



ESPAÑA

20 FEB. 1979

Concedido el Registro de acuerdo  
con los datos consignados en la pre-  
sente descripción y según el con-  
tenido de la Memoria adjunta.

ES

NUMERO	475567
FECHA DE PRESENTACION	30 NOV. 1978

A 1

(Affaire 11.925)

**PATENTE DE INVENCION**

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
14.681/77	1 Diciembre 1.977	Suiza
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H02P	
64 TITULO DE LA INVENCION		
"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS DISPOSITIVOS DE MANDO DE MOTORES ELECTRI- COS"		
71 SOLICITANTE (S)		
MEFINA, S.A.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
5 <sup>A</sup> , boulevard de Pérolles, FRIBOURG (Suiza)		
72 INVENTOR (ES)		
Jacques MATHEY - Marcel TORRE - André Daniel MILLET		
73 TITULAR (ES)		
MEFINA, S.A.		
74 REPRESENTANTE		
D. JAIME ISERN CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial.		

### MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un dispositivo de mando de un motor eléctrico de corriente continua de excitación separada por imanes permanentes, que comprende un puente rectificador para la alimentación de corriente continua al motor, un conjunto de regulación que comprende un triac en el ramal de corriente alterna del rectificador, estando determinado el ángulo de cebado del triac por un condensador conectado en serie con una red de resistencias.

Los dispositivos de esta clase son bien conocidos y son particularmente utilizados para el mando del motor de una máquina de coser eléctrica.

Resulta frecuentemente interesante prever una máquina de coser que pueda ser conectada a redes de alimentación de diferentes voltajes. Para tal fin se prevé generalmente un conmutador de tensión manual accionado por el usuario. Este motor actúa directamente sobre los bobinados fijos del motor, o sobre los arrollamientos del transformador o también conecta una resistencia, eventualmente en serie con un diodo, en serie con el motor.

Una disposición de esta clase, sin embargo, presenta el inconveniente de un olvido de conmutación que puede acarrear un deterioro del motor, incluso del regulador de velocidad.

La presente invención tiene por objeto eliminar los riesgos anteriormente citados.

El dispositivo de mando según la invención se caracteriza por comprender medios para limitar la energía suministrada al motor en función de la tensión de alimentación en el ramal de corriente alterna del puente rec-

tificador, actuando estos medios sobre el ángulo de cebado del triac cuando la citada tensión rebasa un valor predeterminado.

5. El plano adjunto representa, a título de ejemplo, un esquema eléctrico del dispositivo según la invención.

La figura 1 representa este esquema eléctrico.

La figura 2 es un diagrama de la tensión en los bornes del condensador  $C_4$ .

10. El dispositivo de mando descrito se aplica a un motor de máquina de coser que puede ser alimentado con 110 V o con 220 V.

Partiendo de los bornes de alimentación R y N conectados con la red, se alimenta el circuito de una lámpara de alumbrado L en serie con un interruptor  $I_L$ . Este circuito es independiente del circuito de mando del motor M, de excitación separada por medio de imanes permanentes que funciona con corriente continua. Este motor M está conectado por los bornes 4 y 5 a los dos bornes de salida, el uno  $K_1$  negativo, el otro  $K_2$  positivo, de un rectificador de puente que comprende cuatro diodos  $D_1, D_2, D_3$  y  $D_4$ .

20. Una de las entradas de corriente alterna J de este rectificador está conectado con el borne N por medio de un interruptor  $I_M$  con lámpara testigo incorporada, y de una bobina antiparasitaria  $L_1$ . La otra entrada F está conectada con el borne R por medio de un triac T y de una resistencia  $R_2$ . El electrodo de mando del triac T está conectado por medio de un diac D a un borne H de un condensador  $C_4$ , el otro borne del cual está conectado con el borne F del rectificador.

30. Un diodo  $D_6$  y una resistencia  $R_4$ , en serie con el diodo  $D_6$  están conectados en paralelo con el condensador

$C_4$ , estando conectado el ánodo del diodo  $D_6$  con el borne H.

El potencial aplicado al borne H está determinado por el condensador  $C_4$  y por la red  $R_T$  de resistencias.

5. Esta red comprende, cuando un interruptor  $S_3$  está cerrado, partiendo del borne H, una resistencia ajustable  $T_r$  de compensación de las tolerancias de los componentes, una resistencia variable  $R_v$  en paralelo con la citada resistencia  $T_r$  y el cursor de la cual es accesible desde el exterior de la máquina de coser, una resistencia
10.  $R_5$  residual de limitación de la corriente de mando, en serie con las resistencias  $T_r$  y  $R_v$ , seguido de cuatro resistencias  $R_{10}$ ,  $R_9$ ,  $R_8$  y  $R_7$ , en serie, formando un reostato y presentando unos bornes de contacto  $P_7$ ,  $P_6$ ,  $P_5$ ,  $P_4$  y  $P_3$ .
15. Estos bornes están dispuestos de modo a ser puesto uno tras otro en contacto con una barra B desplazable bajo la acción de los elementos neumáticos P y A de mando de la velocidad del motor.

20. El borne  $P_3$  puede ser conectado por medio de la barra B y del borne  $P_1$  con el borne de la red R. El borne  $P_2$  conectado con el borne de la red R por medio de la resistencia  $R_2$  está dispuesto de modo a ser puesto en contacto con la barra B cuando ésta, después del comienzo de su desplazamiento, se ha puesto ya en contacto con el borne  $P_1$ , los bornes  $P_2$  a  $P_7$  siendo contactados sucesivamente en un orden decreciente de la resistencia total  $R_T$ , invirtiéndose naturalmente este orden cuando la barra B vuelve a su posición de reposo representada en el plano.

30. El circuito de mando comprende además un diodo  $D_5$  en serie con una resistencia  $R_3$  conectada entre el borne H

y el borne positivo  $K_2$  del rectificador, el ánodo del diodo  $D_5$  estando conectado con el borne H.

- En paralelo con el interruptor  $I_M$  está conectado un circuito  $ll_A$  de conmutación de tensión. Este circuito comprende en serie un diodo  $D_7$ , una bobina de relé  $R_L$ , una resistencia ajustable  $T_{rb}$  y una resistencia  $R_{12}$ . Un condensador  $C_6$  conectado en paralelo con la bobina de relé  $R_L$  asegura una cantidad adecuada de ondulación a la corriente de excitación del relé.
- 5.
10. La resistencia ajustable  $T_{rb}$  permite ajustar con exactitud el umbral de conmutación del relé, siendo susceptible esta resistencia de ser cortocircuitada por un interruptor  $S_1$  cuando el relé ha conmutado.
- Este relé  $R_L$  acciona igualmente el interruptor  $S_3$  que, cuando está abierto, hace conectar en serie con la resistencia  $R_T$  una resistencia suplementaria ajustable  $R_a$  y una resistencia  $R_{11}$ , un diodo  $D_8$  estando conectado en paralelo con esta última.
- 15.
- El relé  $R_L$  acciona además un interruptor  $S_2$  que, cuando está cerrado, cortocircuita una resistencia  $R_{17}$  en serie con el motor M.
- 20.
- El circuito comprende además un cierto número de elementos antiparasitarios, tales como un filtro en  $\pi$  que incluye la bobina  $L_1$  en serie en la red de alimentación N y dos capacidades  $C_3$  y  $C_1$  conectadas respectivamente con los dos extremos de la bobina  $L_1$  y en el otro borne de la red D, una capacidad  $C_2$  antiparasitaria estando además conectada entre este borne R y la masa del motor. Inductancias de alta frecuencia  $L_2$  y  $L_3$  están
- 25.
30. previstas en las líneas de alimentación del motor.
- Un circuito RC, que comprende una resistencia

$R_6$  en serie con un condensador  $C_5$ , está conectada en paralelo con el triac T, entre otras cosas, para proteger a este último contra sobretensiones durante su funcionamiento.

5. Una resistencia  $R_1$  está conectada entre los bornes R y N para asegurar la descarga de los condensadores  $C_1$  y  $C_3$  cuando el enchufe es extraído de la caja de enchufe.

A continuación se describe el funcionamiento;

10. Se supone que la máquina de coser está preparada para ser utilizada, con el interruptor  $I_M$  cerrado, La máquina está alimentada con 110 V, los interruptores  $S_2$  y  $S_3$  están cerrados y el interruptor  $S_1$  está abierto, la tensión no es suficiente para hacer conmutar el relé  $R_L$ .
15. Mientras el usuario no apoya sobre el elemento de mando P, la barra B está en la posición representada en la figura 1 y los bornes  $P_1$  a  $P_7$  están libres. El circuito de mando del triac está abierto.

20. Así que el usuario aprieta el elemento de mando P, la barra B se desplaza y se pone en contacto con el borne  $P_1$ , poniéndose así bajo la tensión de la red. A continuación, la barra B encuentra el borne  $P_2$ , cortocircuitando la resistencia  $R_2$ , y finalmente el borne  $P_3$ , alimentando así el circuito de mando del triac T. Este modo de situar el circuito bajo tensión ( y fuera de tensión) tiene por objeto evitar las chispas en los contactos  $P_1$  y  $P_2$ , las cuales por una parte son fuentes de perturbaciones y, por la otra parte, son causa del rápido desgaste de los contactos.
- 25.

30. El circuito de mando del triac T está pues alimentado a través de la red de resistencias  $R_T$ , siendo varia-

ble la resistencia total, a través del condensador  $C_4$  y del diac D. El ángulo de cebado del triac depende de la velocidad de variación de la tensión en los bornes del condensador  $C_4$ .

5.           Cuanto más disminuye la resistencia  $R_T$ , tanto más rápida es la carga del condensador  $C_4$ , el diac D y por consiguiente el triac T serán cebados más rápidamente. El tiempo de conducción del triac T aumentará y el motor M recibirá más potencia.
10.           El diodo  $D_6$  y una elección juiciosa de la resistencia  $R_4$  permiten hacer arrancar el motor a velocidades tan pequeñas como lo permitan las fuerzas de fricción de la máquina, lo cual es una ventaja en comparación con los elementos de disparo bidireccionales con tensiones asimétricas conocidos que acarrear variaciones rápidas y bruscas de la velocidad. Durante la alternancia positiva, la resistencia  $R_4$  limita la carga del condensador  $C_4$  derivando una parte de la corriente al circuito de retorno, siendo conductor el diodo  $D_6$ , de modo que el condensador  $C_4$  no alcanza la tensión positiva de mando del diac. Durante la alternancia negativa, el diodo  $D_6$  está bloqueado y no hay derivación de corriente, de modo que el condensador  $C_4$  alcanza en un momento determinado la tensión negativa de mando del diac. Por consiguiente, el triac tan solo conduce durante las semi-alternancias negativas y esto para valores suficientemente grandes de  $R_T$ , lo que permite un régimen bajo de motor.
20.           El diodo  $D_5$  y la resistencia  $R_3$  asociados a la fuerza electromotriz suministrada por el motor M durante el periodo de no-conducción del triac T forman una contrareacción eficaz a las bajas velocidades. Para una re-
- 25.
- 30.

regulación dada, un aumento del par resistente del motor se traduce por una disminución de la velocidad del motor y una disminución de la fuerza electromotriz suministrada por el motor durante el periodo de no conducción del triac T.

5. La tensión electromotriz que aparece en el borne  $K_2$  está en oposición con la tensión que aparece en el borne H, de modo que cuando hay una disminución de la tensión electromotriz, se produce un aumento de la derivación de la corriente de carga del condensador  $C_4$  a través de los elementos  $D_5$ ,  $R_3$ . El condensador  $C_4$  será cargado con una tensión más débil durante las semi-alternancias positivas y alcanzará más rápidamente la tensión negativa de mando del diac D durante las semi-alternancias negativas. El triac T será pues cebado más rápidamente, su tiempo de conducción será más largo y el motor recibirá más potencia.
10. En un circuito de contrarreacción tal como el descrito, la tensión electromotriz suministrada por un motor de corriente continua de excitación independiente por imanes permanentes no necesita, por el hecho de su valor importante, ninguna amplificación.
- 15.
- 20.

25. La resistencia ajustable  $T_r$  está regulada durante montaje de modo a asegurar una velocidad determinada del motor, sean cuales sean las tolerancias de los componentes del circuito, cuando todas las resistencias  $R_7$  a  $R_{10}$  están cortocircuitadas y la resistencia  $R_v$  está regulada a su valor máximo, correspondiente a una velocidad mínima.

30. Cuando la máquina está conectada a la red de 220 V, la corriente que se establece a través del circuito 11A es suficiente para hacer conmutar el relé  $R_L$ . Los interruptores  $S_2$  y  $S_3$  se abren y el interruptor  $S_1$  se cierra, cortocircuitando la resistencia ajustable  $T_{rb}$ .

Esto permite establecer una resistencia de pequeña potencia y de coste reducido, pero esta disposición no es indispensable.

5. La resistencia  $R_{17}$  se encuentra entonces en serie con el motor M con el objeto de limitar la corriente, particularmente al arrancar o en caso de un bloqueo de motor, con el fin evitar una desmagnetización parcial de los imanes permanentes. En efecto, en el caso de un motor de 110 V alimentado con 220 V, el régimen del motor se  
10. obtiene por la regulación del ángulo de cebado del triac TT y el motor recibe impulsos de corriente rectificadas que podrían ser demasiado importantes, de donde la necesidad de limitar la corriente a un valor inferior a la que produce la desmagnetización de los imanes del motor.

15. Obviamente, la resistencia  $R_{17}$  puede ser sustituida por otro circuito limitador de corriente.

Para que un motor de 110 V alimentado con 220 V tenga el mismo régimen que con 110 V, es necesario que el tiempo de conducción del triac sea disminuido. En este  
20. caso, este objetivo es alcanzado por medio de la adición de una resistencia  $R_a$ .

Esta resistencia  $R_a$  limita la corriente de carga y de descarga del condensador  $C_4$ , aumenta el tiempo de bloqueo del triac T y disminuye por consiguiente su tiempo  
25. de conducción.

Hemos visto que para obtener un arranque suave del motor alimentado con 110 V, ha sido creada una  
asimetría de carga del condensador  $C_4$  conectando en paralelo la resistencia  $R_4$  en serie con el diodo  $D_6$ . Para tener  
30. una contrarreacción con régimen bajo del motor, la segunda asimetría formada por la resistencia  $R_3$  y por el diodo

$D_5$  crea una derivación de la corriente de carga del condensador  $C_4$  en función de la velocidad del motor.

- Con 110 V, cuando el motor gira a todo régimen, el efecto de estas asimetrías se hace despreciable y el motor recibe impulsos de corrientes semejantes cada semiperiodo. En cambio, con 220 V, estas disposiciones hacen que el motor recibe impulsos de corriente mucho más grandes de una frecuencia dos veces más pequeña que con 110 V. Estos fuertes impulsos de corriente desgastan las escobillas del motor M más rápidamente y producen un mal rendimiento del motor M.

- Es por esta razón que una contra asimetría, constituida por las resistencias  $R_a$  y  $R_{11}$  y por el diodo  $D_8$  ha sido adjuntada para la utilización de la red de 220 V. Esta contra-asimetría hace variar, de hecho aumenta, el tiempo de carga del condensador  $C_4$  y actúa por consiguiente sobre el ángulo de cebado del triac T de modo tal que, en combinación con las asimetrías  $R_4$ ,  $D_6$  y  $R_3$ ,  $D_5$ , el motor sea alimentado a baja velocidad por mando de fase de la alternancia negativa, y por mando de fase de un modo simétrico de las alternancias negativa y positiva cuando el motor está a régimen de potencia total.

- El motor M recibirá pues impulsos de corriente de intensidad disminuida en relación con los que recibiría sin estos elementos  $R_a$ ,  $R_{11}$ ,  $D_8$  cuando está alimentado con 220 V. Ajustando  $R_a$ , se puede regular la energía suministrada al motor, de modo tal que la energía mecánica restituída sea la misma que funcionando con 110 V, tal como ha sido descrito anteriormente.

- En la figura 2 se ha representado las variaciones del potencial en el borne H del condensador  $C_4$ , en

función de la tensión de la red para un motor a toda potencia.

Para obtener, en el régimen de potencia total del motor, unos impulsos de corriente sensiblemente iguales

5. cada 10 ms, es decir, para cada alternancia, los elementos  $R_4$ ,  $D_6$  y  $R_a$ ,  $R_{11}$ ,  $D_8$  son determinados de modo que el condensador  $C_4$  alcance las tensiones  $+U_D$  y  $-U_D$  de desconexión del diac D cada 10 ms. Cuando el potencial del punto D alcanza el valor  $+U_D$ , el condensador  $C_4$  se descarga hasta un valor  $+U_{D1}$  a través del diac D y del triac T, a continuación sigue su descarga a través de  $R_4$ ,  $D_6$ . El condensador  $C_4$  está descargado antes del final de la alternancia positiva.
- 10.

- Desde el principio de la alternancia negativa, el condensador se carga en el otro sentido a través de  $R_T$ ,  $R_{11}$ ,  $R_a$ . Así que el potencial en el punto H alcanza el valor  $-U_D$ , el condensador se descarga bruscamente a través del diac D y del triac T, a continuación sigue su descarga a través de  $R_a$ ,  $D_8$ ,  $R_T$  y alcanza un valor  $-U_{D2}$  en el momento en que la alternancia vuelve a ser positiva. Desde este momento, el condensador  $C_4$  empieza nuevamente a estar cargado, en el otro sentido, a través de  $R_T$ ,  $D_8$ ,  $R_a$  hasta que el potencial en el punto H alcance el valor  $+U_D$ .
- 15.
- 20.

25. Se ve que esta asimetría de los tiempos de carga y de descarga del condensador  $C_4$  permite desconectar el diac y por consiguiente el triac cada 10 ms, cuando el motor debe girar a pleno régimen y permite desconectar el diac y por consiguiente el triac, a bajo régimen,
30. en cada alternancia negativa, permitiendo un régimen del motor tan bajo como se desee, todo y respondiendo

a la necesidad de limitar la energía suministrada a un motor de 110 V alimentado con 220 V.

5. Ciertamente, se podría, durante un primer tiempo, no utilizar la resistencia  $R_a$  más que para crear una variación de tiempo de carga y de descarga del condensador  $C_4$  en el momento de la conmutación de la tensión de alimentación; en este caso no habría asimetría. También se podría, en vez y en lugar de la resistencia  $R_a$ , o de modo complementario, conectar en el momento de la con-
10. mutación, de las tensiones, un condensador suplementario en paralelo con el  $C_4$ , lo que igualmente hace variar el tiempo de carga, al ser mayor la capacidad.

- Es obvio que una limitación tal como la que es obtenida por los elementos  $R_a$ ,  $R_{11}$  y  $D_8$  puede ser uti-
15. lizada sin la presencia de los elementos de asimetría  $R_4$ ,  $D_6$  y  $R_3$ ,  $D_5$  anteriormente descritos. Solo que la combinación de todos los elementos da resultados muy ventajosos en el caso del mando del motor de una máquina de coser eléctrica, en la cual es interesante poder disponer de una regulación
20. a régimen muy bajo y a alto régimen.

- Naturalmente, una limitación de esta clase no se aplica únicamente y esencialmente a las máquinas de coser, sino que a todo mando de motor de corriente con-
25. tinua de excitación independiente por imanes permanentes, alimentado por la red a través de un triac y de un puente rectificador.

- . -

#### N O T A

30. Descrito el objeto del presente invento, se declaran como nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones:

- 1.- Perfeccionamientos en los dispositivos de mando de motores eléctricos, de corriente continua y excitación independiente por imanes permanentes, del tipo que comprenden un puente rectificador para la alimentación de corriente continua al motor, un conjunto regulador que comprende un triac en el ramal de corriente alterna del puente rectificador, estando determinado el ángulo de cebado por un condensador conectado en serie con una red de resistencias, y medios para limitar la energía suministrada al motor en función del valor de la tensión de alimentación en el ramal de corriente alterna del puente rectificador, caracterizados por el hecho de comprender estos medios una resistencia ( $R_a$ ) suplementaria susceptible de ser conectada en serie con la red de resistencias cuando la citada tensión sobrepase un valor determinado.
- 5.
- 10.
- 15.

- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de comprender los citados medios, además, una resistencia ( $R_{11}$ ) conectada en paralelo con un diodo ( $D_8$ ) siendo estos dos elementos susceptibles de ser conectados en serie con la red de resistencias y con la resistencia suplementaria ( $R_a$ ) cuando la citada tensión rebasa el citado valor predeterminado.
- 20.

- 3.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados por comprender un circuito limitador de corriente.
- 25.

- 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados por el hecho de comprender el citado circuito una resistencia ( $R_{17}$ ) susceptible de ser conectada en serie con el motor ( $M$ ) cuando la citada tensión sea superior al citado valor predeterminado.
- 30.

- 5.- Perfeccionamientos según una de las reivindi-

caciones 1 y 2, caracterizados por el hecho de presentar un interruptor ( $S_3$ ) conectado de modo a cortocircuitar los citados medios mientras la tensión no alcance el citado valor predeterminado.

5. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados por el hecho de presentar un interruptor ( $S_2$ ) conectado de modo a cortocircuitar el circuito limitador de corriente mientras la citada tensión no alcanza el citado valor predeterminado.

10. 7.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 5 y 6, caracterizados por el hecho de comprender un circuito de mando de conmutación de los interruptores ( $S_2, S_3$ ) sensible al valor de la tensión de alimentación en el ramal de corriente alterna del puente rectificador.

15. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados por el hecho de presentar el citado circuito de mando un relé, los dos interruptores ( $S_2, S_3$ ) presentando contactos accionados por el relé, la tensión de conmutación de los cuales es igual al citado valor predeterminado.

20. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados por el hecho de comprender el citado circuito una resistencia ajustable ( $T_{rb}$ ) que permite fijar con exactitud la tensión de conmutación del relé.

25. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados por el hecho de que un interruptor ( $S_1$ ) está conectado en paralelo sobre la resistencia ajustable, estando accionado este interruptor por el relé de modo a cortocircuitar la resistencia ajustable cuando la citada tensión supera el citado valor predeterminado.

30. 11.- Perfeccionamientos en los dispositivos de mando

de motores eléctricos.


Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 15 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

5.

Madrid, a 30 NOV. 1978

JAIME ISERN

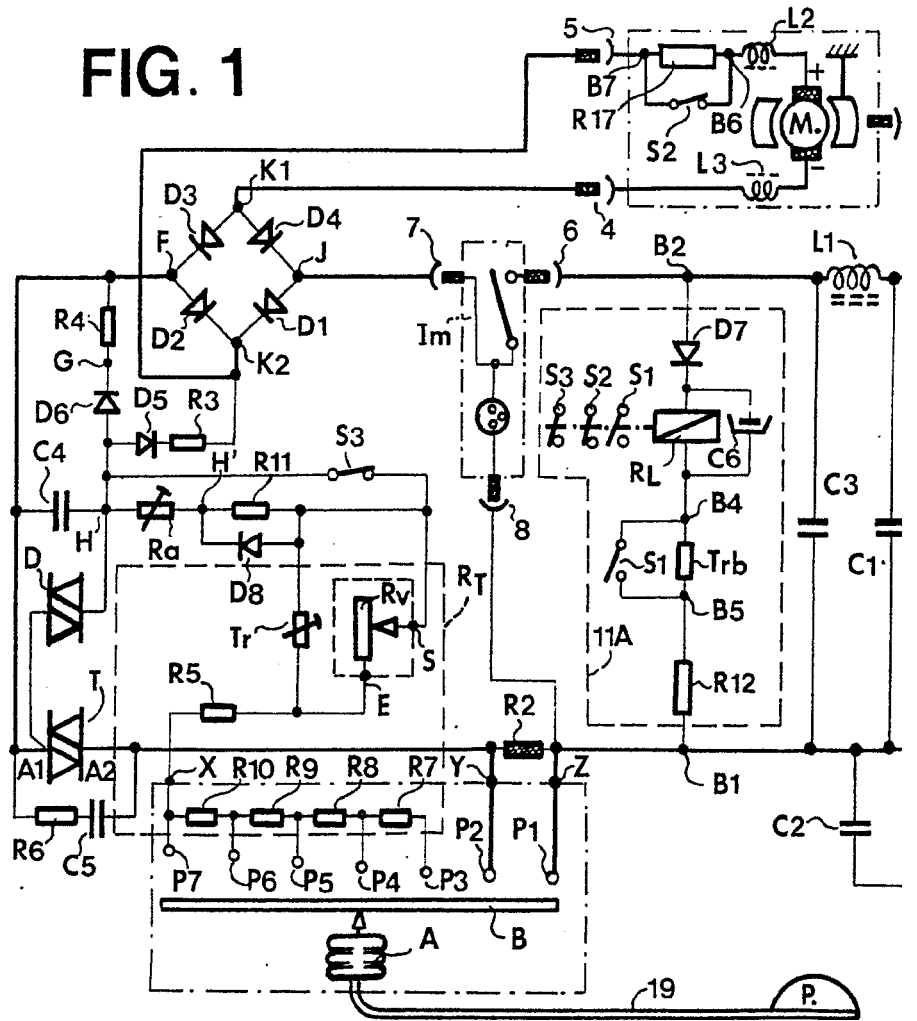
P. P.



Firmado: JESUS PICAZO



FIG. 1



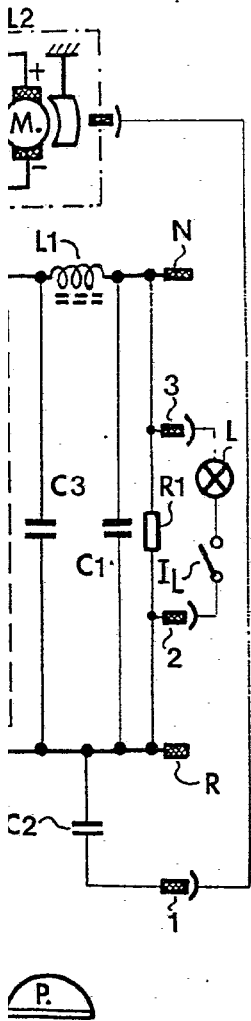
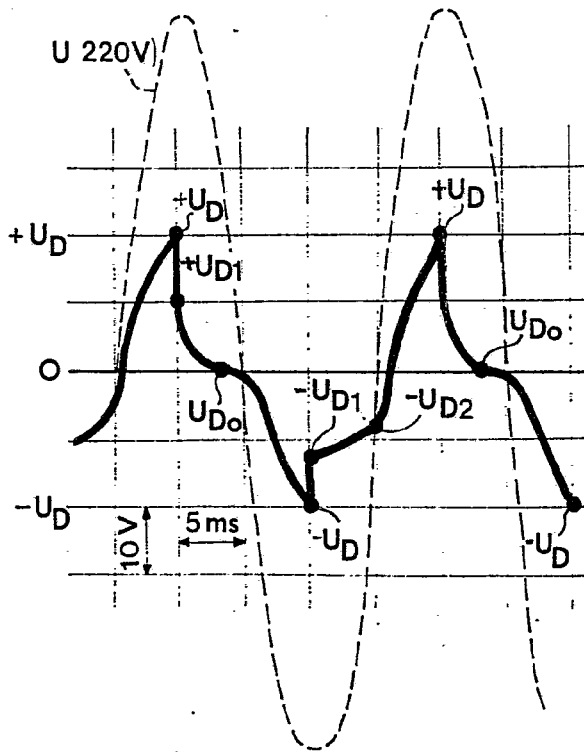


FIG. 2



Madrid, a

p.o.

30 NOV. 1978

JAIMÉ ISERN

P. P.

Firmado: JESUS PICAZO