arrollamiento es excitado mediante conexión a través de una parte del circuito motor de aceleración (o de frenado).

25

11.- Un sistema, conforme a las reivindicaciones 1 y 3, con o sin cualquier otra de las reivindicaciones, precedentes, en el que la resistencia aceleradora, refiriéndonos a la reivindicación 1, y la de frenado, refiriéndonos a la 3, comprenden una sola y común resistencia.

30

12.- Un sistema, según la reivindicación 11, en el que, dicha resistencia común está dispuesta para ser puesta fuera de circuito, a la vez por frenado y acelerado, mediante el movimiento de un elemento de contacto situado sobre la mencionada resistencia, estando ese elemento de contacto dispuesto para moverse sobre la

177505



resistencia en una dirección para dejar fuera a la resistencia en la aceleración, y en la dirección de retorno para dejarla fuera en el frenado.

5

13.- Un sistema, de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, en el que, dicha común resistencia es dejada fuera de circuito por un mismo motor piloto tanto para acelerar como para frenar.

10

14.- Un sistema, según las reivindicaciones 6, 7 y 13, en el que, las conexiones del distribuidor de tensión que pasan a través del manantial de potencial, son establecidas en una u otra dirección según esté actuando la aceleración o el frenado, así que dicho motor piloto es impulsado en una u otra dirección según esté actuando la aceleración o el frenado.

15

15.- Un sistema, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en el que, el elemento directivo controlador referido en las reivindicaciones 1 y 2, es uno mismo, y comprende un elemento de control dispuesto para ser accionado desde una posición intermedia en una dirección para acelerar y en la otra para frenar.

20

16.- Un sistema, según la reivindicación 15, en el que, dicho elemento director de control es desviado desde la posición intermedia sea para acelerar sea para frenar, en forma tal que, cuanto mayor sea la desviación citada, mas grande será la proporción de resistencia puesta fuera de circuito.

25

17.- Un sistema, según la reivindicación 1, o cualquiera de las demás relacionadas con la 1, en el que, después de que se ha puesto fuera del circuito de inducido a toda la resistencia, puede ser obtenida posterior aceleración por una debilitación progresiva del campo.

30

18.- Un sistema, según la reivindicación 17, en el que di-

177505

8 ABR



cha debilitación progresiva del campo tiene lugar en réplica al continuado giro del motor piloto.

5

19.- Un sistema, de acuerdo con la reivindicación 18, en el que, dicho giro continuado del motor piloto tiene lugar a velocidad constante la cual es independiente de la corriente de inducido.

10

20.- Un sistema, según las reivindicaciones 8 y 19, en el que, durante el continuado movimiento del motor piloto, el arrollamiento es desexcitado.

15

21.- Un sistema, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, así como con la 12, en el que, durante el citado giro continuado del motor piloto, el elemento de contacto se mueve sobre una resistencia que es continuación de la resistencia aceleradora, estando dispuesta dicha continuación para ser incluida en series con la resistencia aceleradora en el circuito de reostato de frenado, y tanto esa continuación de resistencia, primero como la citada resistencia aceleradora después, están dispuestas para ser dejadas fuera de circuito de frenado por medio del movimiento de regreso del elemento móvil de contacto.

20

22.- Un sistema, según la reivindicación 1, o cualquiera de las precedentes que con ella se relacionen, en el que, el elemento director de gobierno tiene una disposición para "arrastre", en la cual las conexiones son esencialmente las mismas que para acelerar, pero los valores son tales que, el dejar fuera de circuito a la resistencia de aceleración, ocurre en una nula o despreciable cuantía.

25

23.- Un sistema, de acuerdo con las reivindicaciones 15 y 22, en el que, para "arrastre", el elemento móvil de control está entre la posición intermedia y la de aceleración.

30

177505



5

24.- Un sistema, de acuerdo con la reivindicación 3, o con cualquiera de las relacionadas con ella, en el que, el elemento director de gobierno tiene una posición para "deslizamiento", en el cual las conexiones son esencialmente las mismas que para el frenado reostático, pero los valores son tales que la puesta fuera de circuito de la resistencia de frenado ocurre en una nula o despreciable cuantía.

25.- Perfeccionamientos referentes a sistemas de control de los motores eléctricos.

Todo según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de veintisiete hojas foliadas y escritas por una sola cara y de dos láminas de dibujos.

Madrid, a 8 de Abril de 1947.

ALLEN WEST COMPANY LIMITED.  
p.a.

JAIMÉ ISERN MIRALLES

177505

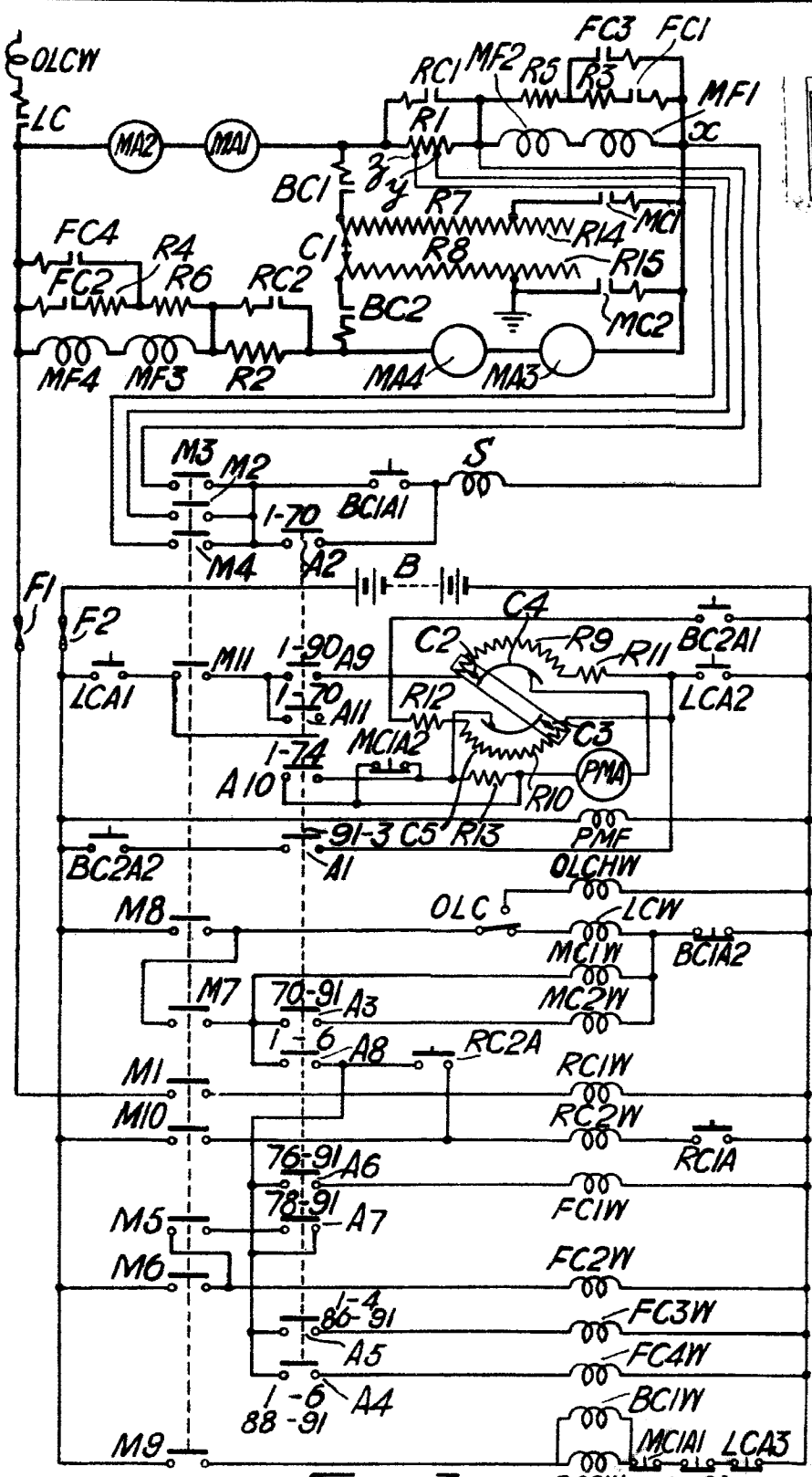


FIG. 1.

MADRID 8 ABRIL de 1947.

J. ISERN

*[Handwritten signature]*

277505

ALLEN WEST AND COMPANY LTD

Escala variable

Hoja 2.

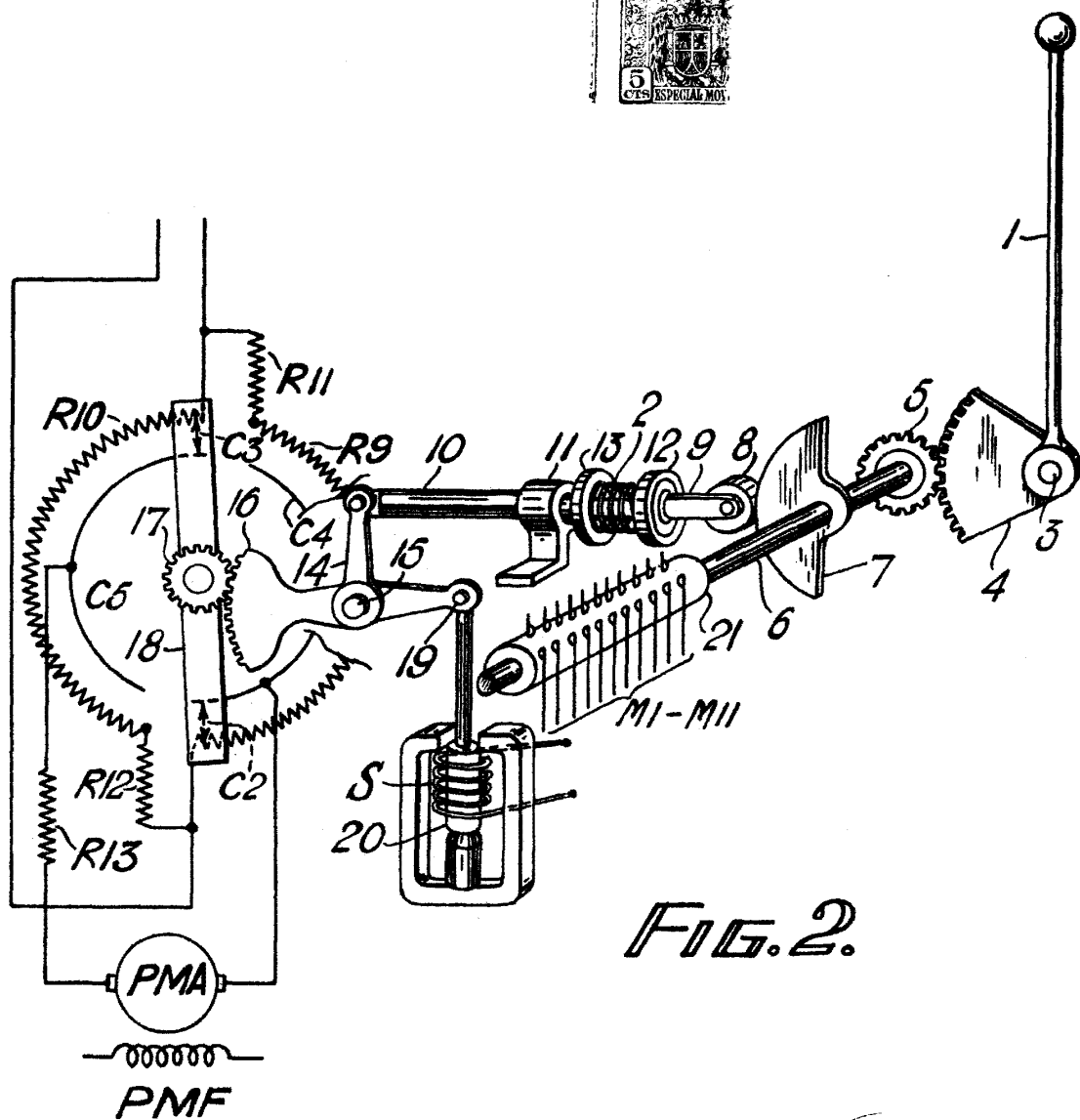


FIG. 2.

Madrid 7 de Abril 1947

J. ISERN.

P.