

374 112

SECRETARIA DE ECONOMIA
CLASIFICACION G
G-05
SUB E
P.- 43.472

Great Britain
Nº 57094/68

Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de STONE-PLATT CRAWLEY LIMITED

entidad/ de nacionalidad británica

con domicilio en Gatwick Road, Crawley, Sussex, Inglaterra

por: "APARATO PARA REGULAR LA CORRIENTE DE CAMPO DE UN ALTERNADOR" (Clase Internacional G05f)



5 Esta invención se refiere a mejoras relativas a la regulación de alternadores, particularmente, pero no exclusivamente, alternadores que proporcionan corriente para cargar una batería, así como suministrar una corriente de carga principal, como por ejemplo en una instalación que alimenta a un vehículo de ferrocarril.

10 Es un objeto de la invención proporcionar medios de regulación estática para este fin, que estarán libres de las desventajas asociadas a los sistemas conocidos de excitación de alternadores. Más particularmente, busca crear medios de regulación que sean capaces de --
funcionar correctamente a las tensiones muy pequeñas que son producidas, en el arranque de un alternador, por el magnetismo remanente, por ejemplo del orden de 1/2 voltios, y sean capaces de resistir elevadas tensiones transitorias debidas a la conexión de carga en el alternador.
15 Es un objeto más de la invención salvar la desventaja de algunos medios de regulación conocidos, que son de respuesta lenta, debido comunmente a la inclusión de un diodo de "rueda libre" conectado a través del arrollamiento de campo del alternador. El tiempo de respuesta reducido da lugar a menor peligro de daños en el equipo auxiliar del sistema, derivados de su exposición a una elevada --
tensión prolongada.

20 Según la presente invención, en un aparato para regular la corriente de campo de un alternador que -- comprende un circuito de realimentación negativa y medios de tiristor por los cuales la corriente de campo es conectada y desconectada, unos tiristores auxiliares, sensibles, que son capaces de funcionar a las bajas tensiones
25



nes del alternador, producidas por magnetismo remanente en el arranque, están dispuestos en derivación con tiris- tores principales, que entran en acción cuando se ha es- tablecido la tensión del alternador.

5

Los tiristores pueden estar dispuestos para - ser encendidos por señales proporcionadas por un oscila- dor en tanto está funcionando, estando controlado tal - funcionamiento con dependencia de los valores percibidos de la tensión del alternador, corriente de carga princi- pal y/o corriente de carga de la batería, y, preferible- mente, con dependencia de estos tres factores.

10

Para reducir el tiempo de respuesta del apara- to de regulación, puede ser utilizado un diodo Zener, - dispuesto de manera que al campo le es permitido regene- rarse a través de él, cuando la corriente de campo es - desconectada, o por medios que obligan a la corriente de campo a amortiguarse más rápidamente por la aplicación - de una tensión inversa. Esto puede ser conseguido permi- tiendo a los medios de tiristor conducir durante los me- dios ciclos negativos de la tensión del alternador.

15

20

A continuación serán más ampliamente descritas realizaciones preferidas de la invención, a modo de ejem- plo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en - los cuales:

25

Las figuras 1 y 1a son, conjuntamente, un dia- grama de circuito que ilustra el aparato para regular la excitación de un alternador;

La figura 2 es un diagrama en detalle, que ilus- tra un circuito de carga de batería;

30

La figura 3 es un diagrama que ilustra una modi-



ficación;

La figura 4 es un diagrama de circuito que -- muestra una forma alternativa de parte del circuito mostrado en la figura 1, y

5 La figura 5 es un diagrama explicativo de la forma de onda.

Con referencia a las figuras 1 y 1a, energía trifásica del alternador (no mostrado) es suministrada al aparato de regulación en 1 (con el sentido de giro de fase A-B-C indicado), a través de tres fusibles de entrada 2, y es aplicada por medio de combinaciones seleccionadas de tomas de entrada 3 (estando indicadas por -- 49, 89, y 160 tales tomas correspondientes) a los arrollamientos respectivos de un auto-transformador 4. La salida es tomada por medio de tomas 5 y es suministrada al inductor principal 6 del alternador por medio de -- tres tiristores 7a - c, que están dispuestos para estar normalmente en el estado de no conducción. Por selección apropiada de las tomas 3, la tensión secundaria del transformador está dispuesta para ser, por ejemplo, aproximadamente igual a 30 voltios. Un inductor de desmagnetización 8, no regulado, diseñado en forma conocida en sí, en combinación con el inductor principal 6, de manera que la gama de excitación requerida por la máquina pueda ser creada por los medios de regulación, es suministrado a -- 25 través de tres diodos auxiliares 9, también conectados a las tomas 5.

Tres diodos adicionales 10, negativos, procuran energía a un oscilador 11 y un amplificador diferencial -- 30 12, siendo estabilizada en 10 voltios la tensión suminis-



trada para este fin. El oscilador 11 origina señales con-
tinuas para encender los tiristores 7 por medio de los -
arrollamientos de salida de un pequeño transformador de
impulsos 13. Los tiristores conducirán, por lo tanto, y
5 pasarán corriente al inductor principal 6 en tanto el -
oscilador 11 esté funcionando.

Una red de división de potencial 14 percibe -
la tensión de salida del alternador por medio de diodos
negativos 15, y una pequeña proporción de la tensión es
10 alimentada a un diodo Zener 16. El diodo 16 está diseña-
do para conducir solamente cuando esta tensión proporci-
onal alcanza un valor predeterminado, por ejemplo 15 vol-
tios. Un transistor 17, conectado a través del oscilador
11 es entonces hecho conducir y cortocircuitar este úl-
15 timo, que cesa de funcionar. No son dejadas pasar señales
a los tiristores 7, que vuelven a su estado de no con--
ducción, de manera que es interrumpida la alimentación -
al inductor principal 6. Así, la excitación del inductor
principal será regulada al ser desconectada y conectada,
20 a medida que conduce y bloque, respectivamente, el diodo
Zener 16, El divisor de potencial 14 es ajustado, de ma-
nera que el diodo 16 conducirá justamente cuando la ten--
sión de salida deseada, por ejemplo 30 voltios, del alter
nador, es alcanzada.

25 El oscilador 11 es controlado de manera similar,
con dependencia del valor de la corriente de carga princi-
pal, que es percibido por medio de un transformador 18, --
conectado a través de un divisor de potencial 19 y un rec-
tificador 20, a un diodo Zener 21, que actúa, con relación
30 al transistor 17, de manera similar al diodo 16, pero cuan



do la tensión aplicada a dicho diodo 21 alcanza un valor predeterminado, por ejemplo 30 voltios, correspondiente a una corriente de carga predeterminada.

5 El oscilador 11 está también controlado con dependencia del valor de la corriente de carga de la batería. Esta es percibida por medio de una derivación 22 conectada entre el positivo de la batería y los diodos positivos de un rectificador de onda completa, de tres fases (no mostrado en las figuras 1 y 1a), a través del cual es suministrada la corriente de carga a la batería desde el alternador. La tensión desarrollada a través de la derivación 22, es amplificada en el amplificador 12 y aplicada, a través de un transistor 23, al transistor 17. Cuando dicho voltaje alcanza un valor predeterminado, correspondiente a una corriente de carga requerida, el transistor 17 es hecho conducir y el oscilador 11 es desconectado, según se ha descrito anteriormente.

15 La figura 2 ilustra una disposición apropiada para suministrar corriente de carga a la batería 24 desde el alternador, por medio de un transformador 25 y el rectificador de onda completa 26. Diodos auxiliares 27, en el lado negativo, impiden que la batería se realimente cuando la tensión de batería exceda de la tensión suministrada por el alternador.

25 Será evidente que los medios de regulación anteriormente descritos permiten un control completo de la excitación del alternador, con dependencia de la tensión del alternador, corriente de carga principal y corriente de carga de la batería. Entre dos cualesquiera de estos factores el control ejercido es de naturaleza de regula--



ción dual.

La compensación contra errores que resultan de cambios en la temperatura ambiente, puede ser conseguida por selección de los diodos Zener y de los diodos auxiliares, tal como el diodo 28, en serie con los mismos, con características de temperatura que anularán tales errores. El amplificador 12 es inherentemente insensible de manera sustancial a los cambios de temperatura.

Los tiristores principales 7a - c son capaces normalmente de controlar la corriente de campo principal. Son, sin embargo, incapaces de dejar pasar corriente a las muy bajas tensiones disponibles por magnetismo remanente, cuando el alternador es arrancado a partir del reposo. Para salvar la dificultad nacida de esta causa, los tiristores 7a - c están derivados respectivamente por tres tiristores 29 extremadamente sensibles. El circuito está dispuesto de manera que los tiristores 29 conducen hasta que aproximadamente circula 1 amperio, entrando entonces en acción los tiristores 7a - c. El oscilador 11, que es de diseño preciso, está dispuesto para empezar a funcionar a aproximadamente 1/2 voltios, haciendo así posible que los tiristores sensibles 29 conduzcan y dejen pasar corriente al inductor 6. El establecimiento de la excitación puede ser así conseguido sin otro circuito complicado.

El transformador 4 permite que los medios de regulación sean ajustados para cualquier tensión de salida por selección o ajuste de sus tomas.

Si el tipo de carga aplicado es altamente inductivo, pueden tomarse medidas para asegurar que la co-



riente en los tiristores de conducción 7a - c, 29 sea realmente reducida a cero, con el fin de que puedan ser hechos regresar al estado de no conducción cuando sea requerido. El método usual de conectar un diodo de "rueda libre" a través del campo controlado, da lugar a una prolongación del período del amortiguador de corriente en el inductor y, consiguientemente, a respuesta lenta. En la disposición ilustrada en las figuras 1 y 1a, un diodo Zener 30 está conectado a través del inductor 6, de tal forma que a este último le es permitido regenerarse a través de él. La tensión de conducción para el diodo 30 es elegida ligeramente inferior al pico de la tensión senoidal de alimentación. Como consecuencia, el inductor 6 se regenerará a través de los tiristores hasta que dicha tensión se eleve por encima de la tensión del diodo, después de lo cual el inductor se descargará a través de los tiristores. La corriente a través de los tiristores caerá entonces a cero, de manera que estos últimos volverán al estado de no conducción. Existe una considerable reducción resultante en el período de amortiguación.

La combinación del diodo Zener 30 con un diodo como el mostrado en las figuras 1 y 1a puede ser reemplazada por una disposición alternativa de un diodo Zener en serie con un condensador e de una resistencia que tiene un coeficiente de temperatura de resistencia negativo, en serie con un diodo. Una tercera alternativa está mostrada en la figura 3, en la cual dos diodos 30a, un tiristor 30b y un condensador 30c están conectados como se muestra.

374112



En un circuito alternativo de tiristor induc--
tor, ilustrado en la figura 4, el diodo Zener 30 es omiti-
do en favor de una disposición en la cual el campo es he-
cho amortiguarse más rápidamente por aplicación de una -
5 tensión de alimentación inversa. Con esta disposición, a
cada uno de los tiristores 7 le es permitido conducir du-
rante los medios ciclos negativos de la alimentación, --
obligando así a amortiguarse la corriente regenerativa del
campo. Para este fin, son originados impulsos para encen-
10 der los tiristores respectivos 7a - c por tres circuitos
lógicos idénticos, que comprenden cada uno un transistor
31, que percibe, de una manera muy simple, el momento re-
querido para el encendido.

El efecto resultará evidente de la figura 5, en -
15 la cual están mostradas las formas de onda de tensión pa-
ra las tres fases de la tensión suministrada por el alter-
nador. Cuando los tiristores 7a - c están conduciendo nor-
malmente, la tensión desarrollada en el punto 32 es como
la mostrada en líneas gruesas a la izquierda de la figura
20 5. La polaridad negativa es debida a la forma en que es--
tán conectados los tiristores 7a - c. Si es eliminada --
energía del punto 32, entonces, debido a que el campo es
inductivo, intentará mantener el flujo de corriente en -
el mismo sentido. Por lo tanto será generada una tensión
25 por el campo, que alcanzará un valor elevado con el fin -
de conservar el flujo de corriente. Esta corriente flui-
rá a través de cualquier línea que ofrezca menos resisten-
cia y, en este caso, será uno de los tiristores 7a - c. No
sería posible, por lo tanto, desconectar todos los tiris-
30 tores.

4-1-70



En la figura 5 está claro que la fase B de la alimentación se hace cargo de la fase A, en un punto -- 'S' de la forma de onda, para mantener activa la alimentación de energía. De manera similar, en el punto 'T', -
5 la fase C deberá hacer cargo de la conducción, pero si - esto no sucede, entonces será alcanzado el punto 'U', y subsiguientemente, el punto 'V'. En el punto 'V', si la fase C no se hace cargo de la conducción, sería alcanzado el punto 'W' y fluiría de nuevo energía al inductor.-
10 Para impedir esto, la fase C se hace cargo de la fase B justo antes de que sea alcanzado el punto 'V', es decir, en el punto 'X' por ejemplo. Es, por lo tanto necesario encender el tiristor 7c de fase C en el punto 'X', después de lo cual la conducción real salta al punto 'Y' y,
15 a continuación, continua hasta el punto 'V' (como se -- muestra por una línea de trazos) y así sucesivamente.

En el punto 'X', la fase B es positiva y el -- neutro es negativo con referencia a la tensión de la fase C. Esto es una singular disposición de potenciales y
20 sólo ocurre entre los puntos 'Xp y 'V'.

Así, con una simple red de detección, que sólo -- mente da una salida cuando ocurre esta disposición única, el tiristor 7c, en fase C, puede ser encendido entre los puntos 'X' y 'V' y así dejar pasar la conducción desde -
25 la fase B a la fase C antes de que sea alcanzado el punto 'V'.

Un ejemplo de tal red está mostrado en la figura 4, en la cual será descrito el circuito asociado con el tiristor 31c. El potencial del punto neutro aparece en el extremo inferior de la resistencia 33 y el de la fase B -
30



5 en la parte inferior de la resistencia 34. El potencial de referencia, en este caso la fase C, está conectado al emisor del transistor 31c. Cuando el potencial del neutro y de la fase B es negativo y positivo, respectivamente, con respecto a la fase C, el tiristor 7c es hecho encenderse, siendo dejada pasar la señal al electrodo de puerta, a través de un diodo 35.

10 Un diodo Zener 36 actúa como una protección para limitar el voltaje directo e inverso aplicado a la base del transistor 31c, y un diodo Zener 37 limita el voltaje directo e inverso aplicado al transistor y al circuito de puerta del tiristor 7c.

15 De manera similar, el tiristor 7a es encendido cuando el neutro es negativo y la fase C es positiva con respecto a la fase A, y el tiristor 7b, cuando el neutro es negativo y la fase A es positiva con respecto a la fase B.

20 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, con fecha 2 de Diciembre de 1.968, bajo el número 57094/68, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25 - REIVINDICACIONES -

30 Los puntos de invención, propia y nueva, que -



se presentan para que sean objeto de esta solicitud de -
Patente de Invención en España por VEINTE años, son los
siguientes:

5 1.- Aparato para regular la corriente de campo
de un alternador, que comprende un circuito de realimen-
tación negativa y medios de tiristor, por los cuales la
corriente de campo es conectada y desconectada, en el -
cual tiristores auxiliares, sensibles, que son capaces -
de funcionar a las bajas tensiones de alternador, produ-
cidas por magnetismo residual en el arranque, están pre-
10 vistos en shunt con tiristores principales, que entran -
en acción cuando se ha establecido la tensión de alterna-
dor.

15 2.- Aparato según la reivindicación 1, en el -
cual los tiristores están dispuestos para ser disparados
por señales proporcionadas por un oscilador mientras está
funcionando, siendo controlado tal funcionamiento con de-
pendencia de los valores percibidos de la tensión de al-
ternador, corriente de carga principal y/o corriente de -
20 carga de batería.

25 3.- Aparato según la reivindicación 2, en el -
cual la tensión del alternador es percibida por una red -
de división de potencial conectada al oscilador por medio
de un diodo Zener dispuesto para poner el oscilador fuera
de conducción y en conducción al sobrepasar la tensión -
un valor predeterminado o caer por debajo de él.

30 4.- Aparato según las reivindicaciones 2 ó 3, -
en el cual la corriente de carga principal es percibida
por un transformador de corriente conectado al oscilador -
por medio de un diodo Zener dispuesto para poner en con-



ducción y fuera de conducción el oscilador al exceder -
la corriente de carga de un valor predeterminado o caer
por debajo de él.

5 5.- Aparato según cualquiera de las reivindi-
caciones 1 a 4, en el cual la regulación es aplicada a -
la corriente de campo principal para el alternador, no -
siendo regulada la corriente para un campo de desmagneti-
zación.

10 6.- Aparato según cualquiera de las reivindi-
caciones 1 a 5, en el cual, para la reducción del tiem-
po de respuesta, está conectado un diodo Zener de tal ma-
nera al campo, que este último puede ser regenerado a -
través de dicho diodo cuando la corriente de campo está
desconectada.

15 7.- Aparato según cualquiera de las reivindi-
caciones 1 a 5, en el cual, para la reducción del tiempo
de respuesta, están previstos medios para obligar a la
corriente de campo a decaer rápidamente por aplicación
de una tensión inversa.

20 8.- Aparato según la reivindicación 7, en el
cual a los medios de tiristor les es permitido conducir
durante los medios ciclos negativos de la tensión de al-
ternador.

25 9.- Aparato según las reivindicaciones 7 u 8,
en el cual los tiristores son disparados por impulsos -
suministrados por tres circuitos lógicos dispuestos pa-
ra percibir el momento requerido para el encendido.

30 10.- Aparato para regular la corriente de cam-
po de un alternador.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que -



antecede, representado en los dibujos que se acompañan
y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de catorce hojas escritas
a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 8 ENE. 1970.

P.A.

Alberto de las Heras
Por Poderes

4-1-70/RTA.-

- 14 -

374112

374112
374112

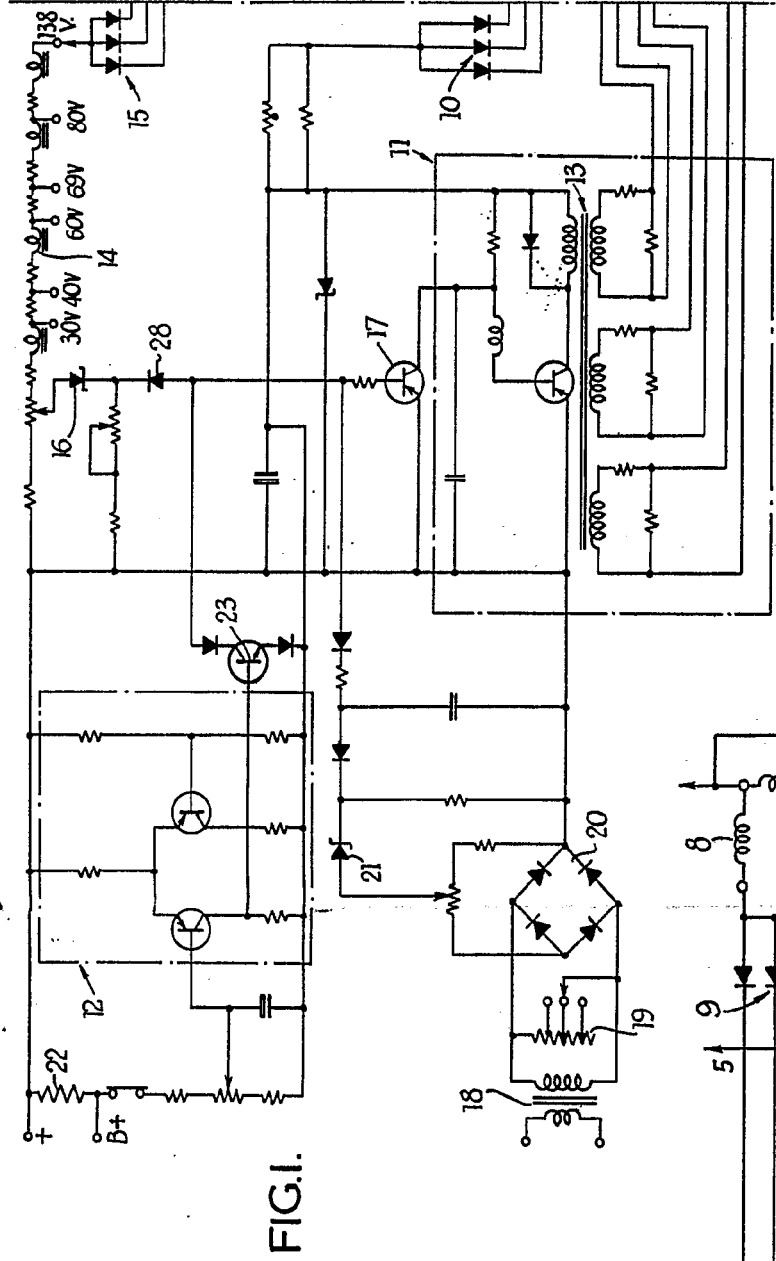


FIG. 1.

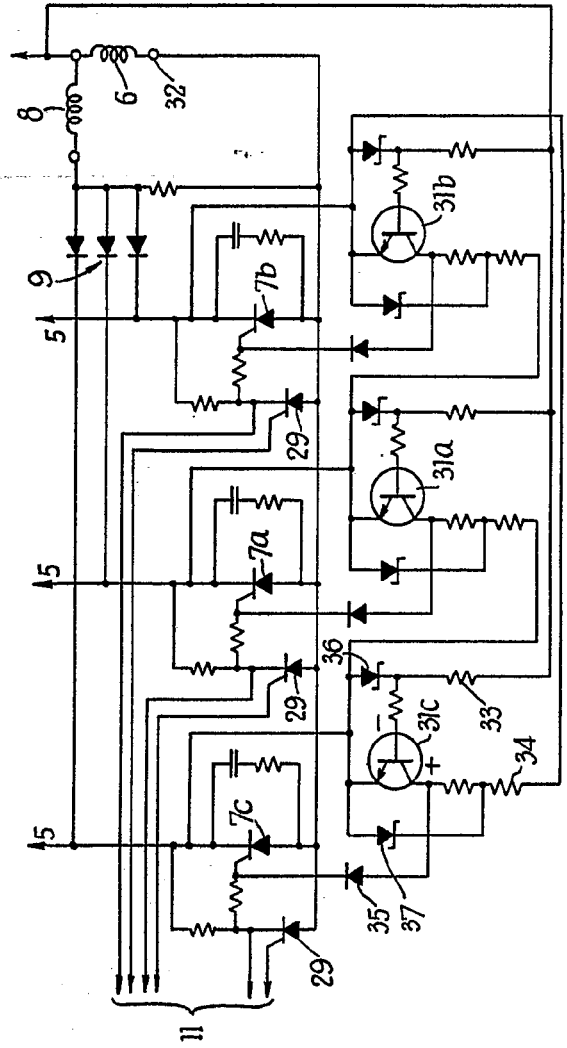
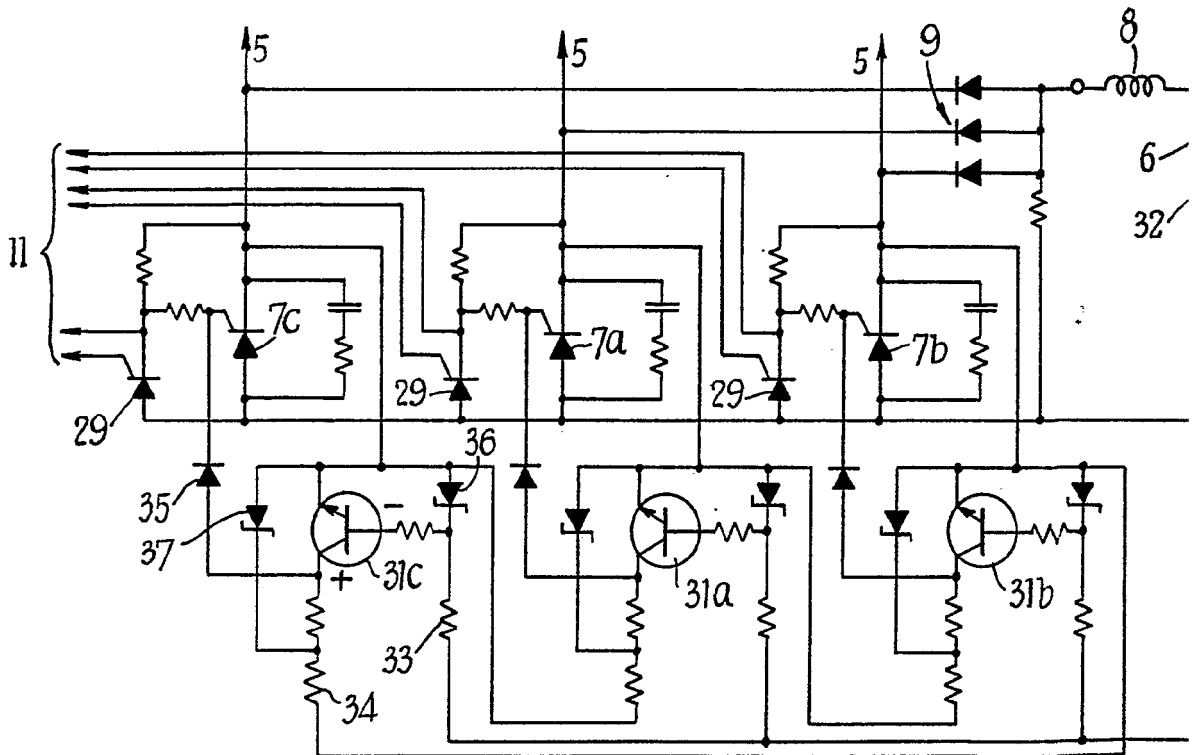
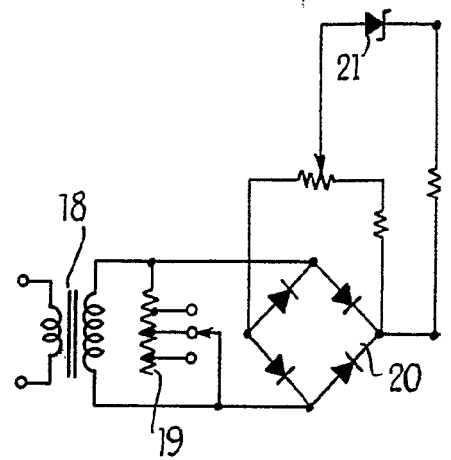
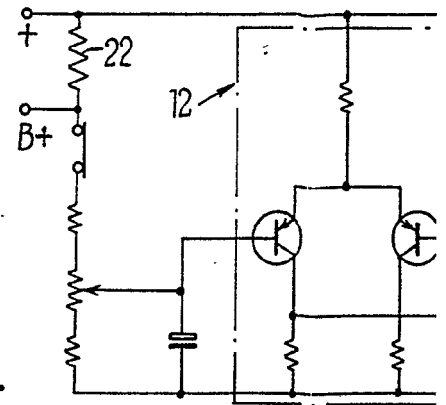


FIG. 4.

Alberto de Elizaga
Per Patent

374112
374112



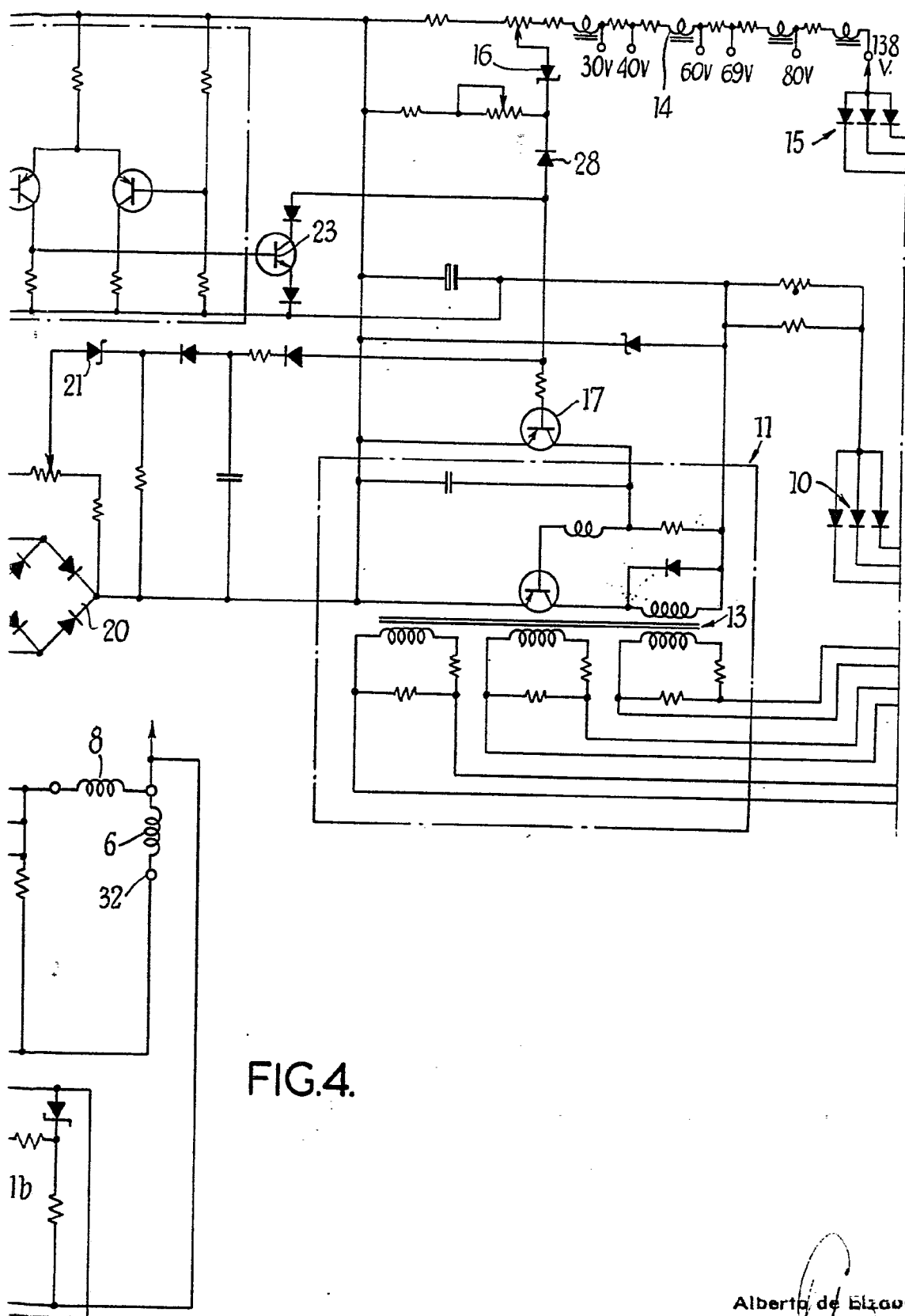


FIG. 4.

Alberto de Elzou
Por Poder

43472

374412

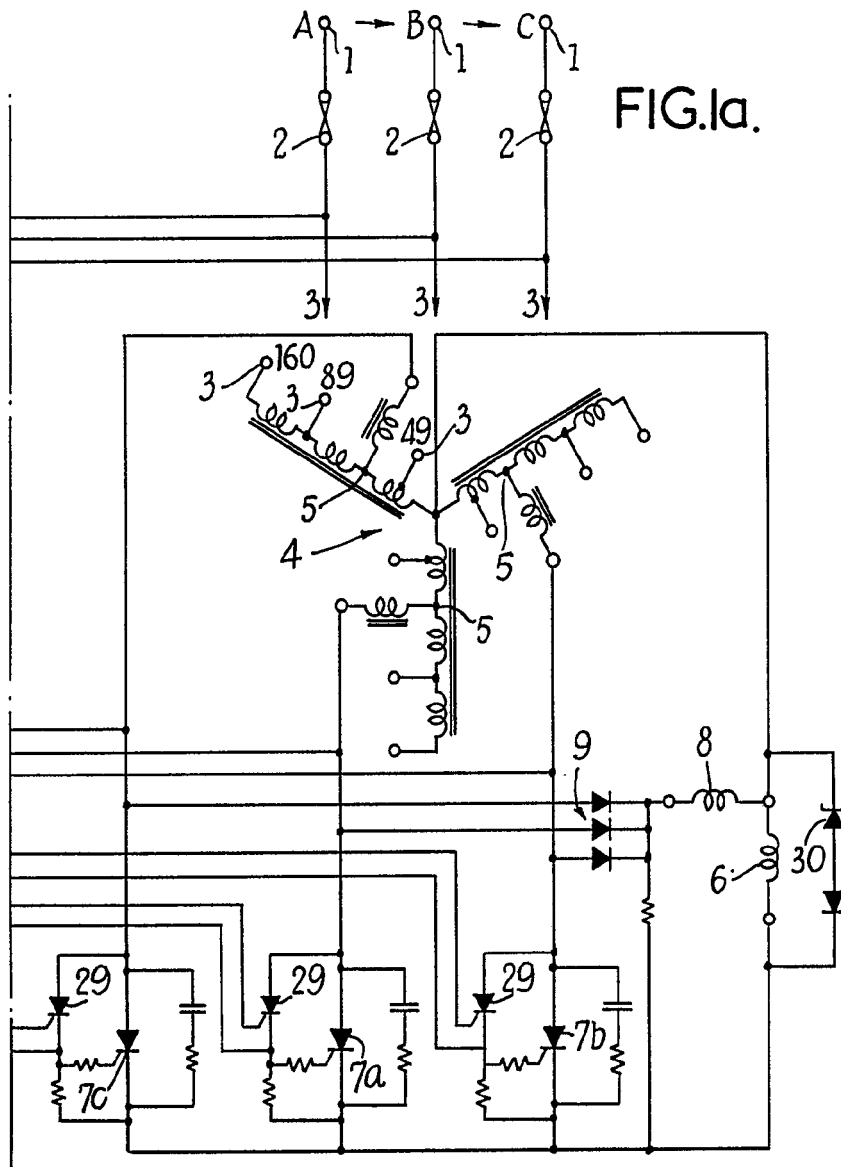


FIG. 1a.

Alberto de Lencastre
For Podes

374112

374112



FIG.2.

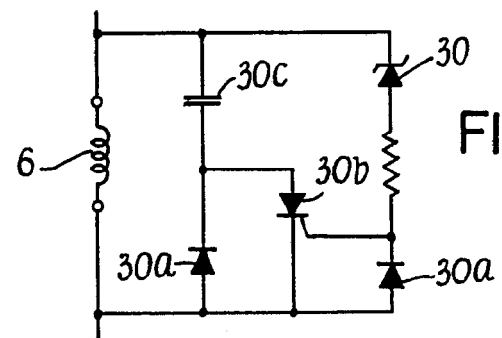
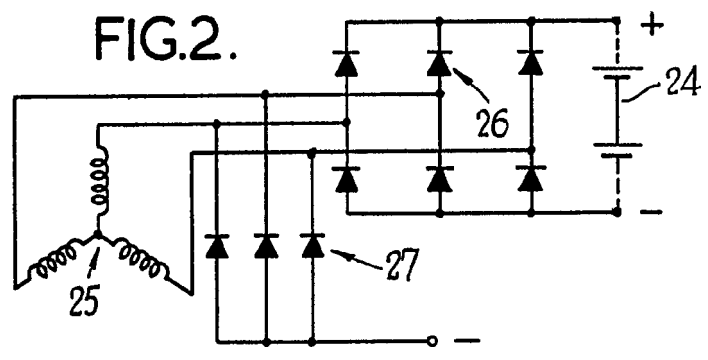


FIG.3.

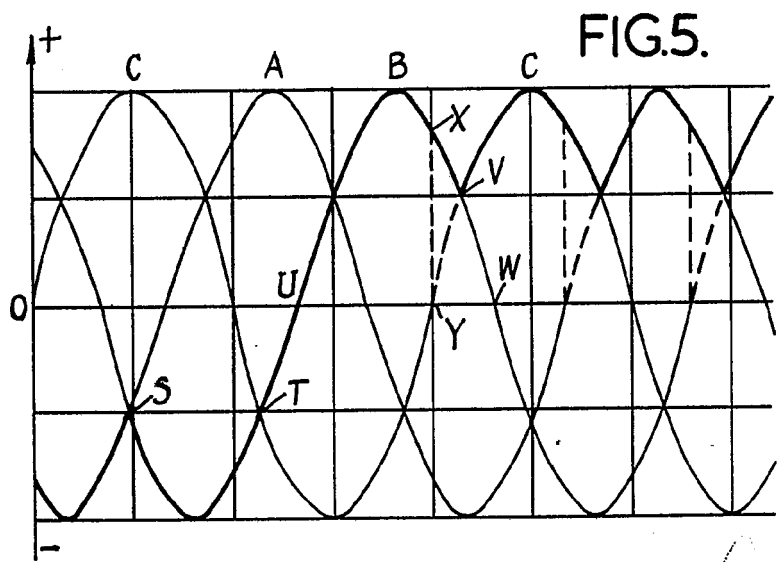


FIG.5.

Alberto ...
Per ...