

413081

28



MEMORIA DESCRIPTIVA

— PATENTE DE INVENCION.

DURACION: VEINTE AÑOS

OBJETO: " DISPOSITIVO DE CORTE DE UNA CORRIENTE ALTERNA ".

Int. Cl. ² : HO1H

— PRIORIDAD : Patentes francesas.

Número : 72.10942	Fecha depósito : 28/Marzo/1972.
Número : 72.45142	Fecha depósito : 18/Diciembre/1972.
Número : 73.04228	Fecha depósito : 6/Febrero/1973.

Solicitante: MERLIN GERIN, S.A.

Residencia: Rue Henri Tarze - 38 041 - GRENOBLE - (Francia).

Nacionalidad: francesa.



413081

La invención se refiere a un dispositivo de corte de una corriente alterna provisto de un par de contactos de apertura no sincronizada con la corriente y shuntada eléctricamente por un circuito derivado que comprende unos elementos semiconductores conectados en serie, de los que cuando menos un elemento semiconductor es mandado de modo que se vuelve conductor un instante antes del paso a cero de la corriente en la alternancia de la corriente correspondiente al sentido de conducción de los semiconductores.

Un dispositivo de corte del género mencionado presenta en los bornes de contacto una tensión de arco que favorece el traslado de la corriente hacia el circuito derivado, pero presenta - en el momento de la apertura de los contactos durante la alternancia de la corriente correspondiente al sentido de no-conducción de los semiconductores - el inconveniente de originar una sobretensión o punta de reencendido que puede superar el valor crítico del semiconductor mandado o tiristor, y provocar así un cebado intempestivo de este último, que hace conductor el circuito de shuntaje durante toda la alternancia de conducción y destruye los semiconductores.

La presente invención tiene el fin de remediar estos inconvenientes y permitir la realización de un dispositivo de corte de construcción sencilla, en el cual se evita todo cebado intempestivo del tiristor.

El dispositivo de corte según la invención está caracterizado por el hecho de que el circuito derivado presenta un intervalo de corte previsto para aislar el circuito derivado durante la alternancia de la corriente correspondiente al sentido de no-conducción de los semiconductores, y para ser puenteado durante la alternancia de conducción, después de aparecer la



413081

punta de tensión al reencenderse el arco entre el par de contactos después del paso a cero de la corriente, de modo que no aplica la punta de tensión a los semiconductores y, antes del desbloqueo del semiconductor mandado, un breve instante antes del paso a cero en la alternancia de conducción, permite un shunta
35 je de dicho par de contactos.

El circuito que comprende los semiconductores, en este caso los díodos y el tiristor, es desconectado durante la alternancia de no-conducción de los semiconductores y la puesta en
40 circuito no interviene sino después de desaparecer la punta de reencendido. Se evita así la aplicación de esta sobretensión al tiristor.

La puesta en circuito del circuito derivado es realizada ventajosamente mediante la desviación de un arco eléctrico, especialmente mediante un adecuado soplo magnético, siendo atra-
45 vesado el arco por la corriente alterna para cortar. El soplo es originado por un imán permanente o por un electroimán alimentado por un circuito rectificador. La orientación de la fuerza electromagnética, debida al campo magnético de soplado, se in-
50 vierte con el sentido de la corriente en el arco, siendo, pues, fácil desviar este último hacia un electrodo asociado con el circuito derivado, después de la inversión del sentido de paso de la corriente. El arco y el efecto de soplado no reaparecen sino después de la punta de reencendido.

55. El dispositivo de soplado magnético del arco sobre un electrodo auxiliar se presta particularmente para una conmutación rápida y conveniente, que puede realizarse para el corte de las corrientes alternas en los dos sentidos de paso, poniendo en circuito, cualquiera que sea la polaridad de la alternancia de la
60 corriente en el momento de la apertura de los contactos, un cir-



cuito derivado de semiconductores orientados en el sentido conveniente al shuntaje de la corriente para asegurar el corte de la corriente a partir del final de la alternancia.

65 Según el sentido de la corriente, el arco es soplado magnéticamente según dos direcciones opuestas e inserta el circuito derivado apropiado al corte de la corriente durante la alternancia correspondiente. Es ventajoso utilizar un circuito derivado único, cuyo sentido de conexión está invertido con respecto al sentido de la corriente.

70 Es fácil ver que la detección del sentido de recorrido de la corriente y la conmutación correspondiente se efectúan automáticamente, lo que permite conservar la sencillez y la seguridad del dispositivo de corte, aun asegurando el corte al final de la primera alternancia.

75 El estancamiento de las raíces del arco en los contactos provoca una erosión de estos últimos, especialmente (aunque no exclusivamente) cuando se tolera la persistencia del arco durante una alternancia completa de la corriente, no produciéndose el corte sino al final de la alternancia siguiente, cuando el
80 sentido de la corriente corresponde al de los semiconductores.

El soplo magnético del arco se une armoniosamente a medios magnéticos que imponen una migración rápida según un recorrido cerrado de cuando menos una raíz del arco, de modo que evita todo excesivo recalentamiento local. Los medios de des-
85 viación de la raíz del recorrido cerrado están previstos de modo que se ponen activos durante la alternancia de conducción de los semiconductores, para permitir el soplado magnético del arco hacia el electrodo auxiliar que hace conductor dicho intervalo de corte.

90 Según el sentido de la corriente durante la apertura



de los contactos, el arco puede ser soplado magnéticamente, bien en un recorrido cerrado de migración, bien en el electrodo auxiliar. Después de pasar a cero la corriente, el arco vuelve a encenderse en el primer caso en la zona del recorrido cerrado que se encuentra ionizada, y la raíz de arco tiende a quedar cautiva del circuito cerrado, que recorre en sentido inverso. Los medios de desviación captan la raíz y soplan el arco hacia el electrodo auxiliar.

Es ventajoso permitir también una migración de las raíces del arco durante la alternancia de conducción de los semiconductores, siendo insertado en el circuito el electrodo auxiliar, y para ello el arco es soplado magnéticamente hacia un segundo recorrido en forma de lazo, equipado con medios de desviación que permiten una separación del arco en caso de no cortarse la corriente al final de la alternancia. Se evita así una persistencia del arco sobre el electrodo auxiliar durante la alternancia de no-conducción de los semiconductores y un riesgo de cebado intempestivo del tiristor en el momento de aparecer una sobreten-sión debida al débil poder de corte de los contactos.

Los recorridos cerrados de migración de raíces de arco pueden presentar distintas formas, y especialmente estar previstas en pistas anulares adyacentes o concéntricas.

Otras ventajas y características sobresaldrán en la descripción siguiente de distintos modos de realización de la invención, dados a título de ejemplo no limitativos de la invención y representados en el adjunto dibujo, en el cual:

La Figura 1, representa las curvas de variación en función del tiempo de la corriente alterna que recorre el dispositivo de corte y de las tensiones de arco que aparecen en los bornes de los contactos abiertos.



413081

La Figura 2, representa el esquema eléctrico del dispositivo de corte.

La Figura 3, es una vista análoga a la de la Figura 2, que ilustra una variante de realización.

125 La Figura 4, es una vista a mayor escala de un modo de realización de los contactos.

La Figura 5, es una vista esquemática, análoga a la de la Figura 3, que muestra en alzado una variante de realización del dispositivo de corte.

130 La Figura 6, es una sección por la línea VI-VI de la Figura 5.

La Figura 7, ilustra una variante de realización representada en sección por la línea VII-VII de la Figura 3.

135 La Figura 8, es una sección por la línea VIII-VIII de la Figura 7.

Las Figuras 9 y 10, son vistas parciales, análogas a las Figuras 7 y 8, que ilustran otra variante de realización con superficie de contacto anular que forma una pista de migración de la raíz de arco.

140 Las Figuras 11 y 12, ilustran otra variante de realización según vistas análogas a las Figuras 7 y 8, con pistas de migración de las raíces coaxiales.

145 La Figura 13, es una vista esquemática, análoga a la de la Figura 3, de un dispositivo de corte de dos circuitos derivados que comprenden unos semiconductores orientados en sentido inverso.

La Figura 14, ilustra una variante de realización que comprende un circuito derivado único.

La Figura 15, ilustra otra variante más de realización.

150 En la Figura 2, dos interruptores (10 y 12), que com-



prenden cada uno un par de contactos (24, 26, 28, 30), están representados esquemáticamente como tipos de contacto móviles corredizos (26, 30), pero queda bien entendido que podrán emplearse otros interruptores.

155 Los interruptores (10, 12) están conectados en serie en un circuito (14) recorrido por una corriente alterna I para cortar. El interruptor (12) está shuntado por un circuito derivado (16), en el cual están insertados en serie unos semiconductores, en este caso una columna de diodos (18) y un tiristor

160 (20), cuyo gatillo (22) está mandado por un circuito de mando (no representado) de modo que se abre un breve instante antes del paso a cero de la corriente durante una alternancia de la corriente correspondiente al sentido de conducción de la columna de diodos (18). Los interruptores (10 y 12) se abren ventajosamente al propio tiempo, en un instante cualquiera de la alter-

165 nancia de la corriente, persistiendo el arco formado entre los contactos abiertos hasta la derivación de la corriente por el circuito (16) en el momento del cebado del tiristor (20).

170 El circuito derivado (16) presenta un intervalo de corte (32) previsto entre un electrodo fijo del circuito derivado (16) y la zona de corte entre los contactos (24, 26) del interruptor (12). Un campo magnético (36), perpendicular al plano de la Figura 2, es originado en la zona de corte y en el intervalo (32), por ejemplo por un imán permanente (no representa-

175 do), siendo tal la orientación del campo que un arco (38), formado entre los contactos (24, 26), es soplado hacia el electrodo (34) durante un sentido de recorrido de corriente, representado por la flecha I, correspondiente al sentido de conducción de los semiconductores (18, 20).

180 El dispositivo de la Figura 2 funciona de la siguiente

413081
413081

28



manera:

En el momento de una apertura de los interruptores (10, 12) por deslizamiento de los contactos móviles (30, 26), durante una alternancia A negativa de la corriente (véase la

185 Figura 1) de polaridad inversa a la correspondiente al sentido de paso de los semiconductores (18, 20), se forman arcos entre los contactos abiertos y una corriente de dirección opuesta a la indicada por la flecha I recorre el circuito (14), siendo no-

conductor para este sentido de corriente el circuito derivado (16) de columna de diodos (18). El campo magnético (36) sopla

190 el arco (38) que se ha formado entre los contactos (24, 26), en una dirección opuesta a la del electrodo (34), que queda en una zona no ionizada. Después del paso a cero de la corriente en el tiempo t_1 y durante la alternancia positiva B, la corriente

195 se invierte en el circuito (14), no apareciendo por otra parte una corriente sino después del reencendido del arco (38) entre los contactos (24, 26) en el tiempo t_2 , es decir después de la punta de reencendido U_1 . Entonces, el arco (38) es soplado por el campo magnético (36) hacia el electrodo (34), que se encuentra

200 así dispuesto en un medio conductor, derivando el circuito derivado (16) la corriente, después del cebado del tiristor (20), un breve instante antes del paso a cero de la corriente, de manera en si bien conocida. Durante el shuntaje o la conducción del circuito derivado (16), un tramo de arco subsiste entre el

205 contacto fijo (24) y el electrodo (34), apagándose el tramo de arco entre el electrodo (34) y el contacto móvil (26). Durante la alternancia siguiente de la corriente, el circuito derivado (16) es no-conductor y la corriente es interrumpida de la manera corriente, descrita, por ejemplo, en la Patente francesa núm.

210 2.076.429.



La conmutación del arco (38) sobre el electrodo (34) es extremadamente rápida y se efectúa en todos los casos durante la alternancia B y antes del instante de cebado del tiristor (20).

215 El dispositivo según la invención es particularmente sencillo, ya que emplea un arco existente entre los contactos del interruptor, siendo conmutado dicho arco por un campo magnético de orientación constante. Los semiconductores están perfectamente protegidos, ya que no están en circuito sino durante la alternancia B correspondiente a su sentido de conducción de la corriente y después de la punta de reencendido U_1 .

Queda bien entendido que el arco de conmutación podría ser originado en un punto cualquiera del circuito principal (14), independientemente de los interruptores (10, 12).

225 El dispositivo de conmutación según la invención puede ser simplificado, de la manera representada en la Figura 3, mediante una combinación de los interruptores (10, 12). El circuito (14) comprende un interruptor único, de contacto móvil (30) y de contacto fijo (26), estando asociado el electrodo (34) con este par de contactos y dispuesto apreciablemente en un plano mediano en posición abierta de los contactos (26, 30). El sopla-
do del arco sobre el electrodo (34) se verifica de la manera descrita con referencia a la Figura 2, apagándose el tramo de arco entre el electrodo (34) y el contacto fijo (26) durante el periodo de conducción del tiristor (20). Durante la alternancia siguiente de no-conducción de la columna de diodos (18), el tramo de arco entre el electrodo (34) y el contacto móvil (30) se apaga también y es fácil ver que, a continuación, el circuito derivado es mantenido fuera de tensión por el intervalo de corte
230 existente entre el electrodo (34) y el contacto móvil (30). El
240



interruptor de la Figura 3 no comprende ya sino una sola pieza móvil.

En el dispositivo de la Figura 3, conviene, naturalmente, permitir una desionización del intervalo existente entre el electrodo fijo (34) y el contacto fijo (26) durante el periodo de shuntaje de la corriente en el circuito derivado (16), y es ventajoso evitar una ionización de este intervalo por el arco que subsiste entre el electrodo (34) y el contacto móvil (30). También es ventajoso facilitar la commutación del arco hacia el electrodo (34), alcanzándose estos objetos mediante el empleo de cuernos de arco (40, 42), respectivamente asociados con el contacto móvil (30) y fijo (26), de la manera representada en la Figura 4. Los cuernos o guías de arco (40, 42), se extienden de manera apreciablemente paralela hacia el electrodo (34), que rodean, y en posición de soplado del arco (38) este último es subdividido en arcos parciales (44, 46) que se extienden respectivamente entre el cuerno (40) y el electrodo (34), y entre este último y el cuerno (42). El electrodo (34) puede ser previsto a modo de tabique, evitando todo paso de gas ionizado entre los espacios delimitados por el electrodo (34). Este último puede eventualmente estar protegido por una pantalla aislante (48), representada con líneas discontinuas en la Figura 4. El funcionamiento del dispositivo de la Figura 4 es, naturalmente, el mismo que se ha descrito anteriormente.

El campo magnético (36) puede ser originado por un imán permanente o por un electroimán alimentado por un circuito rectificador, de modo que se conserva una orientación constante apropiada del campo magnético (36). Con este fin, el electroimán (no representado) puede ser alimentado por la corriente alterna del circuito (14) mediante rectificadores (no representados).



275

280

En el caso de una brusca aplicación de la tensión al electrodo (34) y, más particularmente, en el caso de un campo magnético (36) de impulsos que aparezca en un instante de valor máximo de la alternancia B, el tiristor (20) puede dispararse intempestivamente. Para evitar una tal aplicación brusca de la tensión, una resistencia (50) de elevado valor puede ser conectada respectivamente con el electrodo (34) y con el contacto (24) del circuito ilustrado en la Figura 2, en la que este circuito de shuntaje está representado en líneas discontinuas. En un circuito del tipo ilustrado en la Figura e, la resistencia (50) debería ser conectada en un punto intermedio del arco formado entre los contactos (26, 30).

285

290

295

Refiriéndonos ahora a las Figuras 5 y 6, se ve un dispositivo de corte en el cual los cuernos (40), (42) están previstos a modo de pista anular (52) de migración rápida de las raíces de arco. Siendo idénticos los cuernos (40, 42), sólo uno de ellos será descrito con detalle, y más particularmente con referencia a la Figura 6. La pista anular (52) comprende una extensión tangencial (54) que se une al contacto móvil (50), estando previsto un intersticio (56) en la zona de unión de la pista anular a la extensión tangencial (54). El campo magnético (36) de soplado del arco sobre los cuernos (40, 42), durante la alternancia de polaridad correspondiente a la conducción de los semiconductores (18, 20), es originado por imanes permanentes de superficie polar apreciablemente coplanar de la superficie de la pista de migración. Los imanes permanentes (58) de polaridad Norte están escalonados de un lado de la extensión tangencial (54), extendiéndose uno o varios imanes (60), de polaridad Sur, del lado opuesto de dicha extensión (54). Es fácil ver que los imanes (58, 60) originan un campo magnético en la zona de reco-

300



305 rrido de las raices de arco en el cuerno (40), provocando un desplazamiento de las raices en la dirección indicada por la flecha en la Figura 6, durante la alternancia de la corriente correspondiente al sentido de conducción de los semiconductores (18, 20). Concéntricamente a la pista anular (52), se encuentra dispuesto un imán permanente (62), de polaridad Sur, que provoca la rotación rápida de la raiz del arco sobre la pista anular (52) en el sentido indicado por la flecha en la Figura 6. Los imanes (58, 60, 62) permiten, pues, desplazar el arco hacia los
310 cuernos o electrodos (40, 42) durante la alternancia adecuada, insertando el electrodo (34) de la manera indicada anteriormente, lo que hace migrar las raices de arco en los recorridos cerrados constituidos por las pistas anulares (52). Esta migración evita un recalentamiento local de las superficies de los cuernos y reduce así la ionización del ambiente.

315 Con los contactos (30, 26) están asociados, además, dos cuernos de arco (64, 66), dispuestos simétricamente a los cuernos (40, 42) y previstos de manera análoga para realizar un traslado del arco de los contactos (26, 30) durante la alter-
320 nancia de no-conducción de los semiconductores hacia recorridos cerrados de migración rápida de las raices de arco. Para ello, los cuernos o electrodos (64, 66) comprenden, cada uno, una pista anular (68), de extensión tangencial (70), rodeada de imanes permanentes de polaridad Norte (72) y, del lado opuesto, de polaridad Sur (74). La pista anular (68) circunscribe un imán permanente (76), de polaridad Norte, que provoca una migración rápida de la raiz de arco sobre la pista anular (68), en el
325 sentido indicado por la flecha en la Figura 6, para una corriente de dirección correspondiente al sentido de no-conducción de los semiconductores (18, 20). Un intersticio (78) está previsto,
330



de la manera descrita con referencia al cuerno (40), en la zona de unión entre la pista anular (68) y la extensión (70).

El dispositivo de las Figuras 5 y 6 funciona de la siguiente manera:

335 Al producirse una separación de los contactos (26, 30) durante una alternancia de la corriente de polaridad inversa a la correspondiente al sentido de paso de los semiconductores (18, 20), se forma un arco entre los contactos abiertos, arco que es soplado por el campo magnético (36) originado por los
340 imanes (58, 60, 72, 74), adyacentes a los contactos (26, 30), hacia los cuernos (64, 66) eléctricamente conectados respectivamente con los contactos (30 y 26). Bajo el efecto del campo magnético de soplado, las raíces de arco son conducidas hacia
345 las pistas anulares (68), sobre las cuales migran rápidamente de una manera en sí bien conocidas. Durante toda esta alternancia de la corriente, la raíz de arco queda cautiva de la pista anular (68), impidiendo toda fuga hacia la extensión tangencial (70) el campo magnético de los imanes (72, 74), que rechazan
350 contantemente la raíz hacia la pista anular (68). Después de pasar a cero la corriente, el arco se reenciende en la zona ionizada entre los cuernos (64, 66). Habiéndose invertido la polaridad de la corriente, el sentido de migración de las raíces sobre las pistas (68) se encuentra también invertido y las raíces se desplazan en el sentido opuesto al de la flecha de la Figura 6.
355 La distribución espacial del campo magnético orienta entonces la raíz de arco hacia la extensión (70) y los contactos (26, 30). Esta desviación de la raíz de arco hacia la extensión (70) es favorecida por el intersticio (78) previsto en la pista anular (68). Después de pasar sobre los contactos (26, 30), el arco
360 es rechazado hacia los cuernos (40, 42) y continúa su migración



365 en las pistas anulares (52), insertando el electrodo (34) en el circuito, para permitir una derivación de la corriente en el circuito derivado (16) en el momento del cebado del tiristor (20). El electrodo (34) puede asimismo comprender unas pistas anulares de migración de las raices de arco, pero conviene advertir que un estancamiento de las raices de arcos parciales sobre el electrodo (34) es evitado prácticamente por la migración de las raices conjugadas a los cuernos (40, 42).

370 El dispositivo de las Figuras 5 y 6 ofrece la ventaja adicional de tolerar un reencendido del arco sobre los cuernos (40, 42) en el caso en que, por una razón cualquiera, la extinción no se haya efectuado durante el paso a cero de la corriente. Un arco que se cebara nuevamente en las pistas anulares (52) de los cuernos (40, 42) es soplado magnéticamente hacia la extensión (54) y los cuernos (64, 66), poniendo fuera de circuito el electrodo (34). El circuito derivado (16) es así aislado automáticamente, impidiéndose todo cebado intempestivo del tiristor (20). El corte de la corriente puede efectuarse normalmente al pasar a cero la corriente, durante la alternancia siguiente correspondiente al sentido de conducción de los semiconductos (18, 20).

385 Las Figuras 7 y 8 ilustran una variante de realización de la invención que procede del mismo principio, pero con pistas anulares concéntricas. El contacto móvil (30) está previsto en el contacto tubular poniéndose, en posición de apertura del interruptor, más adentro de una pista anular (80) que rodea un imán permanente (82) de superficie polar positiva orientada hacia el contacto fijo (84), previsto también a modo de superficie anular que envuelve un imán permanente (86) de polaridad opuesta. Con cada contacto (30, 84) está asociada una segunda

390

413081 23
413081



pista anular, (88) y respectivamente (90), que constituyen unas pistas de migración de las raíces de arco durante la alternancia de conducción de los semiconductores.

395 Unas extensiones radiales (92, 94), derivadas de las
pistas anulares exteriores (88, 90), se extienden hacia las
pistas interiores (80, 84), estando separadas de estas últimas
por unos intersticios (96). De manera análoga, unas extensiones
radiales o apreciablemente radiales (98, 100) unen las pistas
anulares interiores (80, 84) con las pistas exteriores (88, 90),
400 estando previsto un intersticio (102) en la zona de unión con
estas últimas pistas. Las pistas anulares exteriores (88, 90)
están rodeadas exteriormente por coronas de imanes permanentes
(104), de polaridad inversa a la del imán dispuesto en el centro
de las pistas interiores. De manera análoga a la descrita con
405 relación a la Figura 6, las pistas anulares están interrumpidas
en correspondencia de las extensiones (92, 94, 98, 100) por in-
tersticios (106), estando flanqueadas las extensiones, de ambos
lados, por otros imanes permanentes de polaridad Norte (108) o
de polaridad Sur (110).

410 El funcionamiento del dispositivo de las Figuras 7 y
8 es análogo al descrito con referencia a las Figuras 5 y 6. Al
producirse una apertura de los contactos por deslizamiento del
contacto móvil (30), se forma un arco entre los contactos (84,
30), trasladándose este arco a la pista circular (80) en cuanto
415 se retira el contacto móvil (30). Bajo la acción del imán perma-
nente (82), la raíz de arco, anclada en la pista (80), es hecha
migrar rápidamente en la dirección indicada por la flecha en la
Figura 7 cuando la polaridad de la corriente corresponde a la
no-conducción de los semiconductores. La raíz de arco queda cau-
420 tiva de la pista (80), impidiéndose su fuga por las extensiones

413081



(98, 100) por los imanes permanentes (108, 110), que rodean dichas extensiones. En el ejemplo representado por las Figuras 7 y 8, la polaridad de los imanes, y especialmente la del imán (86), concéntrico de la pista (84), es inversa, de modo que origina una rotación de la raíz de arco asociada con el contacto (84) en una dirección opuesta a la de la raíz en la pista (80). Queda bien entendido que una rotación en el mismo sentido puede obtenerse invirtiendo las polaridades de los imanes permanentes.

425 Durante toda la alternancia de no-conducción de los semiconductores, el arco es mantenido en la zona interior, desplazándose las raíces sobre las pistas anulares (80, 84). A partir de la inversión del sentido de corriente, el arco es llevado a invertir su sentido de rotación y se escapa por una de las extensiones (98, 100) hacia la pista exterior (88, 90), que recorre en el sentido indicado por la flecha en la Figura 7. El desplazamiento del arco hacia la zona exterior, correspondiente a las pistas exteriores (88, 90), provoca la subdivisión del arco en el electrodo (34) en forma de disco. Con las pistas exteriores (88, 90) están asociadas unas extensiones (92, 94), que permiten conducir el arco hacia la zona interior en caso de falta de corte y de inversión del sentido de la corriente, de la manera descrita anteriormente. Los intersticios (96, 102, 106) impiden toda derivación intempestiva de la raíz de arco fuera de una pista circular, siendo complementaria esta acción de la del campo magnético originado por los imanes que flanquean dichas extensiones.

430

435

440

445

Las Figuras 9 y 10 ilustran en vista parcial un modo de realización particular del dispositivo de las Figuras 7 y 8. El contacto móvil (30) está previsto a modo de superficie anular que forma pista de migración de la raíz de arco durante la alternancia de no-conducción de los semiconductores (18, 20). Las

450

413081²⁸
413081



455 extensiones radiales (112) están distribuidas a lo largo de la
 circunferencia de la pista anular (30) y presenta forma trunca-
 da, uniéndose la parte menos ancha con la pista exterior (88),
 rodeada de los imanes (104), de la manera descrita con referen-
 cia a las Figuras 7 y 8. Cada extensión (112) está flanqueada de
 460 ambos lados por imanes permanentes (114), de polaridad inversa
 y que sobresalen de la superficie de la extensión (112), engen-
 drando un intenso campo magnético en la zona de recorrido del
 arco. Unas culatas (116) de cierre del flujo magnético están
 ventajosamente insertas entre los imanes permanentes (114) para
 aumentar la intensidad del campo disponible para el soplado del
 arco. Unos intersticios (118) están previstos entre la pista
 interior (30) y las extensiones (112).

465 La disposición relativa y la conformación de las pis-
 tas de migración de las raices de arco, naturalmente, pueden ser
 distintas y, a título de ejemplo, se ha representado en las Fi-
 guras 11 y 12 otra variante de realización, en la cual las pis-
 tas están previstas en superficies en forma de campanas coaxiales.
 El contacto móvil (30), de forma tubular, coopera con su extremo
 470 previsto a modo de pista circular con un contacto fijo (84) de
 forma anular, estando dispuestos dentro de las pistas anulares,
 de la manera descrita anteriormente, unos imanes permanentes
 (82, 86). La polaridad de los imanes (82, 86) es elegida de modo
 que mantiene las raices de arco sobre las pistas (84, 30) duran-
 475 te la alternancia de no-conducción de los semiconductores (18,
 20), efectuándose la rotación de las raices de arco en la direc-
 ción indicada por la flecha en la Figura 11. Las pistas de mi-
 gración de las raices de arco para una polaridad de la corriente
 correspondiente a la conducción de los semiconductores están pre-
 480 vistas a modo de superficies cilíndricas coaxiales (120, 122),



estando ventajosamente constituida esta última pista por la cara cilíndrica exterior del contacto tubular (30). La superficie cilíndrica (120) es de un diámetro superior al contacto tubular (30) y el electrodo (34), de forma cilíndrica, está intercalado entre las pistas de circulación (120, 122). La pista cilíndrica exterior (120) está flanqueada de ambos lados por imanes permanentes (124), que originan un campo magnético de soplado de las raices de arco, provocando una rotación de estas últimas en el sentido indicado por la flecha de la Figura 11 durante la alternancia de conducción de los semiconductores (18, 20). Unos cuernos de guía de arco (126) se extienden entre la pista de migración (84) y la superficie cilíndrica (120), de modo que permiten un traslado de la raiz de arco de una a otra de dichas pistas, realizándose dicho traslado por un soplado magnético apropiado resultante, por ejemplo, de imanes permanentes (128) de polaridades apropiadas, dispuestos de ambos lados de los cuernos (126).

En los ejemplos mencionados, el corte de corriente interviene al final de la alternancia correspondiente al sentido de conducción de los semiconductores y el arco subsiste durante un tiempo notable. Este inconveniente es remediado por los dispositivos ilustrados por las Figuras 13 a 15.

En la Figura 13, un segundo electrodo auxiliar (34') está dispuesto lateralmente con respecto a los contactos (26, 30), en dirección opuesta al electrodo (34). El electrodo (34') está conectado con el circuito (14) por una columna de diodos (18') y un tiristor (20'), conectados en serie y que forman un circuito derivado (16'), cuyos semiconductores (18', 20') están orientados en sentido inverso al de los semiconductores (18, 20) del circuito derivado (16).

El dispositivo de la Figura 13 funciona de la siguiente

413081
413081

28



manera:

En el momento de una separación de los contactos (26, 30) durante una alternancia de la corriente correspondiente al sentido de paso indicado en la figura por la flecha I, el arco es soplado magnéticamente por el campo permanente (36) hacia el electrodo (34), insertando el circuito derivado (16). En el caso de una separación de los contactos (26, 30) durante la alternancia opuesta de sentido de paso de la corriente, representada por la flecha I', el campo magnético (36) sopla el arco formado entre los contactos (26, 30) en dirección opuesta hacia el electrodo (34'), poniendo en circuito el circuito derivado (16') de semiconductores orientados en sentido inverso. Es fácil ver que el sentido de conducción de los semiconductores (18', 20') corresponden al sentido de paso de la corriente I' y que el corte de la corriente puede producirse de la manera habitual, durante el cebado del tiristor (20'), un breve instante antes del paso a cero de la corriente. La puesta en circuito de los semiconductores (18, 20 o 18', 20'), de sentido conveniente, se efectúa automáticamente por el soplado magnético, cuya dirección depende del sentido de la corriente.

El dispositivo de la Figura 13 es particularmente sencillo, aunque presenta el inconveniente de un desdoblamiento de los circuitos de shuntaje, y por ello de un gran número de semiconductores (18, 20, 18', 20'), una parte de los cuales solamente es activa al producirse un corte de corriente.

La Figura 14 ilustra una variante de realización que no emplea sino una sola serie de semiconductores (18, 20). Con los contactos (26, 30) están asociados, de la manera descrita con relación a la Figura 4, unos cuernos de arco (40, 42), a los cuales están adjuntos unos cuernos simétricos (40', 42') que se



545 extienden en dirección opuesta. Entre los cuernos (40, 42) están dispuestos dos electrodos auxiliares espaciados (130, 132) y, de una manera simétrica entre los cuernos (40', 42'), dos electrodos (130', 132'). Un borne de entrada (134) del circuito derivado (16) de semiconductores (18, 20) está conectado eléctricamente, por conductores (136) y respectivamente (138), con los electrodos (130 y 132'). Un borne de salida (140) del circuito derivado (16) está conectado por conductores (142, 144) a los electrodos (132 y respectivamente 130').

550 El funcionamiento del dispositivo de la Figura 14 se desprende de lo dicho anteriormente. En el momento de la separación de los contactos (26, 30) durante una alternancia de sentido de corriente indicado en la Figura 14 por la flecha I', el campo magnético (36) sopla el arco hacia los electrodos auxiliares (130', 132'), que lo subdividen en arcos parciales (146, 148, 555 150). La tensión del arco parcial (148) es aplicada en sentido directo a los semiconductores (18, 20) que, en el momento del cebado del tiristor (20), aseguran un shuntaje de la corriente que produce la extinción del arco parcial (148). Después de pasar a cero la corriente, los arcos parciales (146, 150) se extinguen también. Es fácil ver que, al abrirse los contactos (26, 560 30) durante una alternancia de polaridad opuesta, el arco es soplado hacia los electrodos (130, 132) y que los semiconductores (18, 20) son orientados en el sentido apropiado al shuntaje de la corriente. Un circuito derivado único permite el corte de la corriente durante una cualquiera de las alternancias de este último.

570 La Figura 15 ilustra una variante de realización de circuito derivado único y de pares de contactos (26, 30) del tipo representado en la Figura 13, provisto de un soplado magné-



575 tico por campo permanente (36) y de dos electrodos auxiliares (34, 34'). En el circuito principal (14), en serie con los contactos (26, 30), está inserto un segundo par de contactos (26', 30'), previstos de manera similar a la de los contactos (26, 30), y que comprenden también un soplado magnético (36') y electrodos auxiliares opuestos (152, 152'). El campo magnético (36') es de una orientación opuesta a la del campo (36), de modo que, durante la alternancia de la corriente correspondiente al sentido de recorrido indicado por la flecha I', sopla el arco formado entre los contactos (26' y 30') hacia el electrodo (152), mientras que el arco formado entre los contactos (26, 30) es soplado en dirección opuesta hacia el electrodo (34'), de la manera representada en la Figura 15. El borne de entrada (134) del circuito derivado (16) está conectado con los electrodos (34 y 152), y el borne (140) con los electrodos (34' y 152').

580 Es fácil ver que, para un sentido de recorrido de la corriente I', el electrodo auxiliar (34') y el electrodo (152) son puestos en circuito en el momento de la apertura apreciablemente simultánea de los contactos (26, 30, 26', 30'), permitiendo un shuntaje de la corriente por el circuito derivado (16), cuyos semiconductores (18, 20) son orientados en el sentido adecuado, durante el cebado del tiristor (20) de la manera descrita anteriormente. Para un sentido de corriente opuesto, los electrodos auxiliares (34 y 152') son puestos en circuito de modo que conectan en el sentido conveniente los semiconductores (18, 20), permitiendo un corte de corriente cualquiera que sea la alternancia de esta última.

595 La forma, dimensiones y materiales podrán ser variables y en general cuanto sea accesorio o secundario, siempre que no altere, cambie o modifique la esencialidad del objeto

600



que se describe.

Los términos en que queda redactada esta Memoria son ciertos y fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose tomar con carácter amplio y nunca en forma limitativa.

605

La solicitante se reserva el derecho de obtención de los oportunos Certificados de Adición complementarios por las mejoras o perfeccionamientos que en lo sucesivo pudiera aconsejar la práctica.

N O T A :

610

Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la invención y la manera como la misma puede ser llevada a la práctica, se reivindican a título privativo las siguientes particularidades sobre las cuales ha de recaer la concesión del privilegio de PATENTE DE INVENCION que se solicita.

615

1).- Dispositivo de corte de una corriente alterna con un par de contactos de apertura no sincronizado con la corriente y shuntado eléctricamente por un circuito derivado que comprende unos elementos semiconductores conectados en serie, de los cuales un elemento semiconductor cuando menos está mandado de modo que se pone conductor un breve instante antes del paso a

620

cero de la corriente en la alternancia de la corriente correspondiente al sentido de conducción de los semiconductores, caracterizado por el hecho de que el circuito derivado presenta un intervalo de corte previsto para aislar el circuito derivado durante la alternancia de la corriente correspondiente

625

al sentido de no-conducción de los semiconductores y para ser puenteado durante la alternancia de conducción, después de aparecer la punta de tensión al reencenderse el arco entre el par de contactos después del paso a cero de la corriente, de modo

630

que no se aplica la punta de tensión a los semiconductores, y





antes del desbloqueo del semiconductor mandado, un breve instante antes del paso a cero en la alternancia de conducción, de modo que permite un shuntaje de dicho par de contactos.

635 2).- Dispositivo de corte de una corriente alterna, según la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de que el intervalo de corte es susceptible de ser puenteado por ionización del medio constitutivo del intervalo.

640 3).- Dispositivo de corte de una corriente alterna, según la reivindicación 2), caracterizado por el hecho de que la ionización es originada por soplado de un arco conductor de la corriente alterna hacia el intervalo de corte.

645 4).- Dispositivo de corte de una corriente alterna, según la reivindicación 3), caracterizado por el hecho de comprender un dispositivo de soplado magnético del arco por un campo magnético, de orientación constante, tal que el arco es soplado en la dirección del intervalo de corte cuando la alternancia de la corriente alterna que recorre el arco corresponde al sentido de conducción de los semiconductores.

650 5).- Dispositivo de corte de una corriente alterna, según la reivindicación 4), caracterizado por el hecho de que el intervalo de corte se extiende entre el par de contactos y un electrodo dispuesto en proximidad del - y lateralmente al - par de contactos, soplando el campo magnético de orientación constante el arco formado entre el par de contactos hacia el electrodo durante la alternancia de la corriente.

660 6).- Dispositivo de corte de una corriente alterna, según la reivindicación 3), caracterizado por comprender dos circuitos derivados de elementos semiconductores, orientados en sentido opuesto, provisto cada uno de un intervalo de corte y de un dispositivo de soplado magnético del arco en la direc-



413081



665

ción del intervalo de corte de uno u otro de los circuitos derivados, según la polaridad de la alternancia de la corriente alterna, de modo que pone en circuito el circuito derivado de semiconductores orientados en el sentido apropiado a la conducción de la corriente.

670

7).- Dispositivo de corte de una corriente alterna, según la reivindicación 3), caracterizado por el hecho de comprender un circuito derivado único, cuya entrada y salida están asociadas con intervalos de corte hechos conductores por un soplado magnético apropiado de un arco, de modo que se invierte el sentido de conexión del circuito derivado según la polaridad de la alternancia de la corriente.

675

8).- Dispositivo de corte de una corriente alterna, según la reivindicación 4), caracterizado por comprender, además, unos medios magnéticos para imponer una migración rápida según un recorrido cerrado de cuando menos una raíz del arco durante la alternancia de no-conducción de los semiconductores, y medios magnéticos de desviación de la raíz de arco del recorrido cerrado, que se ponen activos durante la alternancia de conducción de los semiconductores para permitir el soplado magnético del arco hacia el intervalo de corte.

680

685

9).- Dispositivo de corte de una corriente alterna, según la reivindicación 8) que presenta una distribución espacial permanente de un campo magnético de soplado, caracterizado por el hecho de comprender, asociado con cuando menos uno de los contactos, un electrodo de arco en forma de lazo, siendo tal la distribución espacial del campo que la raíz de arco es rechazada sobre el lazo y mantenida en migración rápida en circuito cerrado sobre el lazo durante la alternancia de no-conducción de los semiconductores, y de que, después de la inversión de la

690





polaridad de la corriente y del sentido de migración de la raíz de arco, esta última es desviada del lazo sobre un electrodo de derivación que permite el soplado del arco hacia un electrodo divisional del intervalo de corte.

695

10).- Dispositivo de corte de una corriente alterna, según la reivindicación 9), caracterizado por el hecho de comprender, además, unos medios magnéticos para imponer una migración rápida de la raíz de arco en un segundo recorrido cerrado durante la alternancia de conducción de los semiconductores y medios de conmutación de la raíz de arco de uno a otro de los recorridos cerrados a cada inversión de polaridad de la corriente alterna.

700

705

11).- Dispositivo de corte de una corriente alterna, según la reivindicación 9), caracterizado por el hecho de comprender, asociado con cada uno de los contactos, un par de pistas circulares, apreciablemente coaxiales, de migración de las raíces de arcos y medios de conmutación de cada raíz de una de las pistas hacia la pista emparejada, en el momento de la inversión de la polaridad de la corriente alterna, siendo puentado el intervalo de corte por el arco cuando este último es anclado sobre las pistas correspondientes a la alternancia de conducción de los semiconductores, e interrumpido cuando el arco es anclado sobre las otras pistas.

710

715

12).- Dispositivo de corte de una corriente alterna, según la reivindicación 11), caracterizado por el hecho de que las pistas circulares de un mismo par se extienden en un mismo plano y están conectadas entre ellas mediante un electrodo radial de derivación cuando menos, que ofrece un pasaje al arco conmutado de una pista a la otra.

720

13).- Dispositivo de corte de una corriente alterna,





725

según las reivindicaciones 11) o 12), caracterizado por el hecho de comprender unos imanes permanentes que originan una distribución espacial del campo magnético para imponer una migración rápida de la raiz de arco sobre las pistas circulares y para asegurar la conmutación de la raiz de una de las pistas hacia la otra a cada inversión de la polaridad de la corriente.

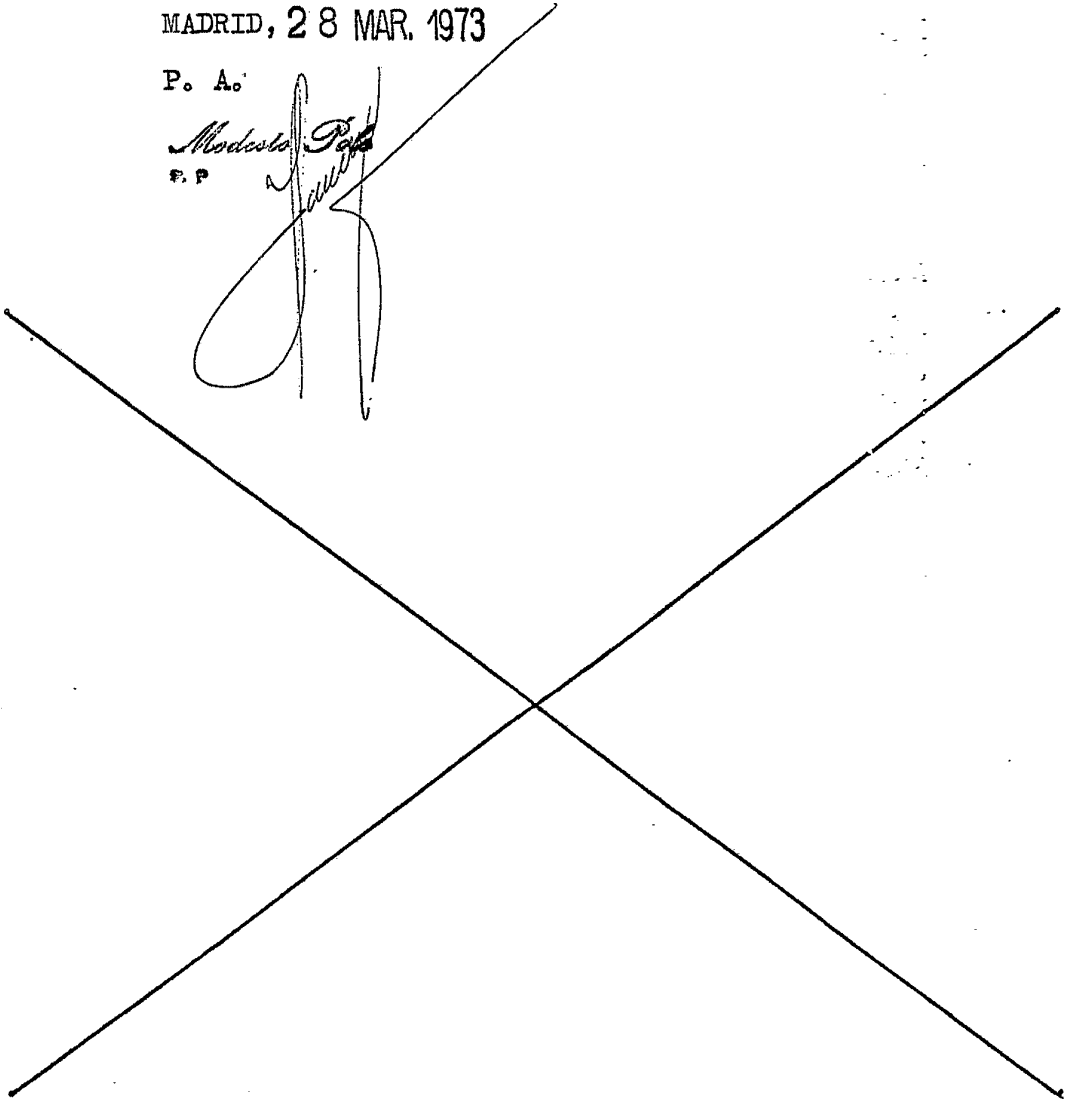
14).- "DISPOSITIVO DE CORTE DE UNA CORRIENTE ALTERNA".

Todo ello según queda expuesto en la presente Memoria que consta de veintiseis hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y dibujos que con la misma se acompañan.

MADRID, 28 MAR. 1973

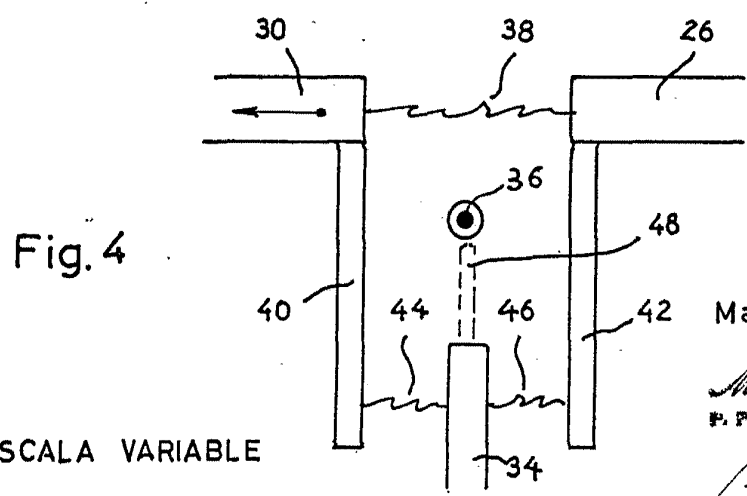
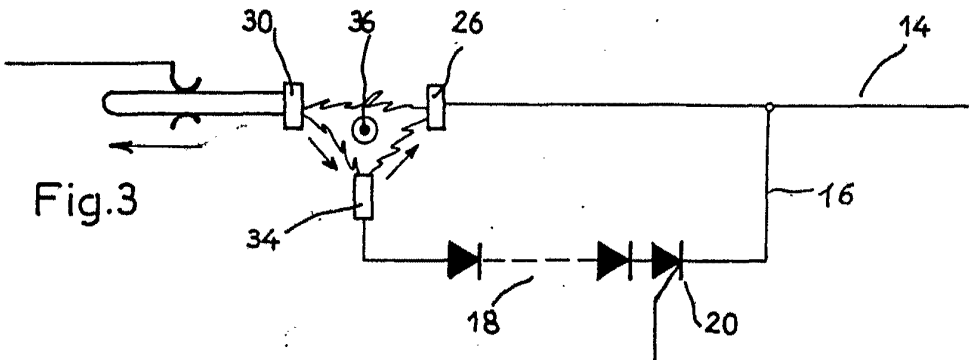
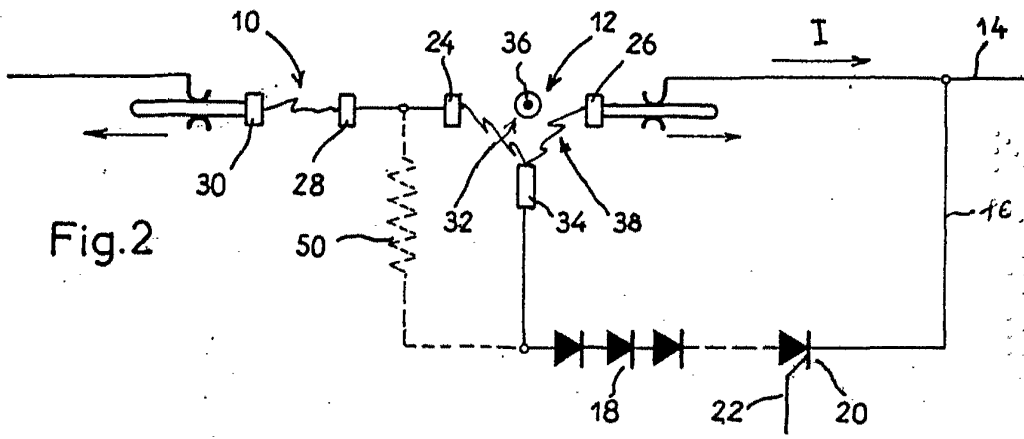
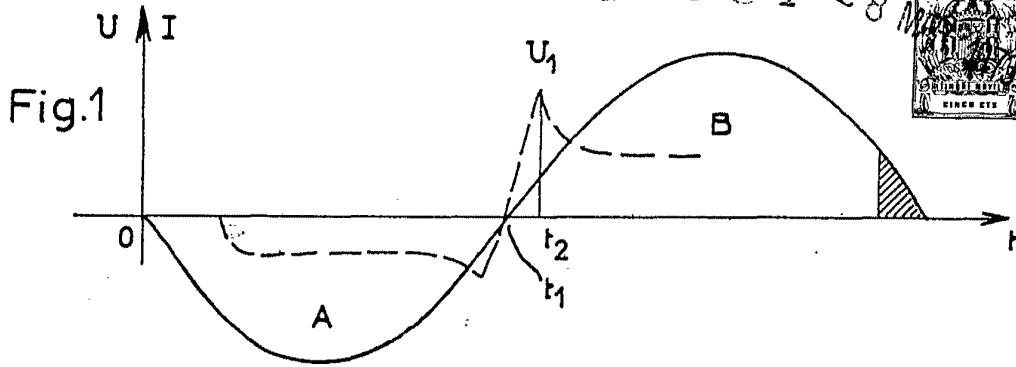
P. A.

Modesto P. P.
P. P.



(Handwritten mark)

413081 28



ESCALA VARIABLE

Madrid 28 MAR. 1973

Modesto Polo
P. P.

412081



Fig.5

VI

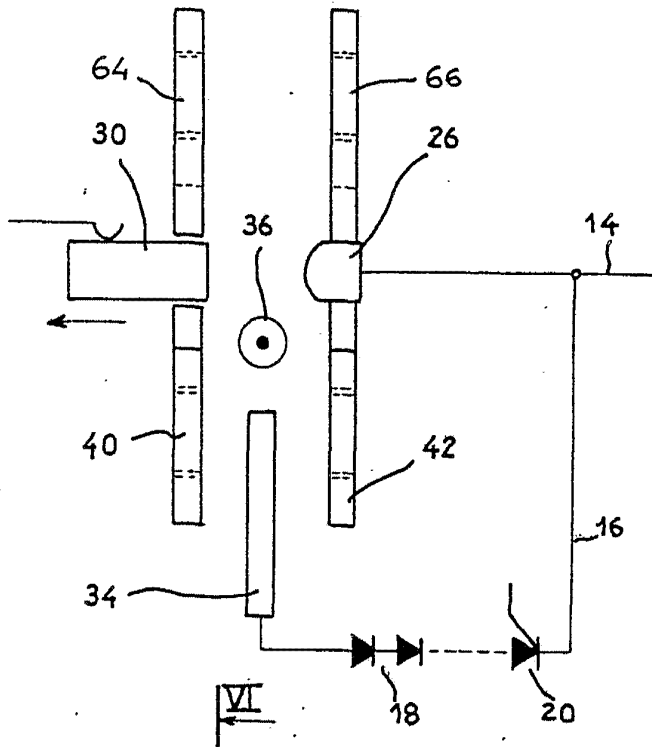


Fig. 628

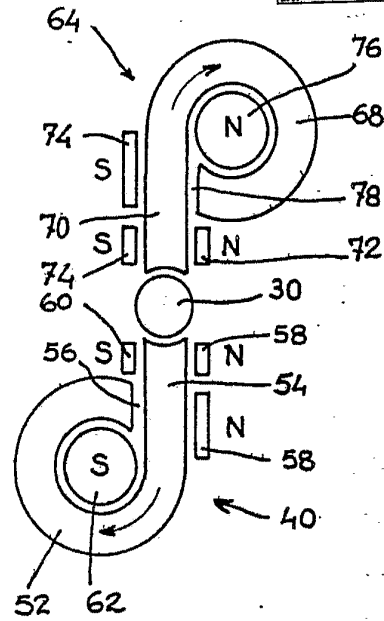
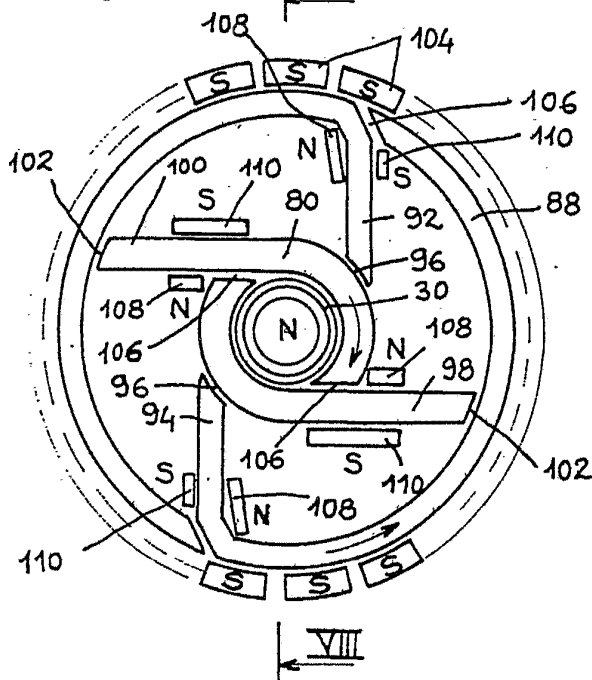


Fig.7

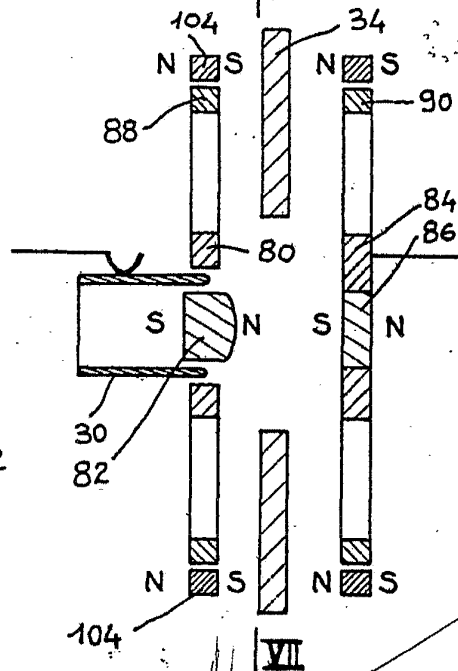
VIII



ESCALA VARIABLE

Fig.8

VI



Madrid

VII

MAR 1973

Modesto Polo
P.P.

413081

28 MAR 1973



Fig. 9

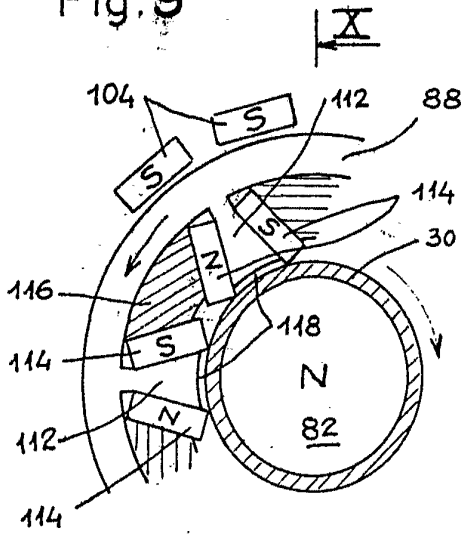


Fig. 10

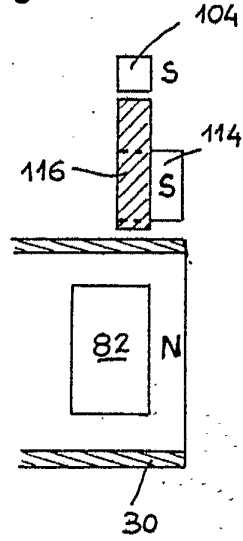


Fig. 11

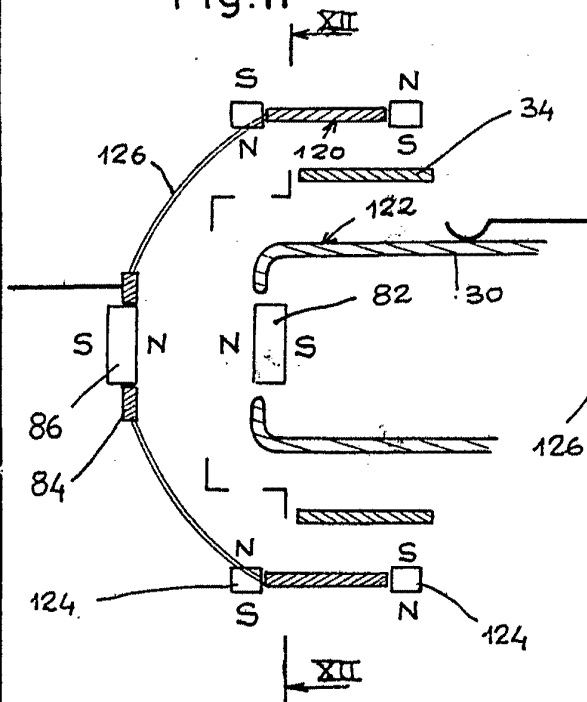
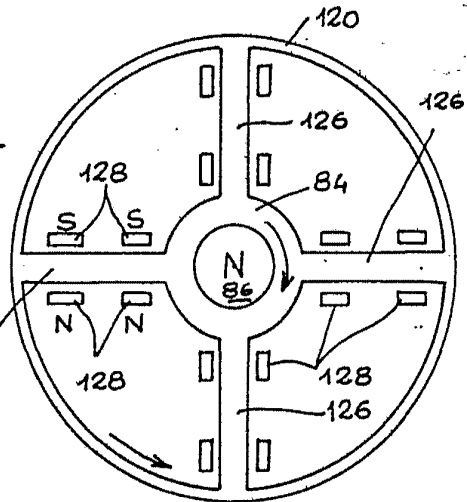


Fig. 12



ESCALA VARIABLE

Madrid 28 MAR. 1973

Modesto Polo
P. P.

413081

MERLIN GERIN S.A.

HOJA 4^a (4 HOJAS)

413081

28

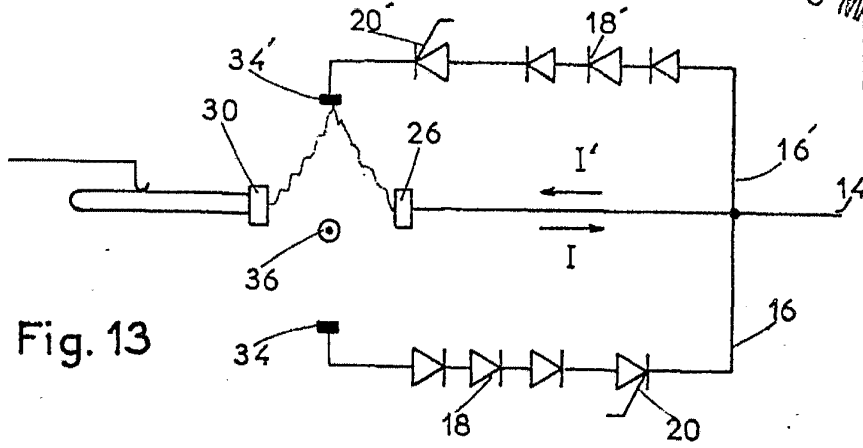


Fig. 13

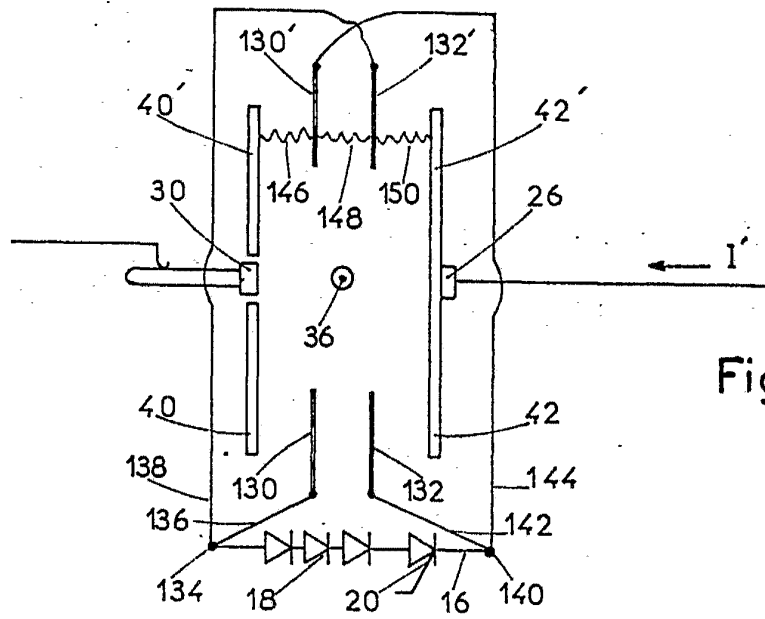


Fig. 14

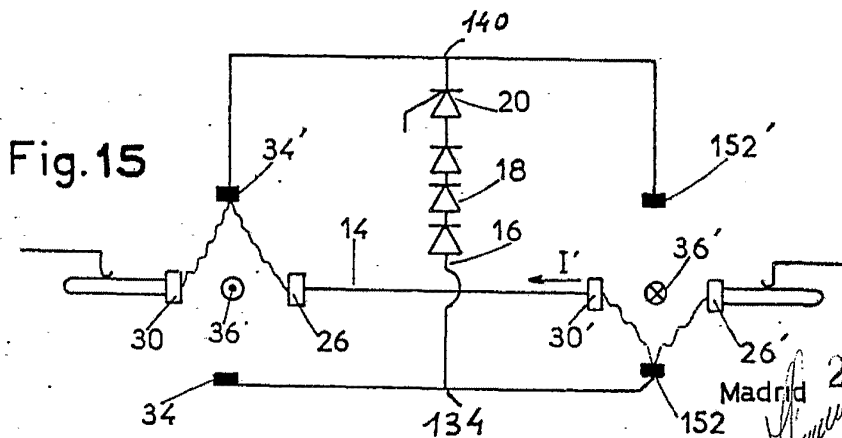


Fig. 15

ESCALA VARIABLE

Madrid 23 MAR. 1973

Merlin Gerin
E.P.