



197402

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un.....

MODELO DE UTILIDAD

SOLICITANTE: MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA, de
nacionalidad japonesa

RESIDENCIA: 2-3 2-chome, Marunouchi, Chiyodaku.- TOKIO

(JAPON)

ENUNCIADO: "DISPOSICION PARA CONTROLAR UN COCHE
ELECTRICO"

PROVIENE DE LA P.INV. 393.692 PASADA A M.U. EL
11-10-73

Prioridad: Patente n.º del

IV/av.- 1.153

197402



1 La presente memoria descriptiva tiene como fin la declaración del objeto sobre el cual ha de recaer el privilegio de explotación industrial y comercial exclusivo en el territorio nacional de un Modelo de Utilidad de acuerdo con la vigente Legislación sobre Propiedad Industrial que, como el enunciado indica, se trata de "DISPOSICION PARA CONTROLAR UN COCHE ELECTRICO".

5 El objeto del presente invento es el de suministrar un sistema para controlar un coche eléctrico el cual está sujeto a un control de corriente constante dentro de una gama en la que el voltaje se suministra en un cable y un limitador de corriente está interpuesto para reducir la corriente que circula a través del motor en proporción al voltaje en el cable. El limitador es accionado cuando el voltaje en el cable baja por debajo de un valor predeterminado, por lo que el coche está automáticamente sometido al control de corriente constante, y también se utiliza efectivamente, la capacidad de un dispositivo de circuito de conmutación en el interruptor. Así pues, el presente invento permite obtener un dispositivo de conmutación más compacto y más ligero.

10 El objeto del presente invento es el de suministrar un sistema para controlar un coche eléctrico el cual está sujeto a un control de corriente constante dentro de una gama en la que el voltaje se suministra en un cable y un limitador de corriente está interpuesto para reducir la corriente que circula a través del motor en proporción al voltaje en el cable. El limitador es accionado cuando el voltaje en el cable baja por debajo de un valor predeterminado, por lo que el coche está automáticamente sometido al control de corriente constante, y también se utiliza efectivamente, la capacidad de un dispositivo de circuito de conmutación en el interruptor. Así pues, el presente invento permite obtener un dispositivo de conmutación más compacto y más ligero.

15 Para comprender mejor la naturaleza del invento en el plano adjunto hacemos una representación esquemática de su utilización, no siendo en absoluto limitativa y susceptible por ello de las modificaciones accesorias que no alteren las características esenciales.

20 La figura 1 es un esquema de conjunto para controlar un coche eléctrico, de acuerdo con una realización física del presente invento.

25 La figura 2 es un diagrama gráfico que ilustra la corriente de conmutación de un dispositivo interruptor-

30



197402

1 tor; en este diagrama se han colocado el voltaje de línea en abcisas y la corriente del motor en ordenadas.

5 Las figuras 3 y 4 son diagramas gráficos que ilustran el contenido del presente invento; en la figura 3 se han colocado el tiempo en abcisas e intensidad de corriente en ordenadas, mientras que en la figura 4 se han colocado el voltaje en línea en abcisas y la potencia de salida de ordenadas.

En ellas podemos apreciar:

- 10
- 1.- Cable de alimentación desde una subestación. (Es)
 - 2.- Pantógrafo (P)
 - 3.- Reactancia de filtro (LF)
 - 4.- Condensador de filtro (LF)
 - 15 5.- Transformador de corriente para detectar corriente en el motor principal (CT)
 - 6.- Motor principal (M)
 - 7.- Reactancia de filtro de la corriente del motor principal (DCL)
 - 20 8.- Diodo compensador con efecto de filtro (DF)
 - 9.- Dispositivo de control de interruptor (CH)
 - 25 10.- Resistencia para circuito eléctrico suplementario de un condensador de conmutación en el dispositivo interruptor (RC)
 - 30 11.- Tiristor principal (MT)
 - 12.- Diodo para conmutación (DC)

197402



- | | |
|----|--|
| 1 | 13.- Tiristor para conmutación (AT) |
| | 14.- Diodo by-pass (DB) |
| | 15.- Reactancia para conmutación (LC) |
| | 16.- Condensador para conmutación (CC) |
| 5 | 17.- Tierra (E) |
| | 18.- Voltaje del condensador de filtro
(EF) |
| | 19.- Voltaje del condensador de con-
mutación (EC) |
| 10 | 20.- Corriente de conmutación (Ic) |
| | 21.- Corriente del motor principal, (IM) |
| | 22.- Corriente modelo (IMo) |
| | 23.- Detector de voltaje (VD) |
| 15 | 24.- Dispositivo limitador controla-
dor del cambio de corriente en
el motor (LIM) |
| | 25.- Aparato de control de corriente
constante (ACR) |
| | 26.- Amplificador de compuerta (CA) |
| 20 | 27.- Valor máximo de la corriente de
conmutación (Ip) |
| | 28.- Valor máximo de la corriente de
conmutación (Io) |
| 25 | 29.- Ciclo de media onda de resonancia
(To) |
| | 30.- Periodo de voltaje inverso en el
tiristor (Tc) |
| | 31.- Voltaje intermedio (ESO) |
| 30 | 32.- Voltaje más bajo del cable (Esm) |
| | 33.- Comienzo de decrecimiento de la |

197402



1

corriente del motor (Esi)

34.- Voltaje más alto (Exz)

35.- Característica del dispositivo
limitador (V)

5

36.- Característica del dispositivo li-
mitador (V)

10

La figura 1 muestra una realización física del presente invento, en donde un sistema de control, de acuerdo con el presente invento es utilizado en un circuito principal de un coche eléctrico, operado por medio de un sistema de control de interruptor.

Tal como ya se sabe, el dispositivo interruptor "CH" (19) será operado tal como sigue:

15

Cuando el tiristor principal "MI" (11) es conectado, la energía eléctrica se suministra desde el cable a los circuitos de P (2)-LF (3)-CT (5)-M (6)-DCL (7)-MM 11-E (17), y la corriente "IM" (21) circula a través del motor principal "M" (6) y del tiristor principal. Al mismo tiempo, la corriente circula a través de los circuitos DC(12)-LC(15)-CC(16)-E(17) y RC(10) CC(16)E(17), y el condensador de conmutación "CC" (16) se carga al mismo voltaje que el voltaje EF(18) del condensador de filtro. El tiristor "AT" (13) para conmutación es conectado ("ON") en esta condición, el condensador de conmutación "CC" (16) es cortocircuitado a través de la reactancia de conmutación "LC" (15) en el circuito cerrado de "CC" (16)-LC(15)-AT(13)" y se provoca la circulación de una corriente oscilante que tiene un ciclo de

20

25

30

$$r \sqrt{(LC) \times (CC)} \quad EC \quad x \quad \frac{(CC)}{(LC)} \quad \text{por me-}$$

197402



1 dio de la capacidad del condensador de conmutación y la inductancia "LC" (15) de la reactancia de conmutación.

5 Si se invierte el voltaje del condensador de conmutación la corriente descrita anteriormente circula a través de los tiristores principales "MT" (11) y "DC" (12) y una corriente inversa circula a través del tiristor principal. Si la corriente de conmutación se hace mayor que la corriente "IM" (21) en el motor principal, la cual circula a través de los tiristores principales en la dirección hacia adelante (sentido directo), la corriente que circula a través del tiristor principal será cero y consecuentemente el voltaje será aplicado al tiristor principal "MT" (11) en dirección inversa.

10 Entonces, el tiristor principal estará cerrado, después del periodo de desconexión ("off") del tiristor principal y como la resistencia en el circuito del diodo by-pass es mayor que en el circuito "MT" (11) la corriente de conmutación vuelve a cargar el circuito "CC(16)-DB (14)-DC(12)-LC (15)" después de que el tiristor principal sea desconectado.

15 Así pues, es necesario que circule la corriente de conmutación, (que es mayor que la corriente "IM"(21) que circula a través del motor principal), a través del tiristor principal, con el fin de conmutar o colocar el tiristor en la condición "off" (desconectada). En la práctica, el valor máximo "Ip(27) de la corriente de conmutación se determina por medio de la selección de la inductancia de conmutación de la reactancia "LC"(15) y la capacidad del condensador de conmutación "CC"(16) de modo que circule una corriente, que sea alrededor de dos veces la corriente "IM"

197402



1 (21), que circula a través del motor principal. La corriente
máxima "IP" (27) es proporcional al voltaje "EC"(19) del con-
densador de conmutación "EC" (16), tal como se describió an-
teriormente. El voltaje "EC" es casi el mismo que el voltaje
5 del cable o el voltaje del condensador de filtro, de manera
que el valor máximo de la corriente de conmutación cambia en
proporción al voltaje del cable.

En otras palabras, la capacidad para
conmutar la corriente que circula a través del motor principal
10 cambia en proporción al voltaje del cable.

El voltaje del cable a ser aplicado al
coche eléctrico es variable dentro de una gama de + 20% a
- 40%, y el coche eléctrico debe poder funcionar en cualquier
voltaje dentro de la gama. Sin embargo, en la práctica, la
15 regulación de voltaje en el cable está dentro de la gama de
+ 20% y la caída de voltaje por - 40%, debe ser prevista
solamente cuando esté pasando una situación anormal.

De acuerdo con esto, la inductancia
de la reactancia de conmutación y la capacidad del condensa-
dor de conmutación usadas en el circuito de conmutación del
20 dispositivo interruptor "CH" (9) se determinan como para con-
mutar la corriente "IM"(21) más alta que circula a través del
motor principal, cuando el voltaje en el cable sea el más ba-
jo. También la reactancia de conmutación y el condensador de
25 conmutación son diseñados como para aguantar la corriente
que circula a través de la inductancia y la capacidad, cuando
el voltaje del cable sea el más alto. Además el tiristor de
conmutación "AT" (13), el diodo de conmutación "DC"(12) y el
diodo by-pass "DB" (14) están diseñados para aguantar los vol-
30 tajes anteriormente descritos.

197402



1 Tal como se dijo anteriormente, el dispositivo de conmutación varía su dimensión, peso y costo, dependiendo del valor del voltaje más bajo en el cable, la corriente más alta que circula a través del motor principal en este voltaje, y el voltaje más alto del cable.

5 El presente invento elimina estos inconvenientes descritos anteriormente. En un aparato convencional, cuando el voltaje en el cable disminuye por debajo de un valor predeterminado, provoca una caída de la capacidad de conmutación en la región en la que el voltaje del cable es mucho más bajo que el voltaje anterior.

10 Sin embargo de acuerdo con el presente invento, se hace posible un control automático para disminuir la corriente que circula a través del motor principal correspondiente a la caída del voltaje, pudiendo limitarse la caída de la corriente que circula a través del motor principal, dentro de la extensión de uso práctico sin ampliar el dispositivo de conmutación indebidamente.

15 La figura 2 muestra la corriente "IM" (21), circulando a través del motor principal en el circuito interruptor y la corriente de conmutación "Io" (20), para conmutar la corriente "IM" (21), en donde "To"(29) representa el ciclo de media onda de resonancia, el cual está definido por el condensador de conmutación "CC" (18) y la reactancia "IC"(15) y "To"(30) representa el período, mientras se imprime el voltaje inverso al tiristor. "Io"(28) representa el valor máximo de corriente de conmutación, cuando el voltaje del cable es bajo. Por otra parte, "IP"(27) representa el valor máximo de corriente de conmutación cuando el voltaje del cable sea el más alto. Obviamente, "IO(28) e "IP" (27),

20

25

30

197402



1 difieren uno del otro.

5 En la figura 1, "VD"(23) designa un detector de voltaje para detectar el voltaje del cable, "LIM" (24) designa un dispositivo limitador para controlar el cambio de corriente del motor por medio del voltaje en el cable tal como se muestra en la figura 3. "ARC"(25) designa un aparato de control de corriente constante, el cual obedece a un valor de instrucciones de corriente del motor, dado por un controlador maestro, operado por un operador. El aparato de control de corriente constante "ACR" (25) genera una salida de acuerdo con el resultado obtenido por medio de la comparación, de la corriente modelo "IMO"(22), del control de corriente constante con el total de corriente media por la corriente del transformador "CT" (5) y la salida del aparato limitador "LIM"(24).

10 Los signos + y - en esta figura representan una polaridad. "CA"(26) designa un amplificador de compuerta para tener el dispositivo interruptor conectado o desconectado periódicamente y está alimentado por la salida del aparato de control de corriente constante "ACR"(25) y la salida del amplificador se transmite a los tiristores "MT" (11) y "AT" (13), como un impulso de compuerta.

20 La figura 3 muestra un esquema gráfico que ilustra las relaciones entre el voltaje "ES" (1) y la corriente del motor "IM" (21) en donde "ESM" (32) representa el voltaje más bajo en el cable. "ESI" (33) representa que la corriente del motor empieza a disminuir. "ESO"(31) representa un voltaje de régimen "ESZ" (34) representa el voltaje más alto, y "IMO" (22) representa la corriente de aceleración de régimen.



197402

1 La figura 4 muestra un esquema gráfico
ilustrando las características del aparato limitador "LIM"
(24). El aparato limitador "LIM"(24), genera una salida con res-
pecto al voltaje "ES"(1) en el cable de acuerdo con la fun-
5 ción V-F ES) (35), y disminuye la corriente de aceleración
del motor, de la misma manera que la disminución del modelo
"IMO" (22) del control de corriente constante. Esto significa
que la salida del detector de voltaje "VD" (23) es converti-
da a unas características tal como se demuestra en el dibujo
10 y es aplicada al aparato de control de corriente "ACR"(25).
"ESI" (33) en la figura 4, representa el voltaje cuando la
corriente del motor, empieza a disminuir, como en la figura 3.

Si el detector de voltaje "VD"(23)
detecta que el voltaje en el cable disminuye por debajo del
15 voltaje "ESI"(33), el cual se requiere para accionar el aparato
de conmutación durante la operación del coche eléctrico,
en la corriente modelo "IMO" (22), el aparato limitador "LIM"
(24) genera la salida de acuerdo con las características mos-
tradas en la figura 4, y aplica la misma al aparato, de con-
20 trol de corriente constante "ACR"(25) como una entrada. En-
tonces, la salida es generada desde el aparato de control de
corriente constante "ACR"(25) porque el total de la entrada
y la salida de la corriente del transformador "CT"(5) se hace
mayor que la corriente modelo "IMO"(22). Por medio de esta
25 salida, el amplificador de compuerta "CA"(26) transmite el
impulso de compuerta a los tiristores "MI"(11) y "AT"(13),
de acuerdo con esta salida y disminuye la corriente que cir-
cula a través del motor, tal como se demuestra en la figura 3.

30 De acuerdo con esto, aunque la corrien-
te que circula a través del dispositivo de conmutación dismi-

197402



1 nuye por la caída del voltaje del cable, la conmutación puede ser hecha porque la corriente que circula a través del motor principal es también disminuida.

5 El mismo efecto puede ser obtenido si la corriente de aceleración del motor es cambiada entre el voltaje más alto y el voltaje más bajo, de acuerdo con una función $v'(36)$, tal como se muestra en la línea punteada de la figura 4.

10 Ya que la corriente del motor "IM"(21) es una corriente de impulso, es necesario que sea tomado en consideración, el valor máximo de su relación de pulsación cuando se discute la capacidad de conmutación. Generalmente la relación de pulsación se hace más alta conforme al voltaje, si la inductancia de "DCL"(7) es constante. En otras palabras, 15 la relación de pulsación es cambiada de acuerdo con el voltaje en el cable. Así pues, de acuerdo con el presente invento, se obtendrá un efecto notable si la característica de "LIM"(24) se decide después de considerar estos factores.

20 Tal como se describió anteriormente, de acuerdo con el presente invento, no es necesario tal dispositivo de conmutación de un tamaño grande, desproporcionado a los medios de interrupción, como en un aparato convencional, y la caída de voltaje en el motor principal puede ser limitada dentro de una gama de uso práctico.

25 Descrita suficientemente la naturaleza del presente invento así como su realización industrial, sólo cabe añadir que en su conjunto y partes constitutivas es posible introducir cambios de forma, materia y disposición, en cuanto tales alteraciones no supongan variación sustancial 30 del mismo.

197402



1 El solicitante, al amparo de los Convenios Internacionales sobre Propiedad Industrial, se reserva el derecho de extender esta demanda a los países extranjeros si fuera posible reivindicando la misma prioridad de la presente solicitud.

5 NOTA

El Modelo de Utilidad que se solicita como nuevo en España por veinte años, de acuerdo con la vigente Legislación sobre Propiedad Industrial, deberá recaer sobre "DISPOSICION PARA CONTROLAR UN COCHE ELECTRICO", en todo de acuerdo con las siguientes:

10 REIVINDICACIONES

1.- Disposición para controlar un coche eléctrico, caracterizada por los pasos o etapas de detectar un voltaje en un cable, y de cambiar la corriente de aceleración para el motor principal, de acuerdo con el voltaje detectado en el cable.

2.- Disposición para controlar un coche eléctrico, en todo de acuerdo con la anterior reivindicación caracterizada porque posee un limitador, el cual es accionado o actuado cuando el voltaje detectado en el cable disminuye por debajo de un valor predeterminado, y genera una salida de acuerdo con el voltaje.

3.- Disposición para controlar un coche eléctrico, en todo de acuerdo con las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque posee medios de control de corriente constante, los cuales generan una salida, comparando una salida de un transformador de corriente, el cual detecta la corriente que circula a través del motor principal dado, por un controlador maestro operado por un operador con una

197402



1 salida del limitador.

4.- Disposición para controlar un
coché eléctrico, en todo de acuerdo con las anteriores reivin-
dicaciones, caracterizada porque posee un amplificador de
5 compuerta, el cual aplica impulsos de compuerta para dismi-
nuir la corriente de aceleración del motor principal, de
acuerdo con la salida del aparato de control de corriente cons-
tante al dispositivo interruptor.

10 5.- "DISPOSICION PARA CONTROLAR UN
COCHE ELECTRICO".

Según queda sustancialmente descri-
to en la presente memoria descriptiva que consta de trece ho-
jas mecanografiadas por una sola cara acompañada de sus corres-
pondientes dibujos.

15

Madrid, 25 JUL. 1971

El Agente Oficial

MIGUEL FERNANDEZ LOAYSA PINZON
P.P.

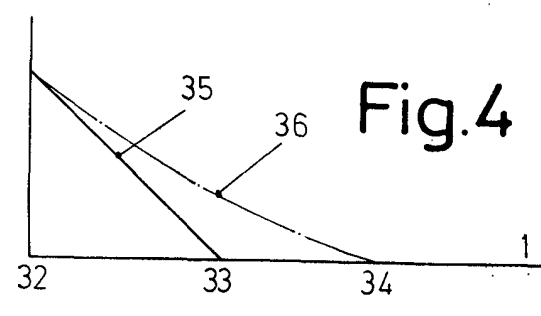
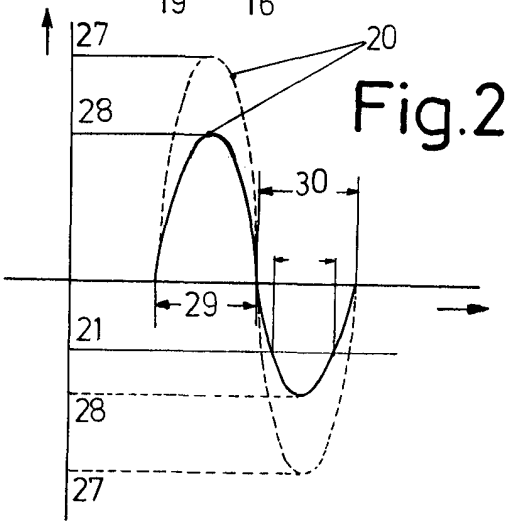
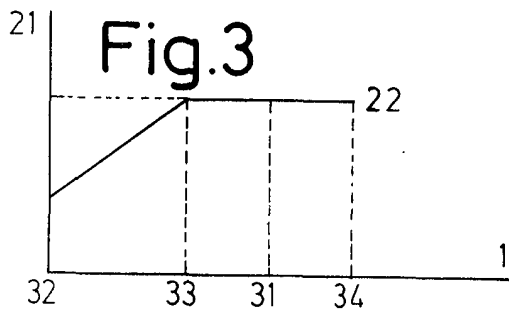
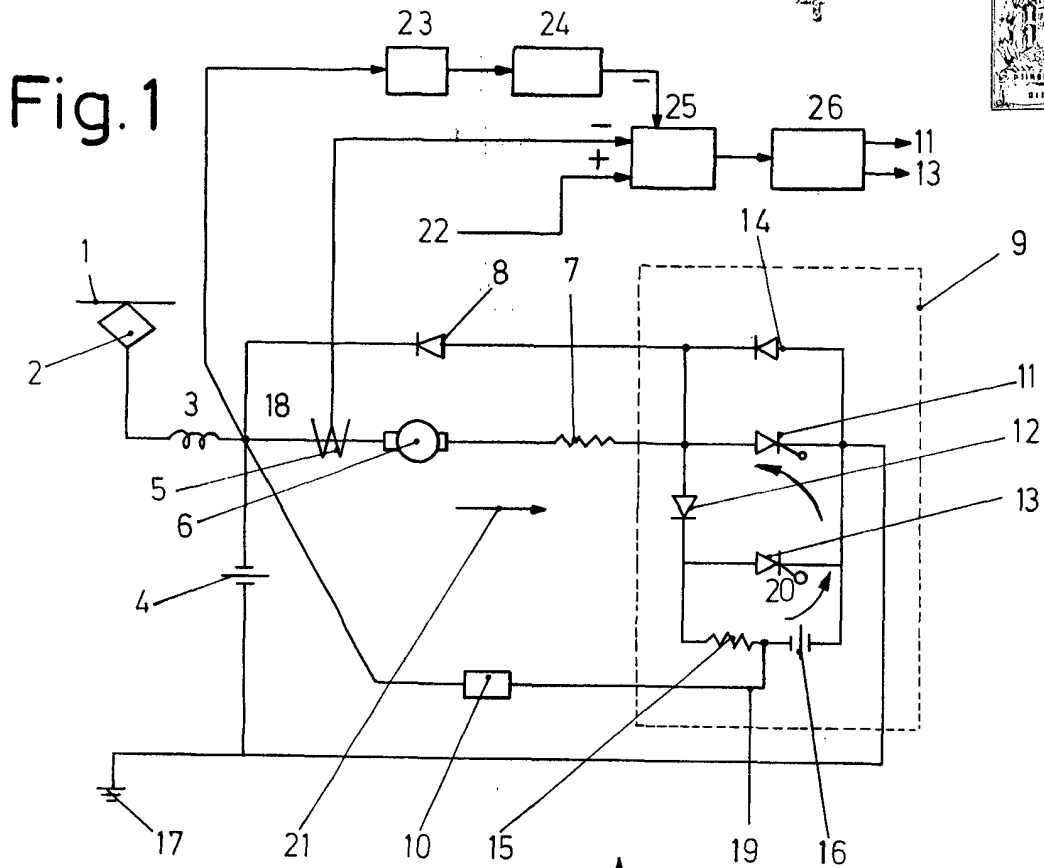
20

25

30



Fig. 1



Escala variable
Madrid
El Agente Oficial

MIGUEL FERNANDEZ - LOAYSA PINZO
P. P.