



No 441.214

Int. Cl. H02 P

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: DEWHOUST & PARTNER LIMITED.

Domicilio: Melbourne Works, Inverness Road,  
HOUNSLOW TW3 3LT, Inglaterra.

Enunciado: APARATO DE FRENADO DINAMICO PARA UN  
MOTOR POLIFASICO DE INDUCCION POR CA.

Prioridad: de la solicitud de patente británica

No. 41300/74 del 23 de Septiembre 1.974.

**POOR  
QUALITY**



Esta invención se refiere al control de motores eléctricos, y, más particularmente, a un aparato de control para proporcionar un frenado dinámico de un motor polifásico de inducción por CA.

5                   La invención proporciona un aparato de frenado dinámico para un motor polifásico de inducción por CA, comprendiendo dicho aparato un medio capacitativo de frenado y un medio inyector de CC y estando dispuesto para conectar, en funcionamiento, dicho medio capacitativo mediante un par de terminales del bobinado de estátor del motor y dicho medio inyector de CC por medio de otro par de los citados terminales, con lo cual se logra simultáneamente el frenado capacitativo y el frenado por inyección de CC, del motor. Con preferencia, el aparato se halla dispuesto para conectar dicho medio capacitativo de frenado a través del primer par citado de terminales de manera prácticamente simultánea a la apertura de un contactor principal para los bobinados de estátor. La inyección de CC se aplica ventajosamente después de transcurrir un corto intervalo de tiempo, del orden de unos cuantos milisegundos, tras la apertura del contactor principal

15  
20                   Nuevas características y ventajas de la invención se evidenciarán a partir de la siguiente descripción de una forma de realización preferida del mismo, descrita a título de ejemplo solamente con referencia al único plano que se acompaña que muestra un diagrama de circuito de la realización.

25                   El plano muestra los tres conductos de suministro de energía eléctrica principales L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> y L<sub>3</sub> conectados a un órgano convencional de puesta en marcha I<sub>0</sub> y pares de contacto del contactor principal MC<sub>1</sub>, MC<sub>2</sub> y MC<sub>3</sub> a los terminales de salida A, B y C dispuestos para ser conectados con terminales de  
30                   entrada correspondientes de los bobinados de estátor de un motor.



de inducción trifásico.

Un capacitor de frenado principal CO, conectado en serie con el par de contacto normalmente cerrado MC4 del contactor principal, se conecta a través de los terminales B y C cuando tiene lugar la desactivación del contactor principal, y las fuentes de inyección de CC DCS1 y DCS2 se hallan dispuestas para conexión, en paralelo, a través de los terminales A y B al producirse la activación de los contactores de frenado respectivos BC1 y BC2. Los contactores de frenado, según se describe en detalle más adelante, están dispuestos para ser activados en un corto intervalo de tiempo tras la desactivación del contactor principal, y se mantienen en el estado activado durante un intervalo de tiempo preseleccionado, controlado por un cronizador T, de suficiente duración para que el motor de inducción sea obligado a parar por la acción de frenado combinada de la inyección de CC aplicada y del capacitor de frenado CO.

La forma de realización representada se destina para uso con un motor de inducción de potencia relativamente grande y es por esta razón por la que se incluyen dos fuentes de inyección de CC DCS1 y DCS2. Sin embargo, para otras aplicaciones, sería suficiente una sola fuente de inyección de CC.

El contactor principal MC, los contactores de frenado BC1 y BC2 y el cronizador T son alimentados con potencia a partir del arrollamiento secundario de un transformador reductor CT, cuyo arrollamiento primario está conectado entre los conductos de alimentación de energía L1 y L2. Los órganos de inyección de CC DC1 y DC2 se alimentan asimismo a partir de los conductos de alimentación de energía L1 y L2. DCS1 comprende una red de condensador/resistencia C1, C2 y R2 que actúa a modo de transformador y un puente rectificador de onda completa BRL



5 conectado para rectificar la potencia de salida de la red del transformador. DCS2 comprende una disposición similar que incluye condensadores C3 y C4, resistencia R4 y puente rectificador de onda completa BR2. Se ha comprobado que la red de transformador condensador/resistencia que alimenta un rectificador de onda completa utilizado en cada órgano de inyección de CC proporciona ventajosamente una fuente de suministro de "corriente constante" de impedancia relativamente elevada para la corriente de inyección de CC.

10 Los relés de desconexión de acción retardada RE1 y RE2 se hallan conectados para alimentar a partir de los rectificadores respectivos BR1 y BR2 y funcionan para proporcionar un corto retardo entre la apertura del contactor principal MC y la activación de los contactores de frenado BC1 y BC2 de una forma que se describirá con mayor detalle a continuación.

15 Se incluyen resistencias conectadas en serie R1 y R3 que limitan la corriente constante a través de los relés RE1 y RE2 y a través de los condensadores C1, C2, C3 y C4, siendo cortocircuitadas estas resistencias en serie por los pares de contactos BC1-2 y BC2-2 de los contactores de frenado respectivos al producirse la activación de éstos para proporcionar la inyección de CC.

20 Al producirse la activación inicial de las líneas de alimentación principales L1, L2 y L3, se activan ambos órganos de inyección de CC DCS1 y DCS2. La potencia de salida de CC a partir de DCS1 se alimenta a través del par de contactos normalmente cerrados T2 del cronizador T al solenoide R1S del relé RE1 para cerrar el par de contactos R1-1 de dicho relé. El cierre del par de contactos R1-1 activa el solenoide R2S del relé RE2 cerrándose el par de contactos normalmente abiertos R2-1 y

25

30



abriéndose el par de contactos normalmente cerrados R2-2.

5 Para poner en marcha el motor, se oprime momentáneamente el conmutador S1 del pulsador de arranque para activar el solenoide MCS del contactor principal, manteniéndose después el solenoide del contactor principal MCS en estado activo por medio del par de contactos de retención MC6 que ponen en derivación el conmutador S1. De este modo se cierran los pares de contactos MCL á MC3 para activar los bobinados del motor, se abre el par de contactos MC4 para desconectar el condensador de frenado CO de los bobinados, se cierra el par de contactos normalmente abiertos MC7 para prefijar el cronizador T, y se cierra el par de contactos normalmente abiertos MC8 para mantener el relé REL activado al efectuarse la apertura del par de contactos normalmente cerrados T2. La prefijación del cronizador T produce el cierre inmediato del par de contactos normalmente abiertos T1 y la apertura del par de contactos citado anteriormente T2. También se abre el par de contactos MC5.

15 Para parar el motor y aplicar el frenado, se desactiva el contactor principal pulsando momentáneamente el interruptor de parada S2 que corta el circuito de retención para el solenoide del contactor principal MCS, con lo cual se desconecta el órgano de alimentación de energía de los terminales de salida A, B y C y se conecta el condensador de frenado CO a través de los terminales B y C. Al propio tiempo, se abre el par de contactos MC7 conectado con el cronizador T, pero el reajuste del cronizador T no se produce hasta transcurrir un intervalo de tiempo predeterminado tras la apertura de este par de contactos. Así, el par de contactos T1 permanece cerrado y el par de contactos T2 permanece abierto durante este intervalo de tiempo, que puede ser, por ejemplo, de entre 0,2 y 1 segundo.



La desactivación del contactor principal también abre el par de contactos MC8 desconectando DCS1 del solenoide RLS del relé REL. Este relé se mantiene en estado activo durante un corto intervalo de tiempo (del orden de unos cuantos milise-  
5 gundos) mediante la descarga del capacitor de acción retardada C5 por medio del solenoide RLS con lo cual se abre el par de contactos R1-1 para desconectar el relé RE2 de la segunda fuente de CC DCS2. A continuación sigue un corto intervalo de tiempo (también del orden de unos cuantos milisegundos) tras de lo cual  
10 se cierra el par de contactos R2-2 del relé RE2 completándose así el circuito de activación, a través del par de contactos T1 y el par de contactos MC5, a los solenoides BCL5 y BC25 de los contactores de frenado BCL y BC2. La activación de los contactores de frenado BCL y BC2 cierra los pares de dobles contactos  
15 BCL-3 y BCL-4, BCL-5 y BCL-6, BC2-3 y BC2-4, y BC2-5 y BC2-6 para facilitar la inyección de CC a través de los terminales A y B, e igualmente cierra los pares de contactos BCL-2 y BC2-2 poniendo en derivación las resistencias R1 y R3 que de otro modo limitarían la corriente alimentada por la inyección de CC.

20 Los órganos de alimentación de corriente de inyección de CC van conectados a los terminales de salida A y B mediante dobles pares de contactos conectados en serie de los contactores de frenado para reducir al mínimo el daño inferido a los pares de contactos por la formación de arco.

25 De este modo se aplica la inyección de CC prácticamente a continuación de la apertura del contactor principal MC y la conexión del capacitor de frenado C0, proporcionándose la breve demora del orden de unos milisegundos para reducir al mínimo la formación de arco en los pares de contactos del contactor  
30 principal MC1, MC2 y MC3.



Los contactores de frenado BC1 y BC2 se mantienen en estado activado hasta la expiración del periodo de demora del cronizador T, en cuyo momento se abre el par de contactos T1 para cortar el circuito de activación de los solenoides del con-  
5 tactor de frenado BC1S y BC2S. Al mismo tiempo, se cierra el par de contactos T2 para reactivar los relés REL y RE2, y de este modo se retorna el circuito a su posición inicial.

Los pares de contactos R2-1, BC1-1 y BC2-1 se incluyen en la línea de alimentación para impedir la reactivación del solenoide del contactor principal MCS durante el periodo de fre-  
10 nado.

Se ha comprobado que con la disposición descrita anteriormente el efecto de frenado es considerablemente mayor que el que cabría esperar de la combinación del efecto producido  
15 solamente por la inyección de CC y el efecto producido solamente por el frenado del capacitor.

En los sistemas de frenado por capacitor surge la necesidad de controlar el estado de éste con el fin de asegurarse de que se halla en una condición apropiada para realizar su  
20 función de frenado. Un aparato de frenado dinámico, por ejemplo según se describe anteriormente, de acuerdo con esta invención podría pues incluir además medios para "interrogar" al capacitor a fin de determinar su condición, y disponer que sea cual  
25 fuere la maquinaria accionada por un motor de C.A. asociado con el capacitor de frenado no puede adoptar su condición de funcionamiento normal hasta que el capacitor de frenado haya sido interrogado y se haya comprobado que se encuentra en buenas condiciones. El capacitor de frenado es de importancia crítica para  
30 detener la maquinaria pero no se halla normalmente en circuito mientras ésta funciona, y si se examinara el capacitor de frenado



5 en el momento de poner en funcionamiento la maquinaria en cues-  
tión (accionando por ejemplo al respecto un botón de "arranque"),  
y se encontrase que estaba en buena condición de trabajo en tal  
momento, sería entonces razonable esperar que el capacitor perma-  
neciese en condiciones de realizar su función de frenado por un  
siguiente periodo de tiempo indefinido. De este modo podría ha-  
cerse que el funcionamiento de la maquinaria dependiese por com-  
pleto de que el pulsador de arranque respectivo fuera retenido  
por el operador durante un periodo de tiempo suficiente como para  
10 demostrar que el capacitor de frenado se hallaba en buenas con-  
diciones de trabajo. Un capacitor no satisfactorio se traduciría  
en una detención de la máquina tan pronto como el operador sol-  
tase el pulsador de arranque y con un capacitor satisfactorio  
la máquina continuaría funcionando hasta que fuera accionado el  
15 pulsador de detención.

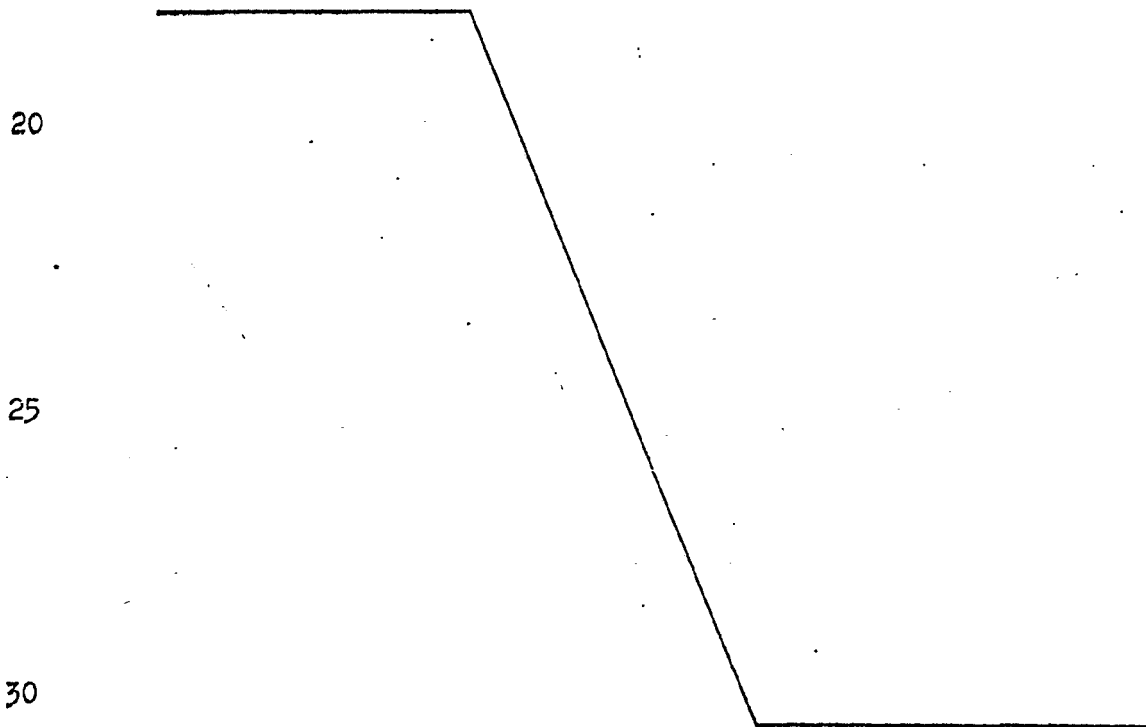
Aunque, según se describe anteriormente, se conside-  
ra que sería suficiente probar la condición del capacitor de fre-  
nado solamente una vez, al comienzo de cada acción rutinaria de  
arranque a detención de la máquina, en algunas circunstancias  
20 sería conveniente interrogar además al capacitor de frenado a  
intervalos durante el funcionamiento de la misma. Tal disposi-  
ción podría fácilmente acomodarse mediante la simple incorpora-  
ción de un circuito cronizador, dispuesto por ejemplo para rea-  
lizar la rutina de interrogar al capacitor a intervalos según  
25 se deseara tras la primera acción rutinaria de interrogación  
llevada a cabo a la puesta en marcha de la máquina. Cada inte-  
rrogación adicional del capacitor podría disponerse para deter-  
minar si se dejaba que continuase funcionando la máquina o si se  
desconectaba de su fuente de alimentación de energía.

30 Un circuito de prueba de capacitor adecuado se describe en



la solicitud de patente británica núm. 33922/75 depositada el  
14 de agosto de 1.975, cuya descripción se incorpora aquí a tí-  
tulo de referencia. El circuito descrito incluye un relé de prue-  
ba de capacitor conectado al capacitor de frenado y que posee  
5 contactos implicados en circuito de retención asociados con un  
botón de arranque para el motor con el cual se halla asociado el  
capacitor de frenado. Si el capacitor de frenado se encuentra en  
buenas condiciones, recibirá una carga procedente de la fuente de  
suministro alterna a través de conexiones de diodo apropiadas  
10 durante un periodo inmediatamente después del accionamiento del  
referido botón de arranque, y la descarga del capacitor en un si-  
guiente periodo se emplea para activar el relé de prueba corres-  
pondiente y fijar los circuitos de retención. Si el capacitor  
es defectuoso, no aceptará una carga apropiada y los circuitos  
15 de retención para el botón de arranque no podrán fijarse.

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





REIVINDICACIONES

- 5                   1. Aparato de frenado dinámico para un motor poli-  
fásico de inducción por CA, comprendiendo dicho aparato un  
medio capacitativo de frenado y un medio inyector de CC y  
estando dispuesto para conectar, en funcionamiento, dicho me-  
dio capacitativo mediante un par de terminales del bobinado  
de estátor del motor y dicho medio inyector de CC por medio  
de otro par de los citados terminales, con lo que se logra  
simultáneamente el frenado capacitativo y el frenado por in-  
yección de CC, del motor.
- 10
2. Aparato según la reivindicación 1, dispuesto pa-  
ra conectar dicho medio capacitativo a través del primer par  
citado de terminales de manera prácticamente simultánea a la  
apertura de un contactor principal para los bobinados de es-  
tátor.
- 15
3. Aparato según las reivindicaciones 1 o 2; el cual  
está dispuesto de manera que aplica una inyección de CC al  
otro par citado de terminales después de transcurrir un inter-  
valo de tiempo tras la conexión de dicho medio capacitativo.
- 20
4. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones  
precedentes, que comprende un órgano de cronización dispuesto  
para desconectar dicho medio inyector de CC después de un  
segundo intervalo de tiempo.
5. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones  
precedentes, en el que el citado medio inyector de CC com-  
prende una red resistencia/condensador que actúa como trans-  
formador para la conexión a una unidad de alimentación en CA  
y un rectificador conectado a dicho transformador para propor-  
cionar la corriente por inyección de CC.
- 25
6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones

*Handwritten signature or initials, possibly 'Roz', located at the bottom left of the page.*

precedentes que incluye un medio para comprobar la situación de dicho medio capacitativo de frenado.

5 7. Aparato según la reivindicación 6 en el que dicho medio para comprobar la situación del referido medio capacitativo de frenado comprende un órgano que responde al encendido del citado motor para someter al medio capacitativo de frenado a una corriente de carga en un primer período y para aportar un recorrido de descarga para el medio capacitativo de frenado en un segundo y subsiguiente período, y un 10 órgano respondiente a la descarga del medio capacitativo de frenado en dicho segundo período para establecer un circuito de mantenimiento destinado a mantener en marcha el citado motor.

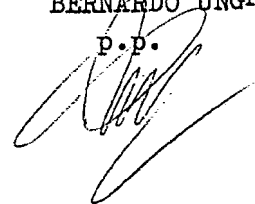
15 8. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita por: APARATO DE FRENADO DINAMICO PARA UN MOTOR POLIFASICO DE INDUCCION POR CA.

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

Madrid, 23 de septiembre 1.975

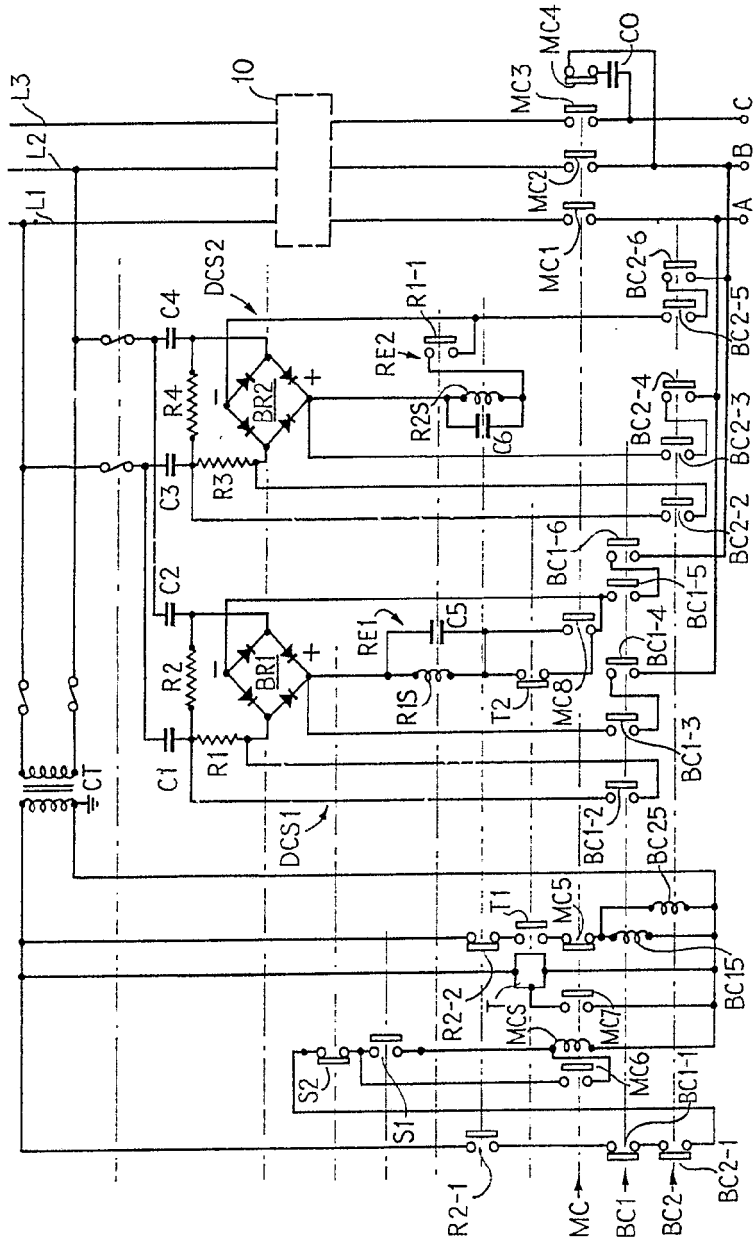
BERNARDO UNGRIA

P.P.

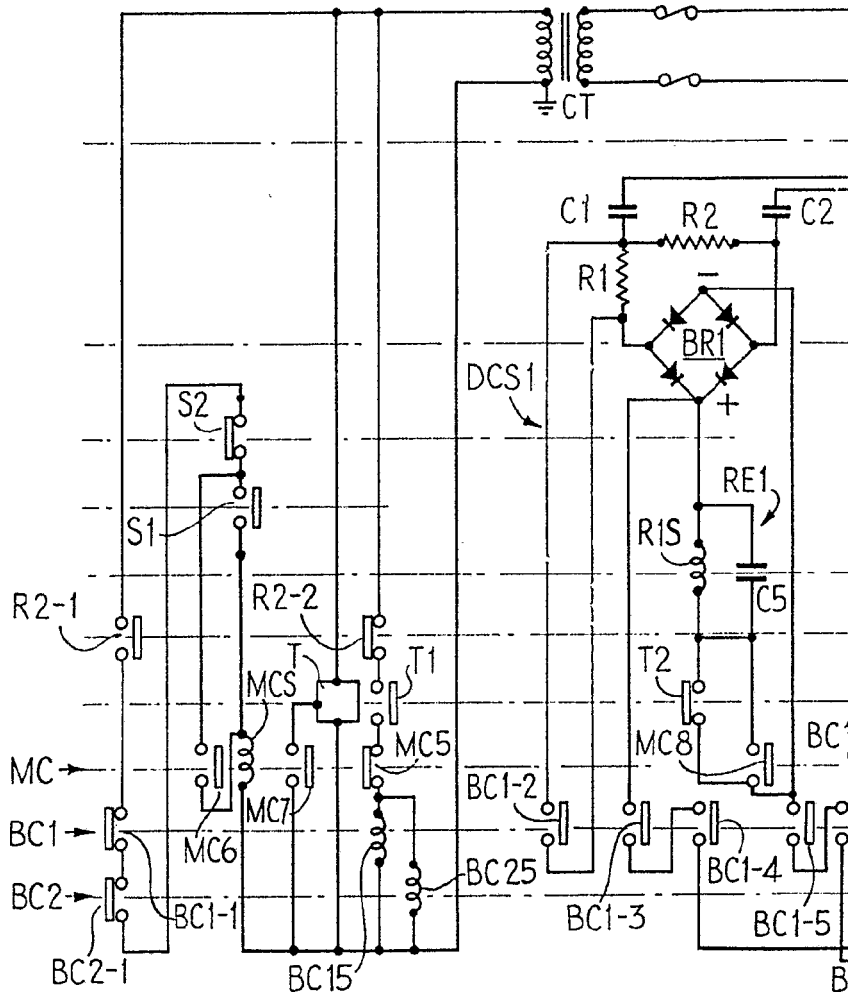


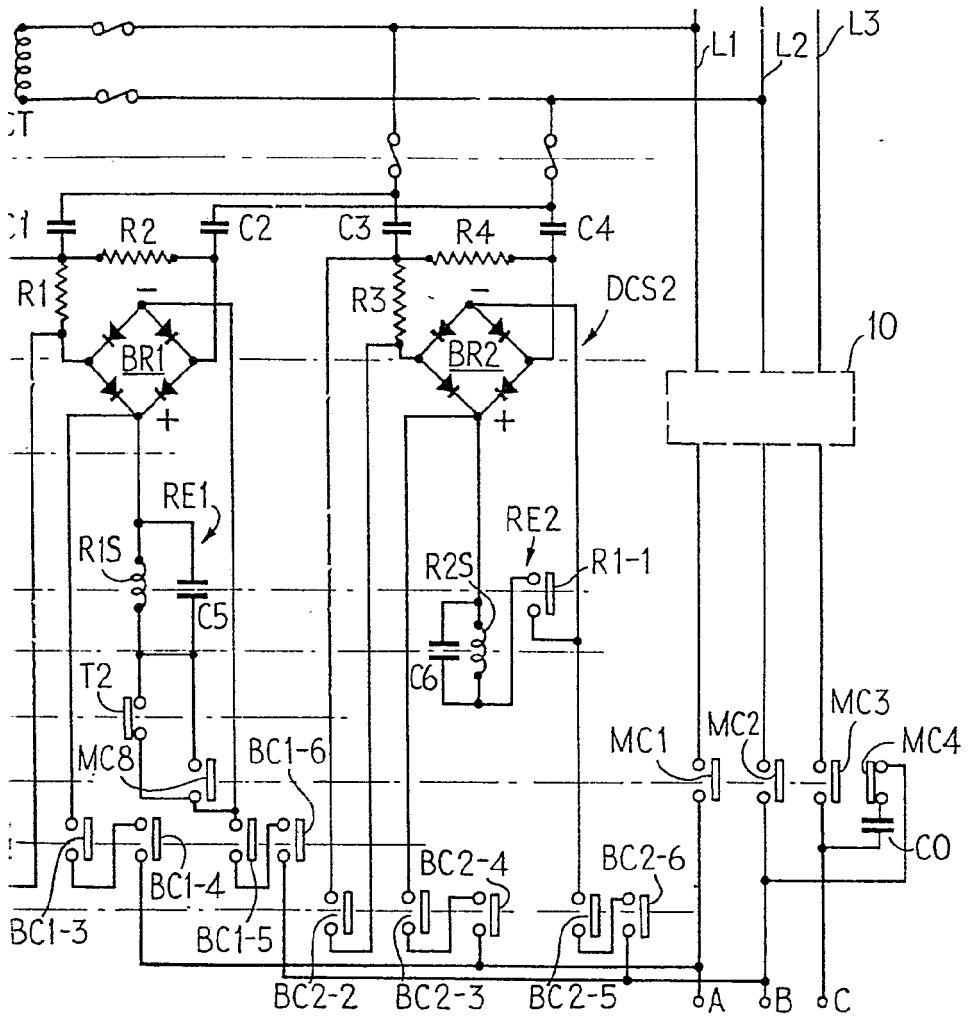
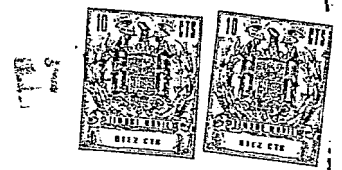
25

30  

ESCALA VARIA BLE  
 Madrid, 23 septiembre 1.975  
 BERNARDO UNGERIA  
 P.º 2





ESCALA VARIABLE  
Madrid, 23 septiembre 1.975  
BERNARDO UNGRIA

p.p.  
*[Handwritten signature]*