

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

(19) ES	(11) NUMERO 453.379	(10) A1
	(21)	
	(22) FECHA DE PRESENTACION 16.11.76	

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL H02M/C25C	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	---	--

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN

SISTEMAS PARA PRODUCCION DE CORRIENTE CONTINUA EN PROCESOS ELECTROLITICOS

(71) SOLICITANTE (S)

D. DIONISIO RODRIGUEZ MARTINEZ

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

C/. Arrieta, 3.- PAMPLONA

(72) INVENTOR (ES)

El propio solicitante, de nacionalidad española.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

1 El Estatuto vigente sobre Propiedad Industrial, de  
26 de Julio de 1929, en su texto refundido publicado el 30  
de Abril de 1930, establece los caracteres de patentabili-  
5 objeto obtener ventajas sobre lo ya conocido, admitiendo  
por consiguiente como patentables, las nuevas máquinas, a-  
paratos, instrumentos, procesos de fabricación, etc. La am  
plitud de conceptos previstos como patentables, ha llevado  
al legislador a aclarar (Artº. 46) que la enumeración con-  
10 tenida en dicho cuerpo legal es puramente enunciativa y no  
limitativa, haciéndola extensiva incluso a los descubrimien-  
tos de tipo científico (Artº. 47).

15 El Decreto de 26 de Diciembre de 1947, recogiendo  
la Orden de 18 de Noviembre de 1935, confirma el criterio  
legal de que también serán patentables los instrumentos, ob  
jetos, o partes de los mismos, que aporten a la función a  
que son destinados, un beneficio o efecto nuevo, y en defi  
nitiva que constituyan una mejora sustancial sobre lo ante  
riormente conocido.

20 Pues bien, a tenor de lo expuesto, y en base al ar  
ticulado que recoge los conceptos expresados, debe conside-  
rarse, que la invención a que se refiere la presente memo-  
ria, constituye una novedad industrial, con características  
y ventajas que la hacen merecedora del privilegio de explo-  
25 tación exclusiva que por ella se solicita, premiando así  
los méritos de quien aporta a la industria del país una me-  
jora efectiva y precisamente comprendida entre las enuncia-  
das por la Ley como patentables. (Arts. 46 y 47 en relación  
con el 171, en su nueva redacción afectada por la Orden de  
30 18 de Noviembre de 1.935).

1                   La presente invención, según se expresa en el  
enunciado de esta memoria descriptiva consiste en un siste-  
ma para producción de corriente continua en procesos elec-  
trolíticos que presenta su principal campo de aplicación en  
5 el anodizado de aluminio, en proceso de obtención electro-  
lítica de metales, en la refinación de metales mediante  
electrólisis, en la obtención de productos químicos mediante  
electrólisis y en general en procesos por electrólisis acuo-  
sa y electrólisis ignea.

10                   La potencia absorbida durante los procesos de  
electrólisis viene determinada por dos factores, uno que es  
una constante que viene determinada por la naturaleza del  
electrolitico utilizado y otra por un conjunto de pérdidas  
entre las que destaca primordialmente el efecto de polariza-  
15 ción que establece una barrera de potencial contraria al  
campo eléctrico aplicado, así pues, la tensión que se hace  
necesaria para llevar a la práctica el proceso electrolíti-  
co ha de ser superior, al objeto de vencer el efecto de di-  
cha barrera.

20                   Lógicamente, esta sobretensión se transforma  
en una energía desaprovechada cuya magnitud desde el punto  
de vista de una instalación industrial resulta muy conside-  
rable.

25                   Dado que la potencia teórica para obtener el  
proceso de electrólisis, propiamente dicho, constituye una  
constante inamovible, el único campo posible de actuación  
para conseguir un ahorro de energía se reduce a una minimi-  
zación de las pérdidas provocadas en el efecto de polariza-  
ción.

30                   El ahorro de energía disipada en los procesos

1 electrolíticos viene siendo objeto de estudio desde hace  
largo tiempo, como lo demuestra el hecho de la existencia  
de gran número de patentes relativas a este mismo tema, en-  
tre las que se pueden mencionar la patente francesa número  
5 1.399.797, solicitada en 1.964 y las patentes estadouniden-  
ses nos. 3.977.948 y 4.011.152, de los años 1.973 y 1.975  
respectivamente, todas ellas resultado de los estudios que  
en este campo viene realizando el mismo inventor de la pa-  
tente ahora solicitada.

10 A título ilustrativo puede citarse el ejemplo  
que aparece en la página 5 de la patente francesa anterior-  
mente aludida, en el cual y de acuerdo con los perfecciona-  
mientos objeto de esta patente, se obtiene un consumo de 0,8  
KWH/m<sup>2</sup> frente a 1,4 KWH/m<sup>2</sup> de consumo que presentaban los mé-  
15 todos convencionales utilizados hasta entonces.

Es conocido el hecho de utilizar en los proce-  
sos electrolíticos una corriente continua, superpuesta a una  
corriente alterna obteniéndose con ello, una disminución del  
potencial de electrodo, una reducción de cualquier irreversi-  
20 bilidad de la reacción, una reducción de la sobretensión o so-  
brevoltaje del hidrógeno, disminución del sobrevoltaje del  
cloro, facilita la disolución anódica de los metales y permi-  
te mayor densidad de corriente continua en el electrodo, De  
cualquier forma, resulta obvio comprobar que en este campo  
25 tampoco puede perfilarse un ahorro sustancial de energía, ya  
que si bien se obtiene una serie de ventajas durante el espa-  
cio de tiempo en que se invierte la polaridad, estas ventajas  
son el resultado de la aportación de una cierta cantidad de energía.

30 El sistema que la invención propone consiste  
en utilizar una tensión continua, creciente y cuyo valor se

1       adecua en todo momento a la tensión de polarización presen-  
te, durante un tiempo determinado, interrumpiéndose totalmen-  
te, a continuación, el paso de la corriente. Esta correspon-  
dencia entre la tensión de despolarización necesaria y la apli-  
5       cada en cada momento, supone un considerable ahorro de ener-  
gía dado que en cada instante la tensión aplicada se mantie-  
ne inferior a la tensión máxima de despolarización, que como  
anteriormente se ha dicho, es la que en los sistemas conven-  
cionales se aplica constantemente. En los lapsos de tiempo  
10       en que la tensión aplicada se hace nula se produce una des-  
polarización natural y por consiguiente sin consumo de ener-  
gía.

15       Dado que la energía consumida es función direc-  
ta de la tensión aplicada y de la intensidad que circula, en  
la medida que la tensión aplicada disminuye, disminuirá el  
consumo de energía. El ahorro de energía estimado, mediante la  
utilización de este sistema se cifra en el orden de un 20%,  
cantidad sobradamente importante como para ser tomada en cuen-  
ta en cualquier proceso electrolítico industrial.

20       El campo de aplicación del sistema que la inven-  
ción propone es sumamente amplio pudiendo citarse entre otros  
su aplicación a la industria electrolítica en los aspectos de  
electro-separación, electroextracción, electrorefinado de meta-  
les, electrodeposición, galvanoplastia, galvanostegia, etc. en  
25       la industria electrolítica ignia, cabe destacar los procesos  
de obtención de aluminio, de magnesio, entre otros, siendo  
igualmente destacable la aplicación de este sistema a la in-  
dustria de obtención de productos termoeléctricos, carga de  
batería, obtención de productos de oxidación-reducción in-  
30       dustria electroquímica de gases, y procesos electrofoéticos.

1 La obtención de la tensión aplicada y su control puede llevarse a cabo de diferentes formas. Una realización interesante consiste en que partiendo de una red industrial eléctrica trifásica, transformar la tensión de entrada en tres tensiones monofásicas de salida, en correspondencia con las tres fases, rectificándose cada una de estas tensiones monofásicas mediante el concurso de un rectificador de doble onda, realizado a base de tiristores cuyo control de puertas se lleva a cabo mediante un programador, al objeto de establecer los intervalos de conducción de dichos tiristores para la obtención de la tensión anteriormente descrita.

5  
10  
15 Otra realización consiste en la disposición en cada fase de los secundarios del transformador de tres tomas independientes y equilibradas, gobernadas cada una de ellas mediante un tiristor, con su correspondiente programador para el control de puertas, de manera que se obtiene una tensión rectificada resultante de la suma parcial de tres tensiones desfasadas entre si un cierto ángulo, todo ello dentro de cada fase obtenida del secundario del transformador.

20 Para completar la descripción que seguidamente se va a realizar se acompaña a la presente memoria descriptiva de un juego de planos, en los que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

25 La figura 1 presenta un gráfico de la geometría teórica que adopta la onda de tensión que se obtiene con el sistema objeto de la presente invención.

30 La figura 2 muestra esquemáticamente el montaje correspondiente a la primera realización práctica anteriormente mencionada.

1 La figura 3 representa el diagrama de la onda obtenida mediante el montaje de la figura anterior.

5 La figura 4 muestra esquemáticamente el montaje correspondiente a la segunda forma de realización práctica anteriormente descrita.

La figura 5 muestra la gráfica de la tensión obtenida mediante el montaje de la figura anterior.

10 De acuerdo con la variante de realización representada en la figura 2 y como puede comprobarse, el montaje se constituye a partir de un transformador trifásico 1 cuyo primario 2 estará conectado de la forma más conveniente y cuyo secundario presenta tres arrollamientos, 3, 4 y 5, monofásicos a cada uno de los cuales se le acopla un rectificador de doble onda compuesto por dos tiristores 6 y 7, 15 cuya puerta 8 se gobierna mediante el programador 9, de forma que la tensión rectificada y controlada se aplique a una cadena electrolítica 10, constituida por una pluralidad de cubas dispuestas en serie.

20 El transformador 1 cuenta con medios que permiten variar a voluntad la tensión de salida presente en el secundario, Por otro lado se ha previsto la disposición en serie de las cubas electrolíticas dentro de cada cadena 10, correspondiente a cada una de las fases del secundario del transformador 1, con objeto de reducir al máximo las pérdidas de tensión que se producirían de adoptar una disposición 25 en paralelo de dichas cubas electrolíticas, lo cual obligaría a trabajar con tensiones mucho más bajas en el secundario del transformador 1.

30 De acuerdo con el montaje descrito, y efectuando una programación sobre los tiristores 6 y 7 de manera que

1 conduzcan dentro de un ángulo inferior a  $90^\circ$  y proxima a ésta  
ta amplitud, se obtiene una onda tal y como aparece repre-  
sentada en la figura 3 en la que  $T_1$  representa el tiempo de  
5 conducción de un tiristor, y determina la onda 11 mientras  
que  $T_2$  corresponde a un lapso de tiempo de tensión nula, en  
el que se produce una despolarización natural sin consumo de  
energía. A su vez  $T_3$  representa el tiempo de conducción del  
tiristor asociado al anterior, en el rectificador de doble  
10 onda. Dado que los tiempos de despolarización  $T_2$  podrían ser  
insuficientes para una despolarización total, se ha previsto  
que para cada un número determinado de semiperiodos se pro-  
voque una pausa, igualmente sin consumo de energía, durante  
otro determinado número de semiperiodos, número que será fun-  
ción del electrolito que se esté utilizando.

15 La segunda variante de realización prevista y  
de acuerdo con la figura 4 se realiza partiendo de un trans-  
formador 12 que igual que en el caso anterior cuenta con me-  
dios para variar la tensión de salida de su secundario, cuyos  
devanados correspondientes a cada una de las tres fases de  
20 dicho secundario, se encuentran, a su vez, divididos en tres  
sectores iguales conectados entre sí en estrella, existien-  
do en la salida de cada sector un tiristor 13, 14 y 15, es-  
tando gobernado cada conjunto de tiristores 13, 14 y 15 por  
un programador común 16 que establece los periodos de conduc-  
25 ción de los mismos, dentro de un determinado ángulo siendo  
los ángulos de conducción crecientes. Así pues, la tensión  
aplicada a cada cadena electrolítica es la resultante de  
tres tensiones parciales, desfasadas entre sí y por tanto  
parcialmente superpuestas, pudiendo apreciarse claramente la  
30 onda resultante en la gráfica que aparece en la figura 5, en

1 la que dicha resultante viene referenciada con el número 17, representado los número 18, 19 y 20 las tres tensiones parciales que intervienen en la formación de la onda 17.

5 Asimismo en dicha gráfica puede apreciarse como el tiempo de conducción  $T_5$  resulta inferior al tiempo de conducción nula  $T_6$  y habiéndose previsto igualmente en este caso la existencia de unas pausas, en las que los tiristores 13, 14 y 15, no conducen con la misma finalidad que las pausas  $T_4$  del ejemplo de realización anterior.

10 En cualquier caso, se obtiene, como anteriormente se ha dicho, una cierta correspondencia entre la tensión de despolarización necesaria y la tensión realmente aplicada, como se desprende de la simple observación de las gráficas representadas en las figuras 3 y 5 comparándolas con  
15 la gráfica teórica representada en la figura 1. El citado ahorro de energía que constituye el principal objetivo de esta invención, queda reflejado asimismo en los ejemplos de aplicación práctica que se adjuntan a continuación, dados únicamente a título ilustrativo y nunca limitativo con objeto  
20 de ponderar cuantitativamente las mejoras que del uso de este sistema se desprenden:

EJEMPLO 1º

25 En el proceso de disposición del cobre partiendo de una solución de sulfato de cobre y ácido sulfúrico se obtienen los siguientes resultados:

Tomando  $SO_4Cu.5H_2O$  con una concentración de 100g/l. y

$SO_4H_2$  con una concentración de 25g/l., y

30 utilizando ánodo de acero inoxidable y cátodo de cobre, empleándose una densidad de corriente continua del orden de 1,2A/dm<sup>2</sup> y una tensión de 2 voltios se obtiene un consumo de

energía de aproximadamente 2,2 W.h/g. de Cu. depositado.

Con la corriente pulsante obtenida mediante el sistema que se describe, y en base a estos mismos datos se obtiene un consumo del orden de 1,6W.h/g obtenido.

Cotejando los valores obtenidos, puede observarse que el ahorro de energía conseguido se cifra superior al 25%.

#### EJEMPLO 2º

En la deposición del cinc a partir de una solución de sulfato de cinc y ácido sulfúrico, se obtiene los siguientes resultados:

Utilizando una solución de  $\text{SO}_4\text{Zn}$  con una concentración de 250 g/l. y  $\text{SO}_4\text{H}_2$ , en una concentración de 125 g/l. y utilizando ánodo de plomo y cátodo de aluminio con una densidad corriente del orden de  $3,5 \text{ A/dm}^2$  y una tensión de 3,7 voltios, se obtiene un consumo de energía, según los métodos convencionales, del orden de 3 W.h/g de Zn depositado, mientras que con el sistema que la invención propone en consumo queda reducido a 2,5 W.h/g.

Cotejando los valores obtenidos en este caso, puede observarse que el ahorro de energía conseguido se cifra superior a un 17 %.

No se considera necesario hacer más extensa esta descripción para que cualquier persona perita en la materia comprenda perfectamente la idea que se desea patentar, así como las ventajas que de su realización industrial han de derivarse.

Por todo ello, y para evitar posibles imitaciones se presenta esta solicitud, pidiendo la explotación exclusiva de la idea descrita, de acuerdo con las consideraciones y puntos que se desea reivindicar, que se concretan en las páginas siguientes:

1 Hecha la descripción a que se refiere la memoria  
que antecede, es preciso insistir en que los detalles de  
realización de la idea expuesta, pueden variar, es decir,  
que pueden sufrir pequeñas alteraciones, basadas siempre  
5 en los principios fundamentales de la idea, que son en esen-  
cia los que quedan reflejados en los párrafos de la descrip-  
ción hecha. En efecto, el Artículo 48 del Estatuto vigente  
sobre Propiedad Industrial, establece como no patentables,  
en su apartado tercero, "los cambios de forma, dimensiones,  
10 proporciones y materias de un objeto ya patentado" fijando  
así el criterio del legislador en el sentido de que paten-  
tada una idea que pueda dar lugar a una realidad práctica  
e industrializable, nadie podrá apoyarse en ella para, a  
pretexto de haber introducido ligeras modificaciones, pre-  
sentarla como nueva y propia.  
15

Este principio, en cuanto al alcance de la protec-  
ción del objeto patentado se refiere, se halla confirmado  
por numerosas Sentencias del Tribunal Supremo, y entre -  
ellas, como más terminantes, en las de fechas 16 de octubre  
20 de 1954, 23 de enero de 1959, 20 de marzo de 1964 y otras.

Establecido el concepto expresado, en cuanto a la  
amplitud que debe darse a la protección solicitada, se re-  
dacta a continuación la Nota de Reivindicaciones, de acuer-  
do con lo que se establece en el último párrafo del apar-  
tado tercero del Artículo 100 de la Ley, sintetizando así  
25 las novedades que se desean reivindicar:

#### NOTA DE REIVINDICACIONES

30 En resumen, el privilegio de explotación exclusi-  
va que se solicita, recaerá sobre las reivindicaciones si-  
guientes:

1

1ª.- "SISTEMA PARA PRODUCCION DE CORRIENTE CONTINUA EN PROCESOS ELECTROLITICOS", esencialmente caracterizado porque a partir de una red trifásica de alimentación en corriente alterna, se aplica a cada una de las fases en sistema mixto serie-paralelo, un rectificador de onda completa gobernado por tiristores, con la particularidad de que los tiristores se disparan en el nivel cero y conducen dentro de un ángulo inferior a 90º y próximo a esta amplitud, obteniendose dentro de cada semiperiodo una tensión de valor creciente durante un intervalo y de valor nulo en el resto del semiperiodo, habiendose previsto que cada número determinado de semiperiodos se provoque una pausa durante otro número determinado de semiperiodos que es función del electrolito que se aplica.

5

10

15

2ª.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por: "SISTEMA PARA PRODUCCION DE CORRIENTE CONTINUA EN PROCESOS ELECTROLITICOS".

20

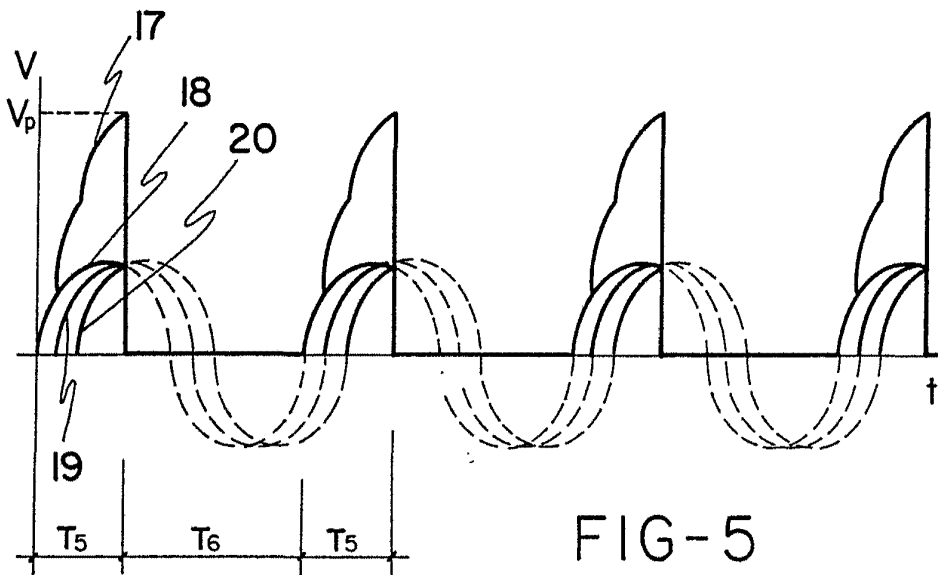
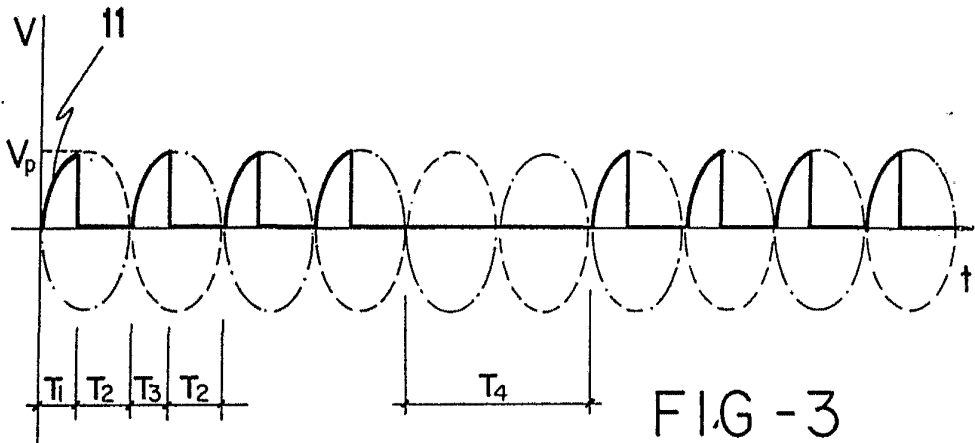
Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de doce páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 16 de noviembre de 1.976

BERNARDO UNGRÍA  
p.p.

25

30



ESCALA VARIABLE

Madrid, 16 de noviembre de 1976

BERNARDO UNGRIA

p. p.

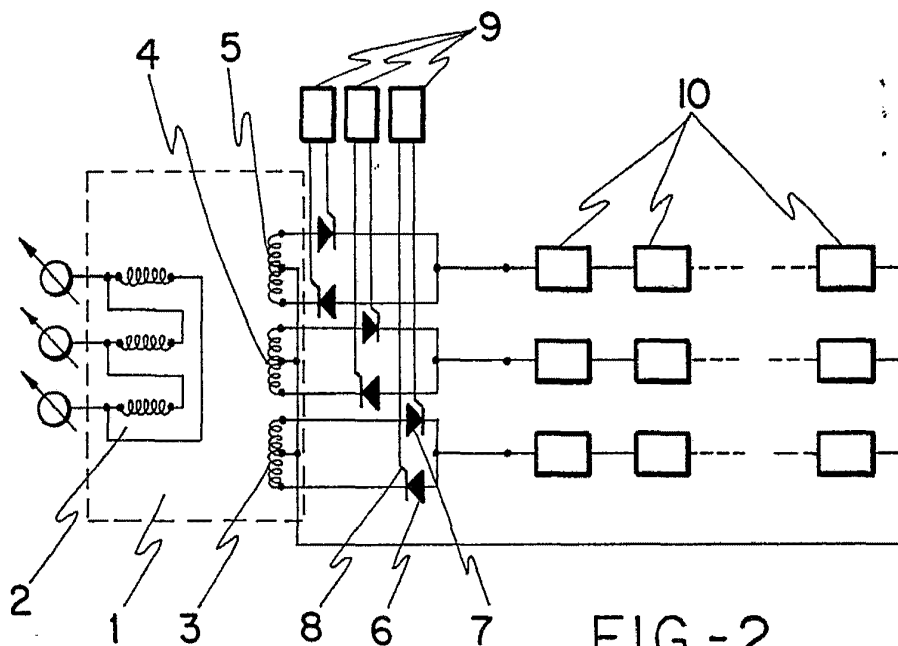


FIG - 2

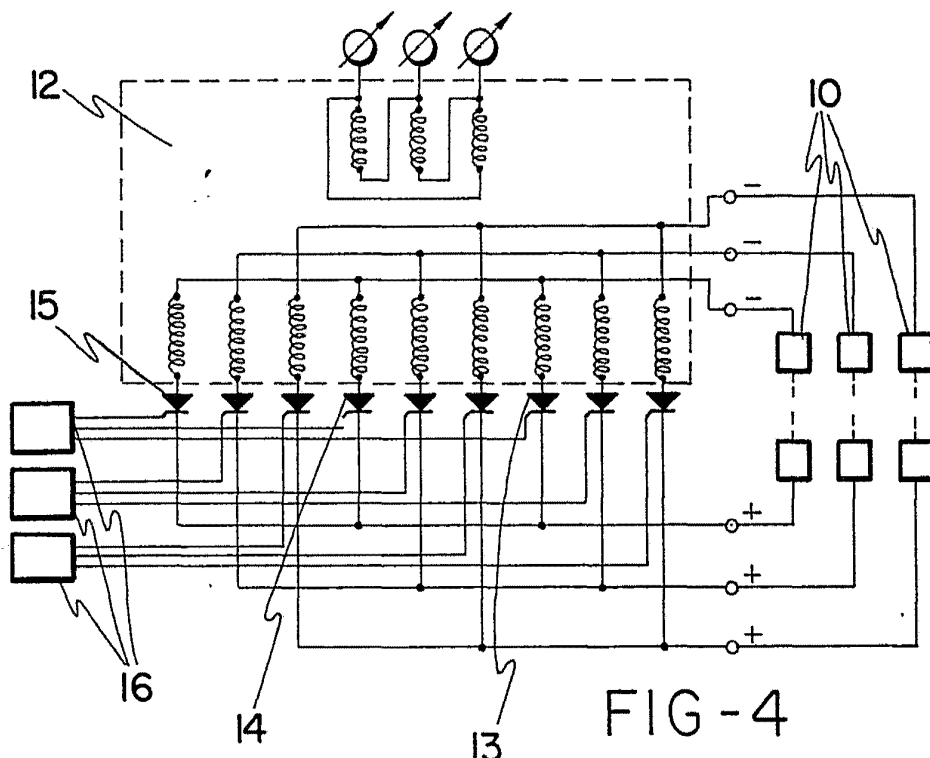


FIG - 4

ESCALA VARIABLE

Madrid, 16 de noviembre de 1976

BERNARDO UNGRIA

P. P.