



MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

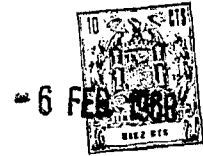
Solicitante: ALLMANNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET.

Domicilio: Fack, Västerås 1, SUECIA.

Enunciado: "UN DISPOSITIVO PARA REGULAR LA VELOCIDAD DE UN MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA".

Prioridad: de la solicitud de patente sueca número
parcial: 1648/67 del 6 de Febrero 1.967

IG.



1 El presente invento se refiere a un dis-
positivo para regular la velocidad de un motor de
corriente continua, preferentemente un motor para
accionar una máquina de coser, en el cual el deva-
5 nado de campo del motor está unido a una fuente de
corriente continua y dispuesto para recibir conti-
nuamente corriente de esta fuente, estando el deva-
nado del rotor del motor conectado a través de un
convertidor controlable a una fuente de corriente
10 alterna y estando dispuesta una unidad de freno
accionado eléctricamente para aminorar la marcha
del motor.

 Las máquinas de coser modernas para necesi-
dades industriales funcionan con 6 a 7.000 punta-
15 das por minuto, lo que corresponde con una longi-
tud de puntada normal a una costura recta de un
metro por minuto, como máximo, mientras que las
máquinas de coser de uso casero no están previstas
para estas velocidades. Las máquinas de coser in-
20 dustriales están, por consiguiente, accionadas por
un motor que gira continuamente y que puede ser
conectado o desconectado con la ayuda de un dispo-
sitivo de acoplamiento, el cual durante el trabajo
presenta más o menos deslizamiento y que realiza
25 el frenado mediante un freno estacionario cuando
la costura debe terminarse y que la máquina debe
pararse. Existen también motores en los cuales el
forro de freno puede accionarse a una velocidad
más reducida y constante. Para las máquinas de co-
30 ser destinadas a utilizarse en casa, se emplea un



1 motor cuya velocidad puede ser ajustada por una
resistencia regulable en serie. Sin embargo, nin-
guna de estas soluciones es ideal para el propósi-
to que se persigue. El modelo utilizado para las
5 máquinas de coser caseras, produce un arranque
lento y una acción de frenado deficiente. Los mo-
tores utilizados en la industria de los vestidos,
presentan condiciones de funcionamiento compara-
bles a las de la conducción de un coche con un mo-
10 tor que gira continuamente a toda velocidad y que
no tiene caja de cambios, de tal forma que el em-
brague ofrece la única posibilidad de hacer variar
la velocidad. Por consiguiente, el periodo de
adiestramiento para una operadora de máquina de co-
15 ser, será comparativamente largo antes de que sea
completamente competente y pueda obtener resulta-
dos de buena calidad.

El invento se refiere, por consiguiente,
a un dispositivo de control de velocidad del tipo
20 mencionado en la introducción, que no tiene incon-
venientes mencionados más arriba. Esto puede ob-
tenerse por un dispositivo que incluye un disposi-
tivo sensible unido al motor, al convertidor con-
trolable y a la unidad de frenado y dispuesto, cuan-
25 do la tensión de armadura del motor supera el vol-
taje de corriente continua del convertidor para
influenciar la unidad de frenado, de tal forma que
el motor esté retardado. De esta manera, se ob-
tiene un frenado extremadamente rápido y eficaz,
30 así como un control sencillo y exacto de la veloci



1 dad independientemente de la carga que el motor
acciona.

5 De conformidad con un modo de realización
del invento, el dispositivo sensible incluye un
diodo conectado en serie con el devanado de la ar-
madura del motor, correspondiendo la dirección en
sentido directo del diodo a la dirección de la co-
rriente cuando el devanado de la armadura está
alimentado por el convertidor controlable, estan-
do el dispositivo sensible dispuesto para influen-
10 ciar la unidad de frenado de forma que el motor
esté retardado cuando aparece una tensión inver-
sa sobre el diodo.

15 De esta manera, se obtiene una indica-
ción de una manera extremadamente sencilla para
saber cuando el voltaje de la armadura supera al
voltaje del convertidor y cuando el frenado se
inicia.

20 Incluso durante el funcionamiento normal
del motor con velocidad constante, el valor ins-
tantáneo de la tensión del convertidor presenta
variaciones considerables y puede llegar a cero
durante una parte de cada medio periodo. Por con-
siguiente, si la puesta en marcha de la unidad de
frenado pudiese producirse instantáneamente, exis-
25 tiría un riesgo de frenado durante una parte de
cada medio periodo. Un circuito serie que consis-
te en una resistencia y una capacidad, debe, por
consiguiente, conectarse en paralelo con el dio-
do. La tensión sobre la capacidad, puede tener
30



1 una constante de tiempo conveniente en relación
con la tensión inversa sobre el diodo y puesto
que esta tensión inicia el frenado, se pueden evi-
tar frenazos indeseables.

5 Los casos más frecuentes que existen para
un accionamiento rápido de la unidad de frenado,
corresponden a la operación de posicionar la agu-
ja en posición alta o baja. El dispositivo de
accionamiento para la aguja en posición alta o ba-
10 ja puede, por consiguiente, tener la posibilidad
de influenciar dicha constante de tiempo, por ejem-
plo, reduciendo la resistencia del circuito serie,
y por consiguiente, su constante de tiempo.

15 En un dispositivo de control de veloci-
dad del tipo descrito, el coste de los circuitos
de suministro de corriente para alimentar la ar-
madura y los devanados de campo, así como la uni-
dad de frenado, forma una parte considerable del
coste total del equipo. Un dispositivo particu-
20 larmente sencillo y poco costoso, se obtiene si
el convertidor controlable consiste en un puente
monofásico que tiene dos diodos y dos tiristores.
Los diodos pueden conectarse a dos diodos adicio-
nales, formando así un puente rectificador no con-
25 trolado para alimentar el devanado de campo del
motor. La unidad de frenado puede también ali-
mentarse a partir de dicho rectificador o estar
conectada en paralelo con uno de los diodos del
puente en cuyo caso está alimentada por una corrien-
30 te alterna rectificada de media onda.



- 6 Feb 1968

1 Puesto que para costuras industriales es
importante poder ajustar la aguja de la máquina
de coser a la vez en su posición superior y en su
posición inferior se han desarrollado ya dispositi-
5 tivos a este efecto. Sin embargo, estos dispositi-
tivos conocidos ocupan espacio y son complicados.
En estos dispositivos el motor de accionamiento
puede cooperar con un sistema de acoplamiento me-
cánico en cooperación con un embrague electromag-
nético o cooperar con un motor auxiliar separado
10 para asegurar que la aguja queda en su posición
superior o inferior.

 Con el dispositivo según el invento, se
obtiene el mismo resultado mediante un simple dis-
15 positivo adicional. En lugar de una resistencia
de control en un circuito de desplazamiento de fa-
se para el control de fase del convertidor, se
puede utilizar la combinación serie que consiste
en una resistencia que tiene un valor predetermi-
20 nado y un dispositivo de contacto con un elemento
móvil el cual está sujeto al eje de la máquina de
coser y que tiene una pista de contacto continua
sobre la cual se apoya un primer contacto estacio-
nario deslizante unido a la resistencia, y dos
25 pistas de contacto con interrupciones. Estas pis-
tas están unidas, cada una por su segundo contac-
to estacionario deslizante, a unos interruptores
individuales que se accionan cuando se desea aco-
30 pliar una de las pistas con su interrupción, de for-
ma que el voltaje del convertidor está reducido



1 hasta cero y el motor está frenado cuando se pre-
senta una interrupción en posición opuesta al se-
gundo contacto deslizante correspondiente. Se des-
cribe el invento más completamente en los siguien-
5 tes ejemplos, haciendo referencia a los dibujos,
en los cuales:

- La figura 1 representa el diagrama de princi-
pio del dispositivo según el invento para contro-
lar la velocidad de una máquina de coser;

10 - La figura 2 representa un modo posible de
realización del dispositivo para ajustar la aguja
de la máquina de coser en posición alta o baja; y

- La figura 3 representa otro modo de realiza-
ción.

15 Según la figura 1 el devanado de campo
de un motor 1, está alimentado continuamente con
corriente continua a partir de un puente rectifi-
cador L1 que recibe un voltaje alterno a partir
de una fuente de tensión alterna (220 V). Una uni-
dad de frenado 2 coopera con el motor 1 y en el
20 presente caso consiste en un disco de freno 2' so-
bre el eje del motor, sobre cuyo freno los bloques
2'' actúan, los cuales están accionados durante el
proceso de frenado con la ayuda de un émbolo 2(3).

25 Este émbolo está accionado por aire com-
primido suministrado a partir de la tubería 3'' a
través de una válvula 3 accionada eléctricamente.
En lugar de un tal dispositivo neumático, la unidad
de frenado 2 puede, naturalmente, accionarse elec-
30 tricamente directamente con la ayuda de, por ejem-



1
5
10
15
20
25
30

plo un electroimán con armadura móvil.

La parte electronica del dispositivo de control propiamente dicho consiste en un sistema ajustable para la alimentación de la armadura y en un dispositivo para accionar la unidad de frenado cuando la tensión de armadura es inferior a la tensión de corriente continua del convertidor controlable. El sistema ajustable para aplicar corriente de alimentación al devanado de la armadura del motor 1, incluye un puente rectificador L2, estando una pareja de terminales, diagonalmente opuestos, conectados a los terminales del devanado de armadura del motor 1 y estando los otros terminales, opuestos diagonalmente, unidos a la fuente de corriente alterna. En uno de los conductores de alimentación procedentes de la fuente hacia el rectificador L2, se conecta un tiristor bidireccional T, el electrodo de control del cual recibe los impulsos de encendido procedentes de la fuente de corriente alterna a partir de un terminal de un diodo bidireccional D1. Con la ayuda de un circuito de desplazamiento de fase con resistencia de control ajustable 6 y condensador 7, al punto de conexión común del cual el otro terminal del diodo bidireccional D1 está conectado, el ángulo del impulso de encendido puede modificarse y, por consiguiente, se puede modificar la potencia transmitida por el tiristor T. La resistencia de control 6 está influenciada por el pedal de la máquina de coser, no representado, de tal forma que



1 una cierta posición del pedal ajuste la resisten-
cia de control a un cierto valor y, por consiguien-
te, produzca una determinada tensión de armadura.
Entre el contacto deslizante móvil de la resisten-
5 cia 6 y un punto A del cable entre el tiristor T
y el rectificador D2, se inserta un conmutador 9,
el cual está normalmente en servicio pero que se
abre cuando el pedal toma una posición tal que la
resistencia entera 6 está en circuito. En el úl-
10 timo caso, por consiguiente, se obtiene el despla-
zamiento de fase máximo puesto que el tiristor T
no produce ninguna tensión de salida. La tensión
aplicada al devanado de armadura, realiza, por con-
siguiente, para cada posición del pedal una velo-
15 cidad del motor correspondiente la cual es reco-
nocida como dependiente en cierto grado de la car-
ga, pero esto está compensado hasta un cierto gra-
do por el par considerablemente mayor a veloci-
dades bajas que se obtiene utilizando el disposi-
20 tivo, comparadamente con los dispositivos de con-
trol de velocidad a base de resistencia serie.

Quando se cambia la posición del pedal
para reducir la velocidad o para parar el motor,
éste tiene una tendencia, debido a su propia iner-
cia y a la de la carga, a reducir su velocidad y,
25 por consiguiente el voltaje de la armadura, de
una manera comparativamente más lenta. El motor
funciona entonces como un generador y la tensión
inversa sobre el diodo D4 se aplica a través de
30 un divisor de tensión 4 y un amplificador 5 al



1 elemento de accionamiento de la válvula 3, ini-
ciando así el frenado. El amplificador 5 puede
equiparse de transistores y está alimentado, por
consiguiente, a partir de una fuente de tensión
5 continua conveniente. El amplificador 5 incluye
una etapa de limitación para limitar la amplitud
del voltaje a un valor predeterminado, puesto que
la tensión del generador depende de la velocidad.
Durante los intervalos entre los impulsos de accio-
10 namiento, el motor funciona como un generador, par-
ticularmente a velocidades bajas, pero la tensión
producida de esta forma está aplicada a través
del diodo serie D4 al divisor de tensión 4, de
tal forma que se elimina o se compensa.

15 A fin de evitar lo más posible la his-
teré³sis en el control, se conecta una conexión
serie con una resistencia 8 y un diodo D2 sobre
los terminales principales del tiristor T. El
punto de conexión entre la resistencia y el dio-
20 do D2, está unido al punto B por medio de un dio-
do adicional D3. El principio de esta red para
reducir la histéresis, es conocido y su método
de funcionamiento, por consiguiente, no se des-
cribirá aquí.

25 Un ejemplo de un dispositivo para man-
tener la aguja de la máquina de coser en su po-
sición superior o inferior, se representa en la
figura 2. Este dispositivo provee un suplemento
muy sencillo al dispositivo de control mencionado
30 más arriba y consiste en un dispositivo de con-



1 tacto 13 en serie con una resistencia 10 y dos con-
mutadores 11, 12. Esta combinación serie está des-
tinada a conectarse entre los puntos A y B de la
figura 1, donde sustituye a la resistencia de con-
5 trol 6 cuando está desconectada por medio del con-
mutador 9 en el punto A. Los conmutadores 11 y 12
pueden accionarse, por ejemplo, cada uno por su
propio pedal, uno en cada lado del pedal de regula-
ción de velocidad, de forma que, por ejemplo, cuan-
do el pedal derecho está oprimido, la aguja toma
10 su posición superior, mientras que cuando se apoya
sobre el pedal izquierdo, la aguja toma su posi-
ción superior, mientras que cuando se apoya sobre
el pedal izquierdo, la aguja toma su posición in-
15 ferior. El dispositivo de contacto 13 es cilín-
drico, pero no necesita naturalmente tener la for-
ma de acuerdo con la figura. Está sujeto al eje
de accionamiento de la máquina de coser, el cual
está representado aquí por una línea de puntos.
20 A lo largo de la envoltura del cilindro existe una
pista de contacto continuo de material conductor,
situado en posición central sobre la cual se apoya
un contacto deslizante sujeto a la resistencia 10.
Por fuera de esta pista de contacto, están dis-
25 puestas coaxialmente unas pistas de contacto uni-
das electricamente a la primera pista y que tie-
nen unas interrupciones sobre un cierto ángulo,
como se representa en las figuras. Los contactos
deslizantes estacionarios se apoyan sobre estas
30 pistas y están unidos a los interruptores respec-



1 tivos 11 y 12.

 El dispositivo funciona de la siguiente ma-
nera. Se supone que la resistencia 10 está ajusta-
da por antelación a un valor que provee un despla-
zamiento de fase conveniente y, por consiguiente,
5 la velocidad adecuada. Cuando, por ejemplo, el
interruptor 12, por medio de su pedal, está puesto
en servicio, se aplica corriente al devanado de la
armadura según el ajuste de la resistencia 10. El
10 cilindro 13 gira entonces hasta que la interrup-
ción de la pista correspondiente, haga que el sumi-
nistro de corriente al devanado de la armadura se
termine. Después de esto, el motor funciona como
un generador, la unidad de frenado funciona de la
15 manera descrita más arriba y el motor se para inme-
diatamente.

 En el dispositivo de contacto 13 repre-
sentado, las pistas de contacto y los contactos
deslizantes, pueden, naturalmente, ser sustitui-
dos, por ejemplo, por unos interruptores influen-
20 ciados por unos discos en forma de leva dispues-
tos sobre el eje, o por unos relés magnéticos in-
fluenciados por unos pequeños imanes permanentes
dispuestos sobre el eje, o por algún dispositivo
25 fotoeléctrico adecuado.

 La figura 3 representa otro modo de rea-
lización del dispositivo según el invento. El de-
vanado de la armadura 1' del motor, está unido
al convertidor controlado constituido por los ti-
ristores 14 y 15 y los diodos 16 y 17. El deva-
30 -



1 nado de campo 1" está alimentado a partir del rec-
 tificador no controlado constituido por los diodos
 16, 17, 18 y 19. El dispositivo de control de los
5 tiristores, está conectado entre los terminales
 positivos de los dos rectificadores y, como en la
 figura 1, incluye una resistencia ajustable 6, una
 capacidad 7 y un conmutador 9. El voltaje del con-
 densador se compara con la ayuda del transistor 20,
 con una cierta parte de la tensión que se aplica
10 al divisor de tensión 21-22. La corriente de car-
 ga de la capacidad está determinada por la resis-
 tencia 6 y haciendo variar el valor de ésta, el
 convertidor puede controlarse por ángulos de fase
 de una manera conocida.

15 El voltaje sobre la resistencia 23 se com-
 para con la ayuda del transistor 25 a la tensión
 de Zener del diodo de Zener 24. Si esta tensión
 está superada, el transistor pasa a ser conductor
 y cortacircuista la capacidad 7, de forma que no
20 se suministre ningún impulso de encendido a los
 tiristores 14 y 15. De esta manera, se obtiene
 una limitación automática de la corriente del mo-
 tor.

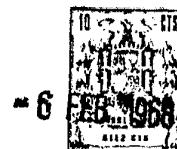
 El devanado de accionamiento 3' de la vál-
25 vula de aire 3, está conectado en serie con el
 tiristor 26 unido entre los terminales negativos
 de los rectificadores y uno de los terminales de
 tensión alterna, y por consiguiente, recibe un
 voltaje rectificado de media onda. La resisten-
30 cia 27 y el condensador 28, están conectados en



1 paralelo con el diodo D4. El condensador se carga
cuando existe una tensión inversa sobre el diodo.
Su voltaje es, con la ayuda del transistor 30, com-
parado con la tensión sobre el diodo de Zener 29.
5 Si esta tensión es mayor que la última, el transis-
tor 30 se hace conductor, el tiristor 26 se encien-
de y el motor es frenado. Debido a la constante
del tiempo del circuito RC 27, se evita frenazos
injustificados que se podrían producir, debido al
10 hecho de que la corriente de la armadura puede te-
ner momentos de corriente nula durante cada medio
periodo.

El dispositivo de conformidad con la fi-
gura 3, tal y como se representa en la figura 1,
15 puede ser complementada por un circuito para el
accionamiento de la aguja en posición alta o baja.
El circuito representado en la figura 2, puede en
este caso unirse en paralelo con la resistencia
6 y el conmutador 9. A fin de obtener un frenado
20 más rápido y un ajuste de la aguja en posición al-
ta o en posición baja, el conmutador 9 puede estar
provisto de un contacto supletorio que conecta o
desconecta una resistencia para reducir la cons-
tante de tiempo efectiva del circuito 27-28.

25 El elemento sensible de los modos de rea-
lización representados, consiste en el diodo D4.
Naturalmente, se podría utilizar en su lugar un
relé, cuyo devanado serie conectado en serie con
la armadura del motor y que dá comienzo al frenado cuan-
do el voltaje de la armadura supera al del con-
30



1 vertidor.

 El circuito electrónico entero puede cons-
truirse convenientemente en la caja en la cual se
alojan los dispositivos de accionamiento (un volan-
5 te o un pedal) y la resistencia 6. Para accionar
una máquina de coser, el elemento de accionamiento
está constituido de manera adecuada por un pedal,
en cuyo caso la unidad electrónica está construida
ventajosamente en la caja del pedal. Esto provee
10 un equipo sencillo y poco costoso con un mínimo
de conexiones entre las distintas unidades.

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

REIVINDICACIONES

15 1. Un dispositivo para regular la velocidad de
 un motor de corriente continua, preferente-
mente para accionar una máquina de coser, gracias
al cuál el devanado del campo del motor está unido
a una fuente de voltaje de corriente continua y
20 dispuesto para ser alimentado continuamente con la
corriente procedente de ésta, estando el devanado
de la armadura del motor conectado a través de un con-
vertidor controlable a una fuente de tensión alter-
na y estando una unidad de frenado accionado elec-
25 tricamente dispuesta para retardar el motor, caracte-
rizado porque un dispositivo sensible está unido
al motor, al convertidor controlable y a la unidad
de frenado, y dispuesto, cuando el voltaje de arma-
dura del motor supera a la tensión de corriente con-
30 tinua del convertidor, para influenciar la unidad



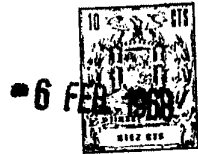
1 de frenado, de forma que el motor esté retrasado.

2. Un dispositivo según la reivindicación 1,
caracterizado porque el dispositivo sensi-
ble está constituido por un diodo conectado en se-
rie con el devanado de la armadura del motor, co-
rrespondiendo la dirección directa del diodo, a
5 la dirección de la corriente cuando el devanado de
la armadura está alimentada por el convertidor con-
trolable, estando el dispositivo sensible dispues-
to de manera que influencie la unidad de frenado
10 de forma que el motor esté retrasado cuando apare-
ce una tensión inversa sobre el diodo.

3. Un dispositivo según la reivindicación 2,
caracterizado porque el dispositivo sensi-
ble incluye un circuito conectado en paralelo con
15 el diodo y que consiste en una resistencia en se-
rie con un condensador, y porque el dispositivo
está dispuesto de forma que dé lugar al frenado
cuando el voltaje de la capacidad supera a un va-
lor predeterminado.
20

4. Un dispositivo según la reivindicación 3,
caracterizado porque la tensión de la capa-
cidad está dispuesta para ser aplicada al electro-
do de control de un tiristor conectado en serie con
un devanado de control que provoca el frenado.
25

5. Un dispositivo según la reivindicación 1,
caracterizado porque el convertidor con-
trolable está constituido por dos diodos conecta-
dos a uno de sus terminales de corriente continua
y por dos tiristores conectados a su otro terminal
30



1

de corriente continua.

5

6. Un dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque dos diodos adicionales están conectados a los terminales de tensión alterna del convertidor y porque conjuntamente con los dos primeros diodos, constituyen un puente rectificador no controlado para alimentar el devanado de campo del motor.

10

7. Un dispositivo según una o varias de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque un transductor de posición tal como un elemento de contacto mecánico, está unido mecánicamente al eje del motor o al aparato accionado por el motor y unido electricamente al convertidor controlable y a un dispositivo de accionamiento y dis- puesto, cuando está influenciado por el dispositivo de accionamiento, cuando el eje del motor o del aparato accionado por el motor está en una cierta posición, para influenciar el convertidor controlado de forma que su voltaje directo se reduzca, preferentemente hasta cero, de forma que el dispositivo sensible accione la unidad de frenado.

15

20

25

8. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN DISPOSITIVO PARA REGULAR LA VELOCIDAD DE UN MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA".

30



1

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de dieciocho páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

5

Madrid, 6 de Febrero de 1.968

BERNARDO UNGRIA
P.P.

A handwritten signature in dark ink, appearing to be "B. Ungria", written in a cursive style.

10

15

20

25

30

350.221



Fig.1

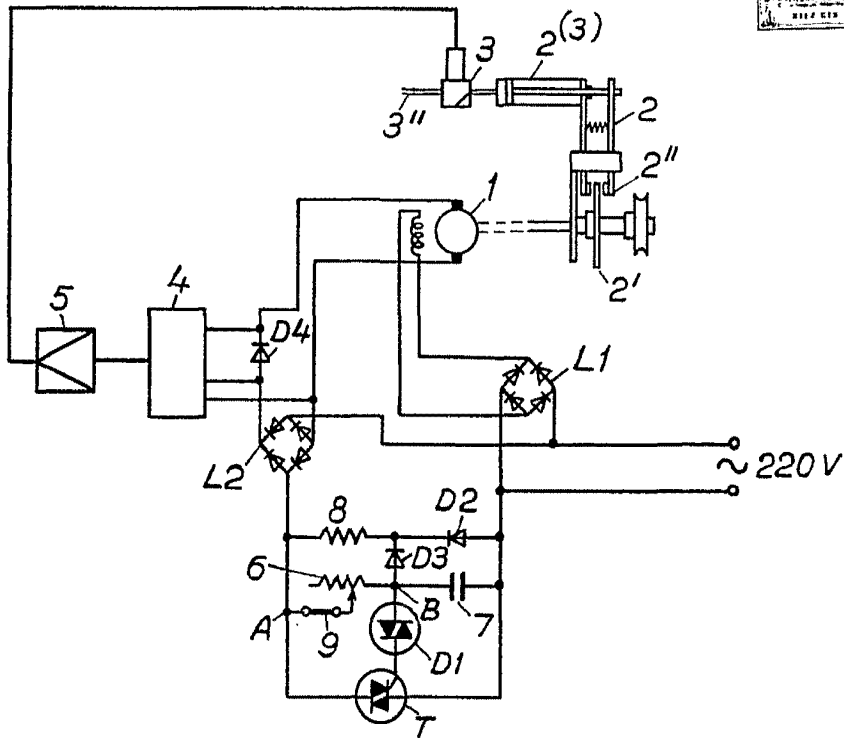


Fig.2

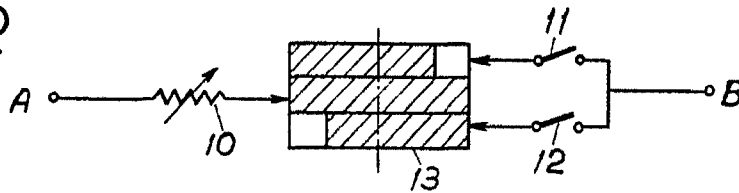
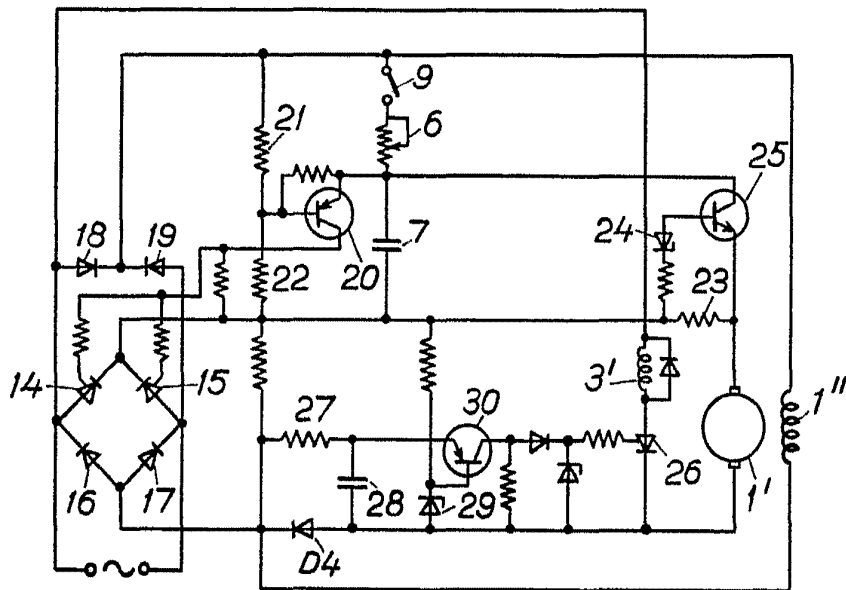


Fig.3



ESCALA VARIABLE
MADRID, 6 DE Febrero DE 19 68

ESKIPRODUNTO UNICA
P. P.