

386481

386481

SECCION TECNICA
REGISTRACION P. C.
CLASE <u>H01</u>
SUBCLASE <u>L</u>

PATENTE DE INTRODUCCION

File JS-5

971

# Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en la construcción de estructuras de diodo.

.....

*Solicitante:* SCIAKY INTERTECHNIQUE, S.A., entidad suiza, residente en Fribourg, Suiza.

.....

5. El presente invento se refiere a un conjunto semiconductor desmontable para uso en la rectificación de corrientes muy elevadas. El invento se caracteriza por el uso de medios de resorte para mantener una fuerza contra las superficies en contacto del elemento se-

386481

- 6 FEB 61



miconductor a un nivel preestablecido y por el uso de conductores de alta corriente que rodean al semiconductor y a los medios productores de fuerza. Se emplean medios adicionales para eliminar el calor generado en el semiconductor, las superficies de contacto y los conductores de corriente, resultante del paso de la corriente elevada.

10. En los diodos del tipo semiconductor, particularmente aquellos que se utilizan como rectificadores con corrientes elevadas del orden de cientos y miles de amperios, las pérdidas de energía debidas a la caída de voltaje a través del semiconductor y de sus conexiones con el circuito de corriente son considerables. La elevación de la temperatura y el calor resultante dentro del semiconductor y sus conexiones impone un límite definido en la corriente de servicio permisible. Por ejemplo, un diodo de silicio de 15,8 mm de diámetro puede estar calculado por el fabricante para una corriente unidireccional continua de 275 amperios en el supuesto de que la temperatura máxima del diodo no exceda de 190°C. Una corriente continua más elevada podría deteriorar el conjunto de diodos y la unión del conductor flexible. Un aumento adicional, en la magnitud de la corriente fundiría a veces las arandelas, normalmente de molibdeno, que se utilizan en ambos lados del disco de silicio como medios de protección contra el resquebrajamiento por dilatación térmica.

30. Las pérdidas de energía se localizan inherentemente en un volumen de material muy pequeño y,

386481



- por consiguiente, la elevación de la temperatura es relativamente alta. En el conjunto mencionado de diodos de silicio las pérdidas de corriente continua llegan a alcanzar hasta 550 watios en funcionamiento normal
5. cuando la corriente máxima es de 2.000 amperios y cuando la caída de voltaje es de 2 voltios. Considerando la masa relativamente pequeña del conjunto del diodo, la elevación de temperatura es rápida y destruiría con
10. corteza el conjunto si no se mantuviera su nivel relativamente bajo y poniendo una limitación en la corriente continua.

- Uno de los factores que limitan la corriente que pueden pasar a través de un diodo es la conexión entre la superficie del diodo y el conductor que
15. conecta el diodo al circuito externo. Si se une un conductor flexible al centro de un disco de diodo que tenga por ejemplo un diámetro de 25,4 mm, la distribución de la corriente de esta unión al cuerpo del diodo producirá una densidad de corriente extremadamente
20. elevada en la unión y una distribución desigual de corriente desde el centro del diodo a su periferia. Como la destrucción de un diodo se produce por exceso de temperatura a través de cualquier parte de la unión, es evidente que el centro del diodo alcanzaría una
25. temperatura más elevada, puesto que lleva una densidad de corriente más elevada que cualquier otra sección de la unión o empalme. A pesar de que la otra sección del diodo puede llevar corriente adicional sin sobrecalentamiento, la corriente total que puede portar el diodo
30. quedaría limitada por la densidad de la corriente

386481



en el centro.

- Cuando se considera la rectificación de corrientes alternas más elevadas, del orden de 10.000 amperios, nos tenemos que enfrentar con la necesidad
5. de emplear un mayor número de díodos rectificadores, lo cual lleva consigo problemas de limitación de espacio, distribución de la carga por igual, etc. entre los díodos y el tener que asegurar una eficaz eliminación del calor. Con corrientes continuas del orden
  10. de 100.000 amperios, o más, estas dificultades se hacen casi insuperables y el coste del dispositivo resulta excesivo.

- Las dificultades anteriormente mencionadas hacen imposible el empleo de díodos de silicio en particular a temperaturas relativamente elevadas para poder funcionar con seguridad, y exige la necesidad de utilizar una pluralidad de díodos.
- 15.

El presente invento tiene por objeto:

20. Producir un solo conjunto de díodos que se caracteriza porque la distribución de corriente es uniforme por toda la superficie del díodo.

25. Producir una estructura que se caracteriza porque los elementos portadores de corriente se refrigeran eficazmente y se mantienen a una temperatura uniforme haciendo circular agua refrigerante u otros flúidos.

Producir una estructura que se caracteriza porque se consigue una refrigeración muy eficaz y uniforme del díodo.

30. Asegurar por medios de presión un contacto permanente y uniforme por toda la superficie del díodo

386481



y entre el conjunto de diodo y sus elementos de sustentación portadores de la corriente rectificada.

5. Producir una estructura que comprende una pluralidad de diodos que se caracterizan porque la corriente se distribuye por igual entre todos los diodos.

Producir un conjunto de diodo capaz de pasar corrientes elevadas, y que son extremadamente compacto.

10. Producir una estructura estanca que se caracteriza porque los diodos quedan rodeados por un medio conductor de calor de alto poder dieléctrico que les protege también contra la contaminación de la atmósfera.

15. Producir una estructura que comprende una pluralidad de diodos, cada uno de los cuales se puede reemplazar fácilmente en caso de avería.

La figura 1, es una sección transversal de un conjunto de un solo diodo.

20. La figura 2, es una vista en planta de la anterior.

La figura 3, es la vista en perspectiva del mismo conjunto de diodo.

25. La figura 4, ilustra la disposición relativa de un diodo de silicio con su grupo de discos.

La figura 5, es una sección transversal de una variación del conjunto de diodo de la figura 1.

30. La figura 6, es otro dispositivo de elementos conductores de corriente y productores de presión que se puede utilizar junto con el dispositivo de diodo



386481

do de la figura 4.

5. La figura 7, ilustra la sección transversal de una estructura que comprende una pluralidad de conjuntos de diodos como los de la figura 1 que, no obstante, puede comprender también los conjuntos de diodos de las figuras 5 y 6.

La figura 8, ilustra una vista superior del conjunto ilustrado en la figura 7.

10. La figura 1, ilustra con detalle, según el invento, el dispositivo de conjunto de diodo de la figura 7 entre las placas conductoras 1 y 2. El diodo 3 se inserta entre las arandelas 4 y 5 según se indica en la figura 4. Unos discos de tela metálica 6 y 7, que se pueden fabricar de alambre fino de cobre chapado con oro, se emplean por encima de la arandela 4 y por debajo de la arandela 5. El elemento conductor de corriente 8, que se puede fabricar de plata o de cobre plateado, se dota de una superficie con dientes de sierra según se ilustra en la figura 2, para tener la seguridad de que se hace un buen contacto con la placa conductora 2 de la figura 7. Los dos elementos portadores de corriente 9 y 10 se sueldan con plata sobre toda su superficie en un conductor flexible 11 de sección transversal rectangular. De este modo, la corriente puede fluir desde 2 (figura 7) a través de 8, 7, y 5 hasta el diodo 3 y después, por turno, a través de 4, 6, 10, 11 y 9 por la superficie dentada hasta la placa conductora 1. Un juego de arandelas elásticas del tipo Belleville 12 se centra alrededor de los elementos 13, 14 y 15 y se comprime por la acción

15.

20.

25.

30.



386481

de los pernos 16, ilustrados en la figura 7, para producir una fuerza de contacto elevada y permanente entre los elementos conductores. Esta fuerza está determinada por el grado de compresión de las arandelas

5. Belleville que permite el separador aislante 17 que rodea a la estructura de la figura 7. La cámara que contiene los díodos queda herméticamente cerrada a la atmósfera por medio de las juntas tóricas 18 y 19.

- Las figuras 7 y 8, ilustran una placa de aislamiento 20 prevista de aberturas circulares donde se encajan los díodos y que determinan la separación entre los conjuntos de díodos. Unos separadores aislantes 21 aseguran el paralelismo de los conjuntos de díodo y evitan que los conductores flexibles 11 se pongan en contacto unos con otros. La abertura 22 que permite la introducción de un medio protector y térmicamente conductor al interior de la cámara, se cierra por medio de un tapón 23. Unas placas conductoras 1 y 2, se dotan de orificios o escotaduras para conectarse a los elementos portadores de corriente, no ilustrados en la figura. Las placas conductoras 1 y 2 se dotan de canales 31 a través de los cuales se hace circular fluido refrigerante, por ejemplo agua. La disposición de estos canales tienen tales características que se consigue una eliminación eficaz del calor de cada uno de los conjuntos de díodos, permitiendo el flujo de las corrientes eléctricas más elevadas posibles sin elevación de temperatura perjudicial para los díodos u otros componentes.

30. La figura 5, ilustra un dispositivo particu

- 8 -  
386481



larmente compacto de conjunto de diodo según el inven-  
to. Sus piezas principales son un juego 24 de los dí-  
dos y arandélas ilustrados en la figura 4, un elemen-  
to portador de corriente 25, un juego de arandelas Be-  
5. lleville 12 del tipo ilustrado en la figura 1, un man-  
guito aislante 26, y una arandela aislante 27. Dos  
juegos de arandelas Belleville 18 aisladas por las aran-  
delas 29 y 30 fuerzan a los dos brazos flexibles del  
elemento conductor 25 a que hagan un contacto eficaz  
10. con la placa conductora 1, mientras que las arandelas  
Belleville 12 obligan a la parte central de dicho ele-  
mento conductor 25 contra el conjunto 24 para formar  
un contacto eficaz entre sí y con la placa conductora  
2. Un separador 17 fabricado de material aislante li-  
15. mita la compresión de las arandelas Belleville 12 y  
28 y cierra herméticamente la cámara del diodo contra  
la atmósfera.

La figura 6, según el invento, es una varia-  
ción de los conjuntos de diodo de las figuras 1 y 5.  
20. En este caso un elemento conductor de corriente 32,  
flexible compuesto por dos mitades soldadas entre sí,  
en la unión 33, juega el papel de las piezas 9, 10, 11,  
13, 14 y 15 de la figura 1. Dos resortes de lámina  
flexible 34 constituyen los medios productores de pre-  
25. sión. El diodo y su grupo de discos de la figura 4,  
se pueden combinar con el dispositivo de la figura 6  
formando un conjunto de diodo compacto.

Se observará, particularmente en las figuras  
7 y 8, que según el invento, se obtiene un conjunto rec-  
30. tificador extremadamente compacto con capacidad para -

386481

- 6



portar corriente elevada.

Las dos líneas de puntos en la figura 7, indican que la corriente se distribuye uniformemente por las dos filas de conjuntos de diodos de la figura 5. 8.

La capacidad que tiene la estructura según el invento para soportar corriente muy elevada se distinguirá por lo que sigue:

Los diodos ilustrados en la figura 7, son diodos de silicio de 25,4 mm de diámetro y utilizando este dispositivo de novedad, cada uno de los ocho conjuntos de diodos ilustrados puede soportar una corriente continua de 2.000 amperios y una corriente máxima de 5.000 amperios con una elevación de temperatura de 125°C solamente. Las dimensiones generales de la cámara que contiene los diodos son tan solo de 108 mm de ancho, 107 mm de largo y 38 mm de altura, y dicho dispositivo puede soportar con seguridad una corriente continua de 16.000 amperios y una corriente máxima de 40.000 amperios. Con seis estructuras como la de la figura 7, se puede conducir una corriente continua de 100.000 amperios y una corriente máxima de 250.000 amperios, Se comprenderá que se pueden emplear semiconductores fabricados de un material distinto al silicio. Con los dispositivos de diodos de tipo conocido de silicio u otros tipos resultaría difícil, y frecuentemente impracticable, obtener corrientes de las magnitudes citadas porque se tendría que utilizar una gran cantidad de diodos y su conexión y disposición en grupos exigiría un espacio muchas veces mayor que el ne-

386481

- 6



cesario para el dispositivo según el invento. Además, la distribución uniforme de corriente en este gran número de díodos individuales y su refrigeración eficaz no serían posibles.

5. Debido a su poco volúmen las estructuras según el invento se pueden conectar inmediatamente sobre el transformador de corriente, reduciendo de este modo las grandes pérdidas de energía que se suelen producir en las conexiones de alta tensión, consiguiéndose además con el dispositivo rectificador del invento una gran eficacia en general.

10. Por lo expuesto, creemos que los expertos en la materia comprenderán fácilmente los objetos, ventajas, construcción y utilización del invento, sin necesidad de descripción adicional. Aunque el invento se ha descrito e ilustrado de una forma simple y práctica, se comprenderá que ciertas partes o elementos son representativos de otras partes o elementos que se pueden utilizar prácticamente de la misma manera para alcanzar virtualmente los mismos resultados. Por lo tanto, se comprenderá que el invento no queda limitado a los detalles exactos descritos en la presente invención, sino que se ha de ajustar al pleno alcance y protección de las reivindicaciones adjuntas.

25.

N O T A

30.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamen

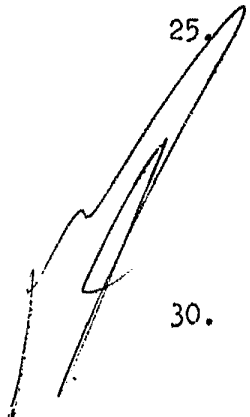


386481

tal, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Introducción por 10 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE DIODO; caracte-

5. rizando por lo siguiente:

- 1ª.- Perfeccionamientos en la construcción de estructuras de diodo, caracterizados porque dichas estructuras comprenden una placa conductora superior refrigerada por agua, una placa conductora inferior re-
10. frigerada por agua, medios aislantes para mantener dichas placas a una distancia fija y paralelas entre sí, y dispuestas para formar una cámara cerrada, un rebajo cilíndrico en el fondo de dicha placa conductora superior, medios de arandelas elásticas dentro de dichos
15. rebajos, medios aislantes alrededor de dichas arandelas elásticas, un elemento conductor que tiene una sección circular central asociado con dichos medios de arandelas elásticas para transmitir la fuerza ejercida por dichos resortes a través de la sección circu-
20. lar hasta un conjunto de discos semiconductores que descansan sobre la superficie superior de la placa conductora inferior mencionada anteriormente, dos brazos flexibles que se extienden hacia fuera desde la sección central y diametralmente opuestos entre sí, me-
25. dios de resorte por debajo del extremo de cada brazo flexible dispuestos para empujar dichos extremos de los brazos flexibles en sentido ascendente para que hagan contacto con dicha primera placa conductora, absorbiendo la reacción la placa conductora inferior re-
30. frigerada por agua.



386481

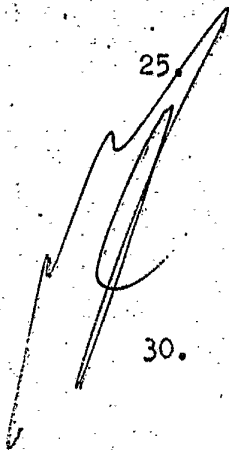


2<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque dichas estructuras comprenden, una placa aislante construida con una pluralidad de aberturas circulares montada sobre la superficie interior de la placa conductora inferior y una pluralidad de conjuntos de diodo y elementos productores de fuerza encajados cada uno de ellos en cada una de las citadas aberturas circulares y comprendiendo un diodo en forma de disco semiconductor con discos conductores de corriente en contacto con cada superficie circular de dicho diodo, medios productores de fuerza para mantener una fuerza de contacto entre todas las superficies de los discos y medios conductores de corriente, flexibles, aislados de los citados medios productores de fuerza y rodeando a dichos medios, y dispuestos para pasar corriente desde la superficie interior de la placa conductora superior a través del conjunto de diodo y a la superficie interior de la placa conductora inferior.

3<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 2, caracterizados porque comprenden medios adicionales para eliminar calor generado en la unión del diodo.

4<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 2, caracterizados porque dichas estructuras comprenden medios para llenar la cámara con un medio conductor de calor, medios de estanqueidad para evitar que el medio conductor de calor escapa de la cámara.

5<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque dichas estructuras com



386481

- 6 FEB



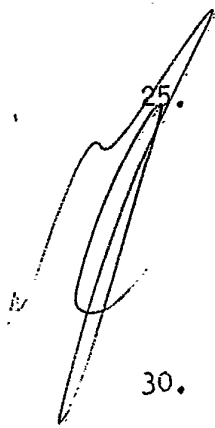
prenden medios para hacer circular fluido refrigerante a través de canales en las dos placas conductoras.

6a.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 5, caracterizados porque dichas estructuras  
5. comprenden medios para conectar las placas conductoras a un circuito externo.

7a.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 5, caracterizados porque dichas estructuras com  
prenden medios para dividir la corriente uniformemen  
10. te entre los díodos.

8a.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 5, caracterizados porque dichas estructuras com  
prenden medios para mantener una diferencial de tempe  
ratura máxima entre las placas conductoras y los dí  
15. dos.

9a.- Perfeccionamientos, según las reivindi  
caciones anteriores, caracterizados porque dichas es  
tructuras comprenden una placa aislante provista de  
una pluralidad de aberturas circulares montada sobre  
20. la superficie interior de la placa conductora inferior,  
una pluralidad de conjuntos de diodo encajados cada  
uno de ellos en cada abertura, comprendiendo cada uno  
de los citados conjuntos de diodo un elemento conduc  
tor de corriente en forma de disco inferior para ha  
cer contacto con la citada placa conductora inferior,  
un disco de diodo semiconductor, arandelas metálicas  
cada una de ellas en contacto con cada superficie cir  
cular del disco de diodo semiconductor, discos de te  
la metálica en contacto con las superficies expuestas  
25. de las arandelas mencionadas, discos conductores de  
30.

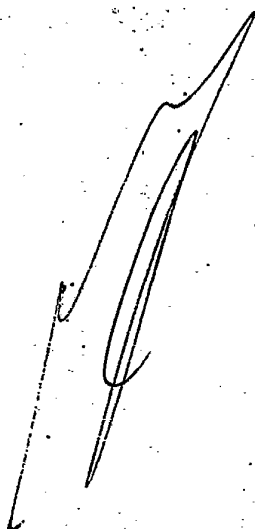


386481



- corriente en contacto con cada una de las superficies circulares expuestas, encontrándose uno de dichos discos conductores de corriente previsto de un rebajo cilíndrico en su centro, una espiga aislante encajada
5. en dicho rebajo, un manguito o casquillo aislante rodeando a dicha espiga aislante, arandelas elásticas de compresión rodeando a dicho casquillo, medios para aislar dichas arandelas de cualquier elemento conductor eléctrico, conductores flexibles de sección rectangular rodeando al citado conjunto de casquillo aislante y arandelas, un elemento conductor de corriente en forma de disco superior para hacer contacto por una de sus superficies circulares con la superficie interior de la placa conductora superior mencionada y
  10. por su superficie circular con una parte de la superficie exterior de los conductores flexibles mencionados, disponiéndose todos los elementos de forma que queden situados simétricamente alrededor del eje de la espiga aislante, guiados por dicha espiga aislante.
  15. te.
  20. te.

10<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos en la construcción de estructuras de diodo; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los adjuntos dibujos.



- 15 -

386481



Esta Memoria, consta de quince hojas, escritas a máquina por una sola cara.

- 6 FEB. 1971

Madrid,

SCIaky INTERTECHNIQUE, S.A.

A. GOMEZ ACEBO Y MODEY  
w. n. Firmador F. Hernández Ruiz

A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long, sweeping tail.

A smaller, more fluid handwritten signature in black ink, located in the lower-left quadrant of the page.



386481

15 DIC. 1970

VARIABLE

FIG. 2

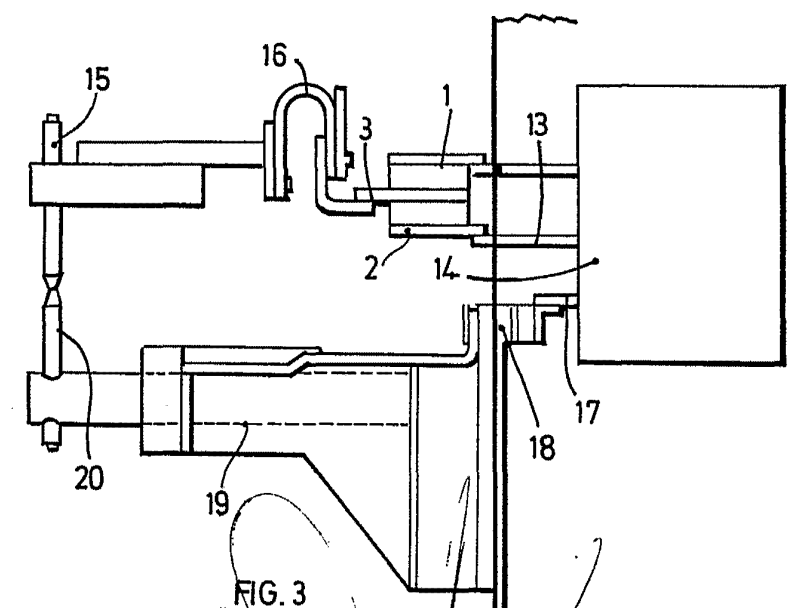
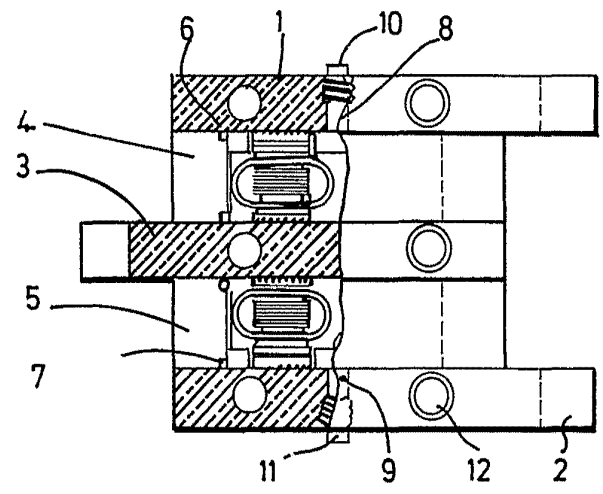


FIG. 3

15 DIC. 1970

L. GONZALEZ

ESCALA VARIABLE.

386481

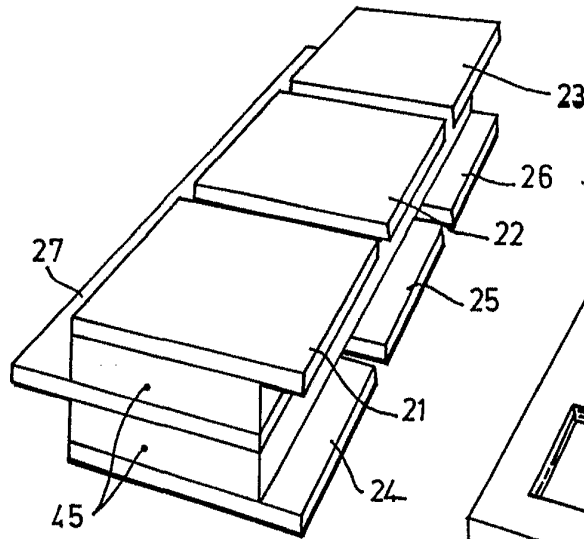


FIG 4

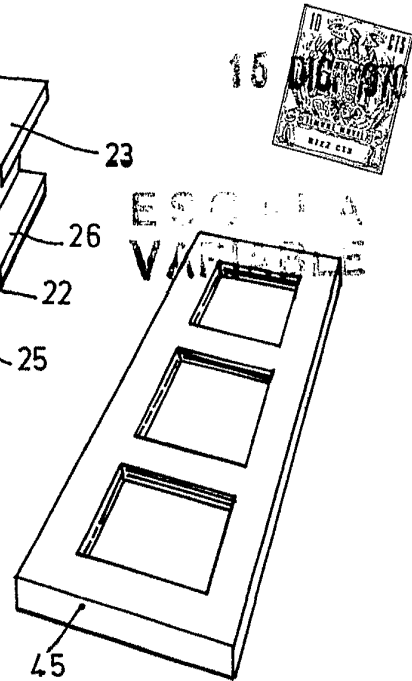


FIG 4a

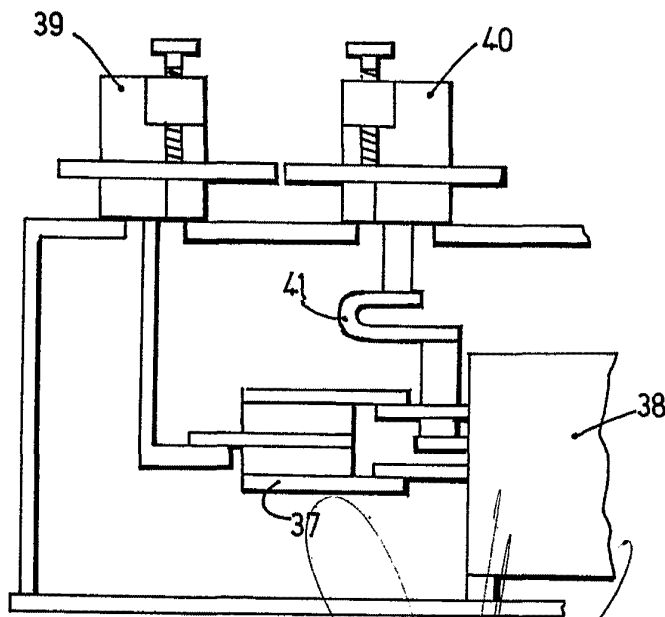


FIG. 8

15 DIC. 1970

Madrid

ESCALA VARIABLE.

386481



ESCALA  
VARIABLE

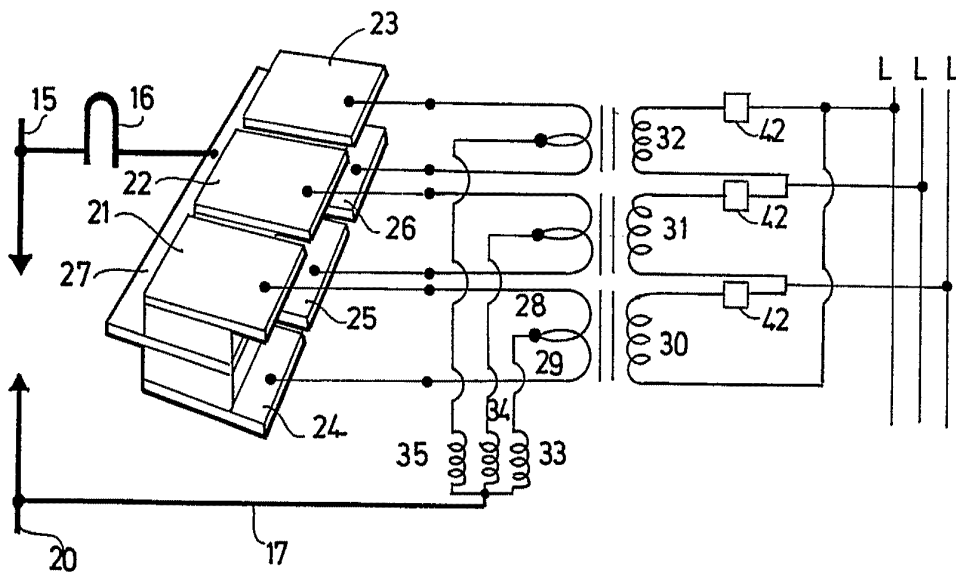
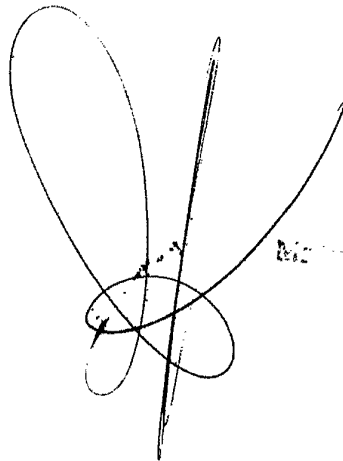


FIG. 5



15 DIC. 1970

ESCALA VARIABLE.

386481

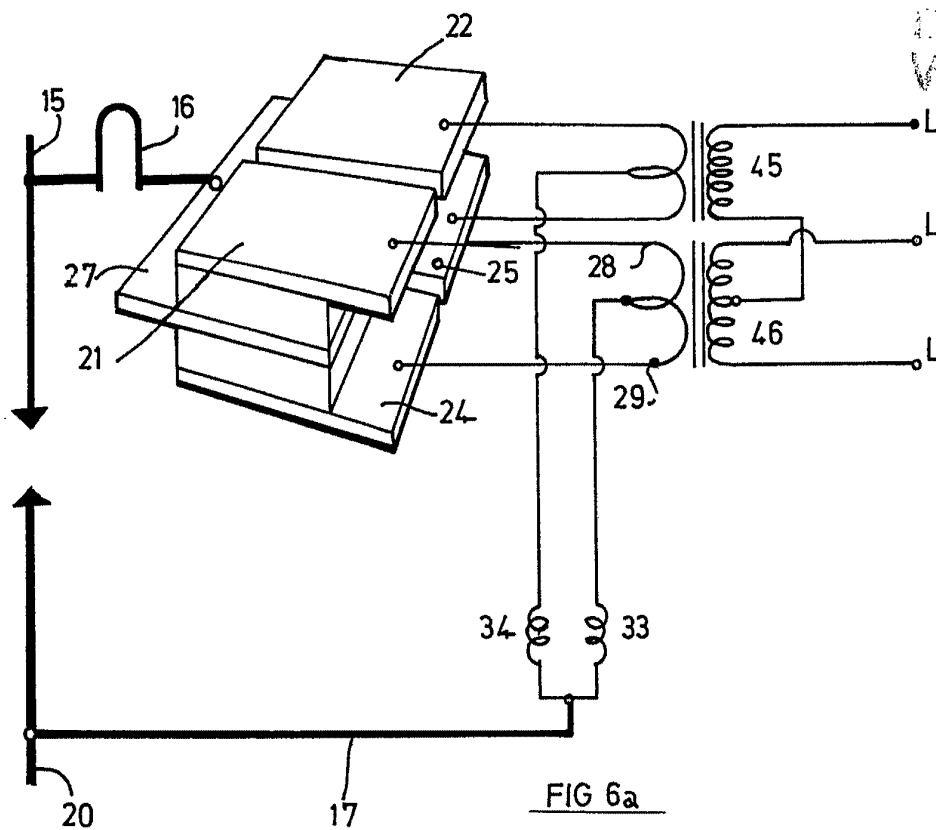
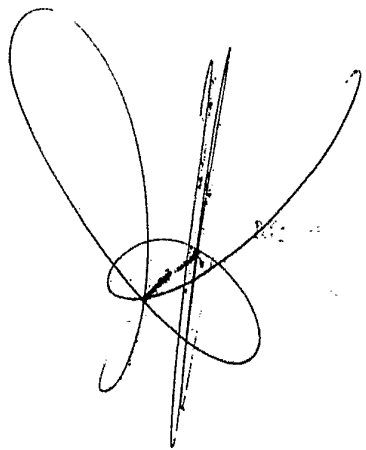


FIG 6a



15 DIC 1970

ESCALA VARIABLE.