



(10) ES	(11) NUMERO 439.069	(10) A 1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION MADRID 2 JUL. 1975	

PATENTE DE INVENCIÓN

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 485.498	(32) FECHA 3 Julio 1974	(33) PAIS U.S.A.
---	----------------------------	---------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL E 25B; C 25C	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA ***
--------------------------	--	---

(64) TITULO DE LA INVENCIÓN "Método de electrólisis"

(71) SOLICITANTE (S) BEESTON COMPANY LIMITED

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 601 Union House, Hong Kong

(72) INVENTOR (ES) Stephen Horvath

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE M. Carell Suñol

HORVATH 4 (method)
EX-AJ-III

BAD ORIGINAL

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

solicitada en España a favor de BUNSEN COMPANY LIMITED, de
sucursal en 601 Union House, Hong Kong, por "Método de
electrólisis", con prioridad de la solicitud norteamericana
455.498 de fecha 3 julio 1974. - - - - -

DESCRIPCIÓN

Antecedentes de la invención

5. Esta invención se refiere en general al campo de
la electrólisis y tiene una aplicación particular, pero no
exclusiva, a la electrólisis de agua para formar hidrógeno
y oxígeno. En la presente se reivindica un método de elec-
trólisis, si bien describen, para mayor claridad, ciertos
aparatos (reivindicados en solicitudes divisionarias de la
presente). - - - - -

10. En un proceso de electrólisis se aplica una dife-
rencia de potencial entre un ánodo y un cátodo en contacto
con un conductor electrolítico para producir una corriente
eléctrica a través del conductor electrolítico. - - - - -

Muchas sales fundidas e hidróxidos son conductores electrolíticos pero el conductor suele ser una solución de una substancia que se disocia en la solución para formar iones. Se utilizará la expresión "electrolito" en la presente para hacer referencia a una substancia que se disocia en iones, al menos hasta cierto grado, cuando está disuelto en un disolvente apropiado. La solución resultante se denominará "solución de electrolito". - - - - -

En un procedimiento sencillo de electrólisis, la masa de substancia liberada en un ánodo o cátodo es, de acuerdo con las leyes de Faraday de electrólisis, estrictamente proporcional a la cantidad de electricidad que se hace pasar entre el ánodo y el cátodo. El régimen de descomposición del electrolito es por lo tanto limitado y suele ser antieconómico por ejemplo, generar hidrógeno y oxígeno a partir de agua en plan comercial por medio de un proceso de electrólisis. - - - - -

Se sabe que los compuestos, incluyendo los electrolitos tales como el agua, pueden descomponerse en sus elementos constituyentes por irradiación con la radiación electromagnética de onda corta. Dicha disociación o descomposición inducida por radiación puede denominarse "radiólisis". Por ejemplo, un trabajo por el Dr. Akibumi Sunno titulado "La producción de hidrógeno con energía nuclear" publicado en "Chemical Economy and Engineering Review" (Revista de la Economía e Ingeniería Química) de Junio de 1974 des-

- criba con bastante detalle la radiólisis de agua y cierto número de hidrocarburos con una aplicación de las reacciones elementales implicadas en dicha radiólisis. Brevemente, se encuentra que la irradiación con rayos X o rayos gamma de onda corta, o sea, la radiación electromagnética de longitud de onda inferior a 10^{-10} metros, da como resultado una descomposición directa de los compuestos de que se trata. Por ejemplo, si se irradia el agua con la radiación gamma, se disociará el agua en hidrógeno y oxígeno. Como propone el uso de un reactor nuclear como fuente de radiación en escala masiva pero concluye que la radiólisis de agua no es un método muy eficaz de producir hidrógeno y propone en su lugar un proceso que comprende la radiólisis del dióxido de carbono para producir el monóxido de carbono y oxígeno y una conversión subsiguiente del monóxido de carbono en hidrógeno gaseoso por el procedimiento convencional de conversión agua/gas. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

Resumen de la invención

- La presente invención provee a un proceso de electrólisis en que también está presente la radiólisis. Se encuentra que con la combinación de electrólisis y radiólisis el rendimiento en productos de descomposición puede ser mayor que el que se logra bien por un proceso simple de electrólisis bien por radiólisis simple. Puede mejorarse enormemente el régimen de rendimiento en el proceso combinado de electrólisis y radiólisis proporcionando un campo magnético
- 20.
- 25.

en el conductor electrolítico que proporciona caminos preferidos para los electrones de alta velocidad de la radiación electromagnética de onda corta y también para los iones en el conductor electrolítico aumentando de esta forma la posibilidad de choque entre los electrones y los iones con la subsiguiente mejora del rendimiento de la radiólisis. - - -

En un método según la invención, se aplican impulsos de energía eléctrica de alta tensión entre el ánodo y el cátodo de una celda electrolítica de modo que se genere la necesaria radiación de longitud de onda corta para la radiólisis. En otro método según la invención se descargan impulsos de energía eléctrica de alta tensión en uno o más generadores de radiación de onda corta independientes del ánodo y del cátodo pero dispuestos de manera que el conductor electrolítico dentro de la celda quede irradiado por la radiación de onda corta producida por los mismos. Los impulsos de energía eléctrica de alta tensión pueden ser generados por una entrada de corriente continua bastante modesta y los métodos según la invención producirán un enorme incremento del rendimiento en productos de electrólisis sobre el que podría lograrse haciendo pasar la corriente de suministro a través del conductor electrolítico. - - - - -

La invención también proporciona un aparato adaptado para la realización de los métodos de la invención. -

Tal como se ha citado anteriormente, la invención

es aplicable particularmente a la electrólisis de agua e soluciones acuosas para generar hidrógeno y oxígeno gaseosos y, para que la invención quede explicada con mayor detalle, ahora se describirá con detalle un aparato diseñado específicamente para dicha generación de hidrógeno y oxígeno con referencia a los planos anexos. - - - - -

5.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos: - - - - -

La Figura 1 es un diagrama de circuito de un aparato construido de acuerdo con la invención; - - - - -

10.

La Figura 2 es una vista en planta de una celda electrolítica del aparato; - - - - -

La Figura 3 es una vista en sección transversal por la línea 3-3 de la Figura 2; - - - - -

15.

La Figura 4 es una vista en sección transversal por la línea 4-4 de la Figura 3; - - - - -

La Figura 5 es una vista en planta de la celda electrolítica con ciertas partes superiores quitadas; - - -

20.

La Figura 6 es una vista en sección transversal por la línea 6-6 de la Figura 2; - - - - -

la Figura 7 es una vista en sección transversal por la línea 7-7 de la Figura 2; - - - - -

5. la Figura 8 es una vista en sección transversal vertical a través de una forma modificada de celda electro-lítica; - - - - -

la Figura 9 es una vista en sección transversal por la línea 9-9 de la Figura 8; - - - - -

la Figura 10 es un diagrama de circuito para el aparato modificado de las Figuras 8 y 9; y - - - - -

10. la Figura 11 es un diagrama de circuito para otro aparato modificado. - - - - -

Descripción de las realizaciones preferidas

15. El aparato ilustrado en las Figuras 1 a 7 compren-
de una celda electrolítica señalada de modo general con la
referencia 11 y dotada de un ánodo 12 y un cátodo 13. El
aparato tiene un circuito eléctrico capaz de generar impul-
sos de energía eléctrica de alta tensión que se aplican en-
tre el ánodo 12 y el cátodo 13. Específicamente, el circui-
to está adaptado para desarrollar los impulsos de alta ten-
sión necesarios a partir de una fuente de energía eléctrica
20. de corriente continua que puede ser por ejemplo, una bate-
ría de 12 voltios conectada entre los terminales 14, 15. La
línea 16 desde el terminal 14 puede considerarse como recep

tora de la entrada positiva y la línea 17 desde el terminal 15 puede considerarse como negativo común para el circuito. La línea 16 incluye un interruptor 18 principal de control de conexión y desconexión simple. - - - - -

5. Tal como se ilustra en la Figura 1, el circuito eléctrico comprende un circuito de generación de impulsos que comprende el transistor Q1 de una sola unión con resistencias asociadas R1, R2, R3 y condensadores C2 y C3. Este circuito produce impulsos que se utilizan para disparar un transistor Q2 de potencia de silicio tipo NPN que a su vez proporciona impulsos de activación a través de un condensador C4 para un tiristor T1. - - - - -

10. La resistencia R1 y el condensador C2 están conectados en serie en una línea 21 que se extiende a uno de los contactos fijos de un relé RL1. La bobina 26 del relé RL1 está conectada entre la línea 16 y una línea 27 que se extiende desde el contacto móvil del relé a la línea negativa común 17 a través de un interruptor 19 accionado a presión y normalmente cerrado. La línea 20 de control de presión del interruptor 19 está conectada de una manera que se describirá a continuación a una cámara de recogida de gas de la celda electrolítica 11 a fin de proporcionar una conexión de control con lo que se abre el interruptor 19 cuando el gas en la cámara de recogida alcanza una presión determinada. No obstante, siempre que el interruptor 19 permanezca cerrado, el relé RL1 funcionará cuando el interruptor prin-

5. principal 18 de modo está cerrado para proporcionar una conexión entre las líneas 21 y 27 a fin de conectar de esta forma el condensador C2 a la línea negativa común 17. La finalidad principal del relé RM es retardar ligeramente esta conexión entre el condensador C2 y la línea negativa común 17 cuando se excita el circuito por primera vez. Con ello se retrasa la generación de los impulsos de activación al tiristor T1 hasta que se ha logrado un estado eléctrico necesario en el circuito de transformador que se describirá a continuación. Se prefiere que el relé RM esté hermeticamente cerrado y tenga un inducido equilibrado de modo que pueda funcionar en cualquier posición y pueda resistir un choque o vibración substancial. - - - - -

15. Cuando se establece la conexión entre el condensador C2 y la línea 17 a través del relé RM1, el transistor Q1 de una sola unión actuará como oscilador para proporcionar impulsos positivos de salida en la línea 24 a un régimen de impulsos que está controlado por la relación de R1:C2 y a una intensidad de impulso determinada por la relación de R2:R3. Estos impulsos cargarán el condensador C3. El condensador electrolítico C1 está conectado directamente entre la línea positiva común 16 y la línea negativa común 17 para filtrar el circuito de todo ruido parásito. - - - -

25. Se escogen la resistencia R1 y el condensador C2 de modo que en la entrada al transistor Q1 los impulsos tengan la forma de diente de sierra. De esta manera se contro-

la la forma de los impulsos generados en el circuito subse-
guiente y se escoge la forma de impulso de diente de sierra
dado que se cree que produce el funcionamiento más satisfac-
torio del circuito pulsante. No obstante, hay que hacer hin
5. capie en que podrían utilizarse otras formas de impulso,
por ejemplo impulsos de onda cuadrada. El condensador C3,
que es cargado por los impulsos de salida del transistor Q1,
se descarga a través de una resistencia R4 para proporcio-
nar señales de activación para el transistor Q2. La resis-
tencia R4 está conectada a la línea negativa común 17 para
10. servir como dispositivo limitador de corriente de puerta pa-
ra el transistor Q2. - - - - -

Las señales de activación producidas por el tran-
sistor Q1 a través de la red del condensador C3 y resisten-
cia R4 tendrán la forma de impulsos positivos con forma de
15. pico muy agudo. El colector del transistor Q2 está conecta-
do a la línea positiva 16 de suministro a través de la re-
sistencia R6 mientras que el emisor de dicho transistor es-
tá conectado a la línea negativa común 17 a través de la re-
sistencia R5. Estas resistencias R5 y R6 controlan la inten-
sidad de los impulsos de corriente aplicados a un condensa-
dor C4 que se descarga a través de una resistencia R7 a la
20. línea negativa común 17, a fin de aplicar de esta forma se-
ñales de activación a la puerta del tiristor T1. La puerta
del tiristor T1 recibe una polarización negativa de la lí-
nea negativa común a través de la resistencia R7 que de es-
ta forma sirve para impedir la activación del tiristor por

Las corrientes de entrada. - - - - -

Los impulsos de activación aplicados a la puerta del tiristor T1 serán picos muy agudos que se producen con la misma frecuencia que los impulsos de diente de sierra establecidos por el transistor Q1 de una sola unión. Se prefiere que esta frecuencia sea del orden de 10.000 impulsos por segundo y se relacionan a continuación detalles de componentes específicos de circuito que permitirán lograr este resultado. El transistor Q2 sirve como interfaz entre el transistor Q1 de una sola unión y el tiristor T1, impidiendo la retrocirculación de F.E.M. desde la puerta del tiristor, que de otra forma podría interferir con el funcionamiento del transistor Q1. A causa de las altas tensiones que manipula el tiristor y la elevada fuerza contraelectromotriz aplicada al transistor Q2, este último transistor ha de montarse en un disipador de calor. - - - - -

El cátodo del tiristor T1 está conectado a través de una línea 29 a la línea negativa común 17 y el ánodo está conectado a través de una línea 31 al centro de la bobina secundaria 32 de un transformador TR1 de primera etapa. Los dos extremos de la bobina 32 del transformador están conectados a través de diodos D1 y D2 y una línea 33 a la línea negativa común 17 para proporcionar rectificación de onda entera de la salida del transformador. - - - - -

El transformador TR1 de primera etapa tiene tres

bobinas primarias 34, 35, 36 bobinadas conjuntamente con una bobina secundaria 32 alrededor de un núcleo 37. Este transformador puede ser de construcción convencional de medio vaso con núcleo de ferrita. La bobina secundaria puede estar bobinada sobre una horma de bobina dispuesta alrededor del núcleo y las bobinas primarias 34 y 36 pueden estar bobinadas de manera bifilar sobre la bobina secundaria. Entonces puede estar bobinada la otra bobina primaria 35 sobre las bobinas 34, 36. Las bobinas primarias 34 y 36 están conectadas en un lado por una línea 38 al potencial positivo uniforme de la línea 16 de circuito y en su otro lado por las líneas 39, 40 a los colectores de los transistores Q3, Q4. Los emisores de los transistores Q3, Q4 están conectados permanentemente a través de una línea 41 a la línea negativa común 17. Un condensador C6 está conectado entre las líneas 39, 40 para actuar como filtro que impide cualquier diferencia de potencial entre los colectores de los transistores Q3, Q4. - - - - -

Los dos extremos de la bobina primaria 35 están conectados por las líneas 42, 43 a las bases de los transistores Q3, Q4. Esta bobina lleva una toma central consistente en una línea 44 conectada a través de una resistencia R9 a la línea positiva 16 y a través de una resistencia R10 a la línea negativa común 17. - - - - -

Cuando se aplica la energía por primera vez al circuito, los transistores Q3 y Q4 estarán en sus estados no

conductores y no habrá corriente en las bobinas primarias 34, 36. No obstante, la corriente positiva en la línea 16 proporcionará a través de la resistencia R9 una señal de activación aplicada a la toma central de la bobina 35 y esta señal funciona para activar la oscilación alterna de alta frecuencia de los transistores Q3, Q4, que dará como resultado unos impulsos alternantes rápidos en las bobinas primarias 34, 36. La señal de activación aplicada a la toma central de la bobina 35 es controlada por la red de resistencias proporcionada por las resistencias R9 y R10 de modo que su magnitud no sea suficiente para permitir que active Q3 y Q4 simultáneamente sino que es suficiente para activar uno de estos transistores. Por lo tanto se dispara sólo uno de los transistores por la señal inicial de activación para hacer que una corriente circule a través de la respectiva bobina primaria 34 ó 36. La señal requerida para mantener el transistor en el estado conductor es mucho menor que la que se requiere para activarlo inicialmente, de modo que cuando el transistor se hace conductor, parte de la señal aplicada a la toma central de la bobina 33 será desviada al transistor no conductor para activarlo. Cuando se activa de esta forma el segundo transistor a que se haga conductor, la corriente fluirá a través de la otra bobina de las bobinas primarias 34, 36 y dado que los emisores de los dos transistores están conectados directamente el uno al otro, la salida positiva del segundo transistor hará que se desactive el transistor activado en primer lugar. Cuando la corriente

consumida por el colector del transistor activado en segundo lugar cas, parte de la señal en la toma central de la bobina 35 se desvía nuevamente al colector del primer transistor que vuelve a activarse. Se verá que este ciclo entonces se repetirá indefinidamente, de modo que se activan y se desactivan alternamente los transistores Q3, Q4 en una secuencia muy rápida. Así fluyen impulsos de corriente en secuencia alterna a través de las bobinas primarias 34, 36 con una frecuencia muy elevada, siendo constante esta frecuencia e independiente de cambios de la tensión de entrada al circuito. Los impulsos rápidamente alternantes en las bobinas primarias 34, 36, que continuarán mientras el interruptor principal 18 de control permanezca cerrado, generará señales de tensión más elevada a la misma frecuencia en la bobina secundaria 32 del transformador. - - - - -

Un condensador C5 de descarga puenteado por una resistencia R6 está conectada por una línea 46 a la línea 31 procedente de la bobina secundaria del transformador TR1 y proporciona la salida de aquel transformador que se alimenta a través de la línea 47 a un transformador TR2 de segunda etapa. - - - - -

Cuando se activa el tiristor T1 para que se haga conductor se libera toda la carga del condensador C5 de descarga al transformador TR2 de segunda etapa. Al mismo tiempo la primera etapa del transformador TR1 deja de funcionar a causa de este cortocircuito momentáneo colocado a través

del mismo y por consiguiente el tiristor T1 se desactiva o sea, se hace no conductor. Ello permite cargar nuevamente el condensador C5 de descarga para su liberación cuando se vuelve a activar nuevamente el tiristor por una señal procedente del transistor Q2. Así, durante cada uno de los intervalos cuando el tiristor está en su estado no conductor, los impulsos rápidamente alternantes en las bobinas primarias 34, 36 del transformador TR1 producidos por los transistores continuamente oscilantes Q3, Q4 producen, a través del acoplamiento del transformador, impulsos de salida de tensión relativamente elevada que acumulan una elevada carga en el condensador C5 y se libera esta carga repentinamente cuando se dispara el tiristor. En un aparato típico que utiliza el suministro de doce voltios de corriente continua en los terminales 14, 15, pueden producirse impulsos del orden de 22 amperios a 300 voltios en la línea 47. - - - - -

Tal como se ha indicado anteriormente, el rolé R11 está ubicado en el circuito para proporcionar un retardo en la conexión del condensador C2 a la línea negativa común 17. Este retardo, si bien es muy corto, es suficiente para permitir que los transistores Q3, Q4 empiecen a oscilar a fin de hacer que el transformador TR1 acumule una carga en el condensador C5 de descarga antes de que se aplique la primera señal de activación al tiristor T1 para provocar la descarga del condensador. - - - - -

El circuito incluye un transformador TR2 de segun

da etapa. Este es un transformador elevador de tensión que comprende una bobina primaria 48 y una bobina secundaria 49 devanadas alrededor de un núcleo común 51 y produce impulsos de tensión muy elevada en la bobina secundaria 49, los cuales impulsos se aplican entre el ánodo 12 y el cátodo 13. Tal como se ilustra en la Figura 1, la bobina secundaria 49 está conectada no sólo entre el ánodo y el cátodo sino vasel ve también al lado negativo de la bobina primaria 48. El transformador de segunda etapa está construido en el ánodo de la celda electrolítica 11. Su construcción física y la manera de realizar sus conexiones eléctricas se explican con mayor detalle más adelante. - - - - -

En un aparato típico, la salida del transformador TR1 de primera etapa sería de impulsos de 300 voltios del orden de 22 amperios al régimen de 10.000 impulsos por segundo con un ciclo de servicio ligeramente inferior a 0,1. Puede lograrse a partir de un suministro uniforme de C.C. de 12 voltios y 40 amperios aplicado entre los terminales 14, 15 utilizando los siguientes componentes de circuito: - - -

- 20. R1 resistencia al 2% de 2,7 Kohmios 1/2 watio
- R2 resistencia 2% de 220 ohmios 1/2 watio
- R3 resistencia al 2% de 100 ohmios 1/2 watio
- R4 resistencia al 2% de 22 Kohmios 1/2 watio
- R5 resistencia al 2% de 100 ohmios 1/2 watio
- 25. R6 resistencia al 2% de 220 ohmios 1/2 watio
- R7 resistencia al 2% de 1 Kohmios 1/2 watio

- R8 resistencia al 5% de 10 Ohmios 1 watio
- R9 resistencia al 10% de 100 ohmios 5 waticos
- R10 resistencia al 5% de 5,6 ohmios 1 watio
- C1 condensador electrolitico, de 2.00 MF 16V
- 5. C2 condensador al 10% de 0,10 MF 100V
- C3 condensador al 10% de 2,2 MF 100V
- C4 condensador al 10% de 1 MF 100V
- C5 condensador de papel Ducon 5 S10A de 1 MF 1.000V
- C6 condensador de 0,022 MF 160V
- 10. Q1 transistor de una sola unión PN 2N 2647
- Q2 transistor de potencia de silicio NPN 2N 3055
- Q3 transistor de potencia de silicio NPN 2N 3033
- Q4 transistor de potencia de silicio NPN 2N 3055
- T1 tiristor de rápida desactivación BTW 3D 8000K
- 15. D1 diodo A 14 P
- D2 diodo A 14 P
- RL1 relé herméticamente cerrado RW51S
- PS1 interruptor de presión P698A-10051
- TR1 núcleos de transformador de medio vaso 36/22-341
- 20. Hora de bobina 4322-021-30390 devanada para proporcionar una relación de vueltas entre secundaria y primaria de 18:1
- Bobina secundaria 32 = 380 vueltas
- Bobina primaria 34 = 9 vueltas
- 25. Bobina primaria 36 = 9 vueltas
- Bobina primaria 35 = 4 vueltas

Los transistores Q2, Q3 y Q4 necesitan estar montados

dos cada uno en un disipador de calor y un disipador de calor apropiado a este efecto es el 353 30B. Los otros componentes de circuito pueden instalarse en un recipiente de acero y los transistores montados en disipador de calor acoplados a una superficie exterior del recipiente de acero.

5. Alternativamente, sería posible montar al menos el transistor Q2 dentro de la caja si se proporciona dentro de la caja un disipador de calor apropiado con un área superficial amplia. - - - - -

10. Se ilustra la construcción física de la celda electrolítica 11 y el transformador M2 de segunda etapa en las Figuras 2 a 7. La celda comprende una carcasa exterior 71 que tiene una pared periférica tubular 72 y tapas superior e inferior 73, 74. La tapa 74 inferior comprende una

15. tapa abombada 75 y un disco eléctricamente aislante 76 que están sujetos a la parte inferior de la pared periférica 72 por medio de espárragos 77 de sujeción espaciados circunferencialmente. La tapa superior 73 comprende un par de placas superiores 78, 79 dispuestas cara a cara y sujetas por

20. espárragos 81 de sujeción circunferencialmente espaciados y atornillados en agujeros roscados en el extremo superior de la pared periférica 72. - - - - -

El ánodo 12 de la celda tiene una formación sustancialmente tubular. Esta dispuesta verticalmente dentro

25. de la carcasa exterior y está sujeto entre aislantes superior e inferior 82 y 83. El aislante superior 82 tiene una

parte saliente central 84 y una parte anular 85 de pestaña
periférica, cuyo reborde exterior está sujeto entre la pla-
ca superior 79 de cierre y el extremo superior de la pared
periférica 72. El aislante inferior 83 tiene una parte sa-
5. liente central 86, una pestaña anular 87 que rodea la parte
saliente y una parte tubular exterior 88 que se eleva desde
el borde exterior de la pestaña 87. Los aislantes 82, 83 es-
tán moldeados de un material eléctricamente aislante y que
también es resistente a las álcalis. Un material apropiado
10. es el politetrafluoroetileno. - - - - -

Cuando están sujetos el uno contra el otro por
las tapas superior e inferior, los aislantes 82, 83 forman
un recinto dentro del cual están dispuestos el ánodo 12 y
el transformador 222 de segunda etapa. El ánodo 12 es de
15. forma substancialmente tubular y está sujeto simplemente en-
tre los aislantes 82, 83 con su periferia interior cilíndri-
ca situada en las partes salientes 84, 86 de dichos aislan-
tes. Forma una cámara de transformador que está cerrada por
las partes salientes de los dos aislantes y que está llena
20. de un aceite apropiado para transformadores. Una junta tóri-
ca 90 está montada entre la parte saliente 86 del aislante
y el ánodo para impedir pérdida de aceite de la cámara de
transformador. - - - - -

El núcleo 54 del transformador tiene la forma de
25. una barra laminada de acero dulce de una sección cuadrada
con lado de aproximadamente 3/4 pulgadas (aprox., 19 mm). Se

5. extiende verticalmente entre las partes salientes 84, 86 de los aislantes y sus extremos están situados dentro de alojamiento de dichas partes salientes. La bobina secundaria 49 del transformador está devanada directamente sobre el núcleo 51 mientras que la bobina primaria 48 está devanada sobre un formador tubular 89 a fin de quedar espaciada hacia afuera del devanado secundario dentro de la cámara de transformador llena de aceite. - - - - -

10. El cátodo 13 tiene la forma de un tubo longitudinalmente ranurado que se ajusta estrechamente dentro de la parte tubular exterior 88 del aislante 83. Tiene ocho ranuras longitudinales 91 uniformemente espaciadas, de modo que está constituido esencialmente por ocho tiras 92 de cátodo dispuestas entre las ranuras y conectadas únicamente en la parte superior y la parte inferior. - - - - -

15. Tanto el ánodo como el cátodo son de níquel macizo. La periferia exterior del ánodo está mecanizada para formar 8 estrías 93 circunferencialmente espaciadas que tienen raíces arqueadas que se unen en crestas o lomos 94 vivos definidos entre las estrías. Las ocho crestas 94 del ánodo están alineadas radialmente con el centro de las tiras 92 de cátodo, y el perímetro del ánodo medido por su superficie exterior es igual a las anchuras combinadas de las tiras del cátodo medidas en las superficies interiores de estas tiras, de modo que sobre la mayor parte de sus longitudes el ánodo y el cátodo tienen áreas efectivas iguales. Fig

ta igualación de áreas normalmente no ha sido disponible en las disposiciones cilíndricas de ánodo/cátodo de la técnica anterior. - - - - -

El espacio anular 95 entre el ánodo y el cátodo
5. sirve como cámara para la solución de electrolito. Esta cámara está dividida por una membrana tubular 96 de película de níquel con un espesor no mayor a 0,015 pulgada (aprox., 0,38 mm) perforada por agujeros de un diámetro no superior a 0,004 pulgada (aprox., 0,10 mm) de 5.000 perforaciones
10. por pulgada cuadrada (aprox., 770 perforaciones por cm²). Esta membrana perforada sirve como barrera contra la mezcla del hidrógeno y oxígeno generados en el cátodo y ánodo respectivamente a la vez que permite el flujo electrolítico de corriente entre los electrodos. Sus extremos se encajan en
15. las ranuras anulares de las pestañas periféricas de los aislantes superior e inferior 82, 83 con lo que queda aislada eléctricamente de todos los demás componentes de la celda. Alternativamente, esta barrera puede estar formada por una banda fuertemente estirada de malla de nylon de malla suficientemente pequeña, o sea, que a través de las aberturas
20. de las mallas no pasen burbujas de diámetro mayor de 0,004 pulgada (aprox., 0,10 mm). La malla puede estirarse entre anillos extremos de un soporte de plástico montado entre las ranuras anulares de los aislantes 82, 83. Inicialmente,
25. se llena la cámara 95 hasta aproximadamente un 75% de su capacidad con una solución de electrolito de un 25% de hidró-

- xido potásico en agua destilada. A continuación, a medida que progresa la reacción, se consume el agua y se substituye con nueva agua, admitida en la sección exterior de la cámara 95 a través de una boquilla 97 de entrada formada en la placa superior 78 de cierre. La solución de electrolito pasa de la sección exterior a la sección interior de la cámara 95 a través de los agujeros de la membrana 96. Se observará no obstante, que la membrana 96 está perforada únicamente por debajo del nivel de la solución de electrolito de modo que no pueda haber mezcla del hidrógeno y oxígeno dentro de la celda. Los agujeros, si bien son suficientemente grandes para permitir el paso de la solución de electrolito a través de los mismos son lo bastante pequeños para impedir el paso de burbujas de hidrógeno y oxígeno que normalmente tienen lugar en la reacción. En el caso de formar la barrera de gas por una malla de nylon, el anillo superior del soporte tendría que formarse para proporcionar una barrera maciza por encima del nivel de la solución de electrolito. - - - - -
5. La placa superior 78 de cierre. La solución de electrolito pasa de la sección exterior a la sección interior de la cámara 95 a través de los agujeros de la membrana 96. Se observará no obstante, que la membrana 96 está perforada únicamente por debajo del nivel de la solución de electrolito de modo que no pueda haber mezcla del hidrógeno y oxígeno dentro de la celda. Los agujeros, si bien son suficientemente grandes para permitir el paso de la solución de electrolito a través de los mismos son lo bastante pequeños para impedir el paso de burbujas de hidrógeno y oxígeno que normalmente tienen lugar en la reacción. En el caso de formar la barrera de gas por una malla de nylon, el anillo superior del soporte tendría que formarse para proporcionar una barrera maciza por encima del nivel de la solución de electrolito. - - - - -
10. La boquilla 97 tiene un paso 98 que se extiende a una válvula 99 de entrada de electrolito controlada por un flotador 101 de la cámara 95. La válvula 99 comprende un casquillo 102 montado dentro de una abertura que se extiende hacia abajo a través de la placa superior 79 de cierre y la pestaña periférica 85 del aislante superior 82 y que proporciona un asiento de válvula que coopera con una aguja
15. La boquilla 97 tiene un paso 98 que se extiende a una válvula 99 de entrada de electrolito controlada por un flotador 101 de la cámara 95. La válvula 99 comprende un casquillo 102 montado dentro de una abertura que se extiende hacia abajo a través de la placa superior 79 de cierre y la pestaña periférica 85 del aislante superior 82 y que proporciona un asiento de válvula que coopera con una aguja
20. La boquilla 97 tiene un paso 98 que se extiende a una válvula 99 de entrada de electrolito controlada por un flotador 101 de la cámara 95. La válvula 99 comprende un casquillo 102 montado dentro de una abertura que se extiende hacia abajo a través de la placa superior 79 de cierre y la pestaña periférica 85 del aislante superior 82 y que proporciona un asiento de válvula que coopera con una aguja
25. La boquilla 97 tiene un paso 98 que se extiende a una válvula 99 de entrada de electrolito controlada por un flotador 101 de la cámara 95. La válvula 99 comprende un casquillo 102 montado dentro de una abertura que se extiende hacia abajo a través de la placa superior 79 de cierre y la pestaña periférica 85 del aislante superior 82 y que proporciona un asiento de válvula que coopera con una aguja

103 de válvula. La aguja 103 está forzada ligeramente hacia arriba por un resorte 104 dentro del casquillo 102 de válvula. No obstante, la presión de la solución de electrolito dentro de la boquilla 97 es suficiente para empujar la aguja hacia abajo contra este resorte para permitir la admisión de la solución de electrolito a la cámara 95 hasta que el flotador 101 eleva la aguja fuertemente contra el asiento de válvula. El flotador desliza verticalmente sobre un par de varillas 106 con sección transversal con forma de espátula que se extienden entre los aislantes superior e inferior 82 y 83 y que también está hecho de politetrafluoroetileno. Estas varillas se extienden a través de agujeros apropiados 107 a través del flotador. - - - - -

15. Se escoge la profundidad del flotador 101 de modo que la solución de electrolito llene sólo aproximadamente un 75% de la cámara 95, dejando la parte superior de la cámara como espacio para gas que puede alojar la expansión del gas generado debido al calentamiento dentro de la celda. - - - - -

20. A medida que procede la electrólisis de la solución de electrolito dentro de la cámara 95, se produce hidrógeno gaseoso en el cátodo y oxígeno gaseoso en el ánodo. Estos gases suben hacia la parte superior de la cámara 95 en burbujas donde permanecen separados en los departamentos interior y exterior definidos por la membrana 96 y debe observarse que la solución de electrolito entra en aquella

25.

parte de la cámara que está lleno de oxígeno en vez de hidrógeno de modo que no hay posibilidad de fuga del hidrógeno a través de la boquilla de entrada 97 de electrolito. Las caras a tope de las placas superior 78, 79 de cierre tienen ranuras anulares correspondientes que forman dentro de la capa superior pasos interior y exterior 108, 109 de recogida de gas. El paso exterior 108 es circular y comunica con el departamento de hidrógeno de la cámara 96 a través de ocho orificios 111 que se extienden hacia abajo a través de la placa superior 79 de cierre y la pestaña periférica del aislante superior 82 junto a las tiras 92 de cátodo. El hidrógeno gaseoso fluye hacia arriba a través de los orificios 111 en el paso 108 y de allí hacia arriba a través de una válvula unidireccional 112 (Figura 7) a un depósito 113 proporcionado por una carcasa de plástico 114 fijada a la placa superior 78 de cierre por un espárrago central 115 y sellada por una junta 116. La parte inferior de la carcasa 114 está cargada de agua 117 y el hidrógeno pasa hacia adentro al depósito 113 a través de un tubo 118. La válvula 112 comprende un casquillo 119 que proporciona un asiento de válvula para el vástago 121 de válvula que está forzado hacia abajo por un resorte 122 y también por el peso del agua encima del mismo. - - - - -

Se retira el hidrógeno del depósito 113 a través del tubo curvo 123 que está conectado con un paso 124 de salida en la placa superior 78 de cierre. El paso 124 de salida

da termina en una boquilla 125 de entrega de hidrógeno que puede entregar el hidrógeno bien a almacenaje o bien directamente al punto de consumo. - - - - -

5. Se retira oxígeno de la cámara 95 a través del paso anular interior 109 en el cierre superior. El paso 109 no es circular sino que tiene una configuración ondulada para extender alrededor de la entrada del electrolito. El oxígeno entra a través de siete orificios 131 que se extienden a través de la placa superior 79 de cierre y la pestaña anular del aislante superior 82. El oxígeno fluye hacia arriba del paso 109 a través de una válvula unidireccional 132 hacia un depósito 133 proporcionado por una carcasa de plástico 134. La disposición es parecida a la que se dispone para la retirada del hidrógeno y no se describirá con gran detalle. Este decir que el fondo de la cámara está cargado de agua y se retira el oxígeno a través de un tubo curvo 135 y paso 136 de salida en la placa superior 78 de cierre que termina en una boquilla 137 de entrega de oxígeno. - - - -

20. El tubo sensor 20 de presión del interruptor 19 de control está conectado directamente a la parte superior de la cámara 95 a través del paso 138 en la placa superior 78 de cierre y el aislante superior 82 para detectar la presión de hidrógeno dentro de la parte superior de esta cámara. Si esta presión sube por encima de un valor predeterminado el interruptor 19 funciona para desconectar el condensador C2 de la línea negativa común 17. Ello retira la se-

- ñal negativa del condensador C2 que es necesario para mante-
ner el funcionamiento continuo del circuito generador de im-
pulsos para generar los impulsos de activación sobre el ti-
ristor T1 y por lo tanto se detienen estos impulsos de acti-
5. vación. El transformador Tn1 continua en operación para car-
gar el condensador C5 de descarga pero dado que no se puede
activar el tiristor T1, el condensador C5 simplemente perman-
ecerá cargado hasta que la presión de hidrógeno en la cáma-
ra 95 caiga por debajo del nivel predeterminado y se apli-
10. quen nuevamente los impulsos de activación al tiristor T1.
Así el interruptor 19 de presión controla el régimen de pro-
ducción de gas según el régimen de su retirada. De esta for-
ma, es posible por ejemplo, alimentar el hidrógeno y el oxí-
geno gaseosos directamente a un motor de combustión interna
15. sin almacenamiento intermedio y el aparato producirá los ga-
ses según la demanda. La rigidez de los resortes de control
para las válvulas 112, 132 de escape de gas natural debe es-
cogerse para permitir la salida del hidrógeno y el oxígeno
en las proporciones en que se producen por electrólisis, o
20. sea en la relación de 2:1 en volumen. - - - - -

- Se proporcionan los depósitos 113, 133 como medi-
da de seguridad. Si se desarrollara una repentina contrapre-
sión en los tubos de entrega, podría romper únicamente las
carcasas 114, 134 de plástico y no podría transmitirse en
25. la celda electrolítica. Entonces funcionaría el interruptor
19 para detener la generación de más gas dentro de la cel-
da. - - - - -

- Las conexiones eléctricas del transformador secundario 242 se ilustran en la Figura 3. Los dos extremos de la bobina primaria 48 de transformador están conectados por hilos 156, 157 a conductores 158, 159 que se extienden hacia arriba a través de la parte saliente central del aislante superior 82. Los extremos superiores de los conductores 158, 159 sobresalen hacia arriba como clavijas dentro de un casquillo 161 formado en la parte superior del aislante superior 82. La parte superior del casquillo 161 está cerrado por una tapa 162 que está sujeto por un espárrago central 163 y tiene un paso 164 a través del cual pueden extenderse los hilos del circuito exterior y conectarse a los conductores 158, 159 por cualquier conector apropiado (no ilustrado) situado dentro del casquillo 161. - - - - -
15. Los extremos de la bobina secundaria 49 están conectados entre el ánodo y el cátodo y se hace una conexión adicional al conductor 158 conectado al lado negativo de la bobina primaria. Específicamente, un extremo de la bobina 49 está conectado al ánodo por un hilo 141, estando esta conexión totalmente dentro del ánodo. El otro extremo de la bobina 49 está conectado al cátodo a través de un hilo 142 que se extiende hacia abajo a través de un agujero en el aislante inferior 83 y luego horizontalmente para salir de la carcasa 71 entre el disco aislante inferior 76 y el aislante 83. La cara superior del disco 76 y la cara inferior del aislante 83 tienen ranuras para recibir y sujetar el hi
- 20.
- 25.

lo 142. Fuera de la carcasa, el hilo 142 está conectado a un borne 143 de cátodo. El borne 143 tiene un vástago 144 que se extiende a través de una abertura del cátodo y de un casquillo aislante 145 montado en una abertura alineada en la pared 72 de la carcasa. La cabeza 146 del borne está apretada contra la periferia interior del cátodo al apretar una tuerca de sujeción 147, y el extremo del hilo 142 tiene un ojal que está sujeto entre la tuerca 147 y una arandela 148 por apretado de una tuerca 149. Se proporciona una arandela 151 entre la tuerca 147 y casquillo 145 y se proporcionan juntas tóricas 152, 153 entre la cabeza 146 del perno y el cátodo y entre el casquillo 145 y la pared 72 de la carcasa para evitar el escape de la solución de electrolito. La conexión al borne está cubierta por una carcasa 154 retenida en su lugar por tornillos 155 de fijación. - - - - -

La conexión eléctrica adicional entre la bobina 49 y el conductor 158 se hace por medio de un hilo 140 conectado entre el hilo 142 y el hilo 156. - - - - -

Suponiendo una entrada al transformador secundario TR2 de 22 muperios a 300 voltios y una relación de bobina de 100:1, la tensión de salida aplicada entre el ánodo y el cátodo sería entonces de 30.000 voltios a un régimen de pulsación de 10.000 impulsos por segundo, con una corriente de 220 miliamperios. - - - - -

Esta salida produce una descarga entre el ánodo y

el electrolito que da como resultado la producción de una radiación electromagnética de corta longitud de onda y también una corriente pulsante dentro del electrolito. Dentro del espacio entre el ánodo y el cátodo hay un campo magnético pulsoante debido a la bobina secundaria del transformador y ello ayuda en la generación de la radiación de corta longitud de onda. Específicamente, se produce una radiación de longitud de onda de 10^{-10} metros a 10^{-13} metros y esta radiación produce la radiólisis del electrolito mientras que el flujo electrolítico de corriente provee a la liberación de los productos de descomposición de hidrólisis. - - - - -

La configuración del ánodo y del cátodo y la disposición del transformador secundario dentro del ánodo central es de suma importancia. El ánodo y el cátodo, siendo su construcción de material magnético, reciben la acción del campo magnético del transformador TR2 para convertirse, durante el período de excitación de dicho transformador, en fuertes conductores de flujo magnético para crear un fuerte campo magnético dentro del espacio entre electrodos entre el ánodo y el cátodo. Además, la periferia exterior estrizada del ánodo y la formación en tira del cátodo, conforma este campo magnético de modo que las líneas de campo del ánodo se hacen intersectar con líneas de campo del cátodo según se indican por los respectivos juegos de líneas de trazos A y B dibujadas en una parte de la cámara del electrolito de la Figura 4. Los electrones de elevada velocidad de

- la radiación electromagnética de onda corta tenderán a seguir estas líneas de campo. Además, los iones de hidrógeno y oxígeno en el electrolito serán concentrados a lo largo de estas líneas de campo y, de hecho, se desplazarán a lo
5. largo de las mismas. Así, la posibilidad estadística de cho que entre los electrones de alta velocidad de la radiación de corta longitud de onda y los iones en el electrolito se mejora mucho por la generación de este campo magnético particular. Además, se mejora enormemente la posibilidad de
10. choque entre los iones mismos ya que tenderán a chocarse en las intersecciones de las líneas A y B del campo con una liberación mejorada subsiguiente del hidrógeno y del oxígeno gaseosos. Así, la configuración del ánodo y del cátodo que produce las líneas de campo magnético intersectantes es
15. tremendamente importante para mejorar la eficacia del procedimiento de radiólisis y también para liberar los productos de descomposición de hidrógeno y oxígeno. Esta configuración determinada también hace que el área superficial del ánodo sea extendida y permite una disposición en la que el ánodo
20. y el cátodo tienen pares superficiales iguales que es muy deseable para reducir al mínimo las pérdidas eléctricas. También es de desear que las superficies del ánodo y el cátodo en que se produce el gas se hagan ásperas, por ejemplo, por chorro de arena. Ello promueve la separación de las bur
25. bujas de gas de las superficies de los electrodos y evita la posibilidad de sobretensiones. El ánodo y el cátodo pueden ser ambos de níquel, pero no es esencial, y alternativa

mente podrían ser de acero niquelado, o podrían ser de platino o de base platinada. - - - - -

Se conduce el calor generador por el transformador TR2 a través del ánodo a la solución de electrolito y también aumenta la movilidad de los iones dentro de la solución de electrolito y de esta forma contribuye también al progreso de la electrólisis y radiólisis. Si se desea, para la disipación de calor, pueden proporcionarse aletas de enfriamiento tales como las aletas 150. La ubicación del transformador dentro del ánodo también permite que las conexiones de la segunda bobina 49 al ánodo y al cátodo se hagan de conductores cortos bien protegidos. - - - - -

El condensador C5 de descarga determinará una relación de tiempo de carga y tiempo de descarga que, en general, será independiente del régimen de impulso. El régimen de impulsos determinado por el transistor Q1 de una sola unión debe escogerse de modo que el tiempo de descarga no sea tan largo como para producir el sobrecalentamiento de las bobinas del transformador y más particularmente de la bobina secundaria 49 del transformador TR2. Con una entrada de onda de diente de sierra e impulsos de salida de pico muy agudo del circuito oscilador preferido, el ciclo de servicio de los impulsos producidos a una frecuencia de 10.000 impulsos por segundo fue de aproximadamente 0,006. Esta forma de impulso ayuda a reducir al máximo los problemas de sobrecalentamiento de los componentes del circuito oscilador

a los elevados regímenes de impulso implicados. Un ciclo de servicio de hasta aproximadamente 0,1, que podría resultar de una entrada de onda cuadrada sería factible pero a un régimen de impulsos de 10.000 impulsos por segundo, algunos de los componentes del circuito oscilador tendrían que resistir niveles de calor desaconsejablemente elevados. Un ciclo de servicio de aproximadamente 0,005 sería un mínimo que podría obtenerse con el tipo ilustrado del circuito oscilador. - - - - -

10. La celda electroilítica 11 ilustrada está diseñada para producir hidrógeno y oxígeno a un régimen suficiente para la operación de motores de combustión interna y de otros usos conocidos en la técnica. Normalmente, puede tener un diámetro de unas 8 pulgadas (aprox., 203 mm) y una altura de unas 8 pulgadas (aprox., 203 mm) de modo que, tal como se ve, es de tamaño extremadamente reducido. - - - - -

20. Se ilustra en las Figuras 8 a 10 un aparato modificado construido de acuerdo con la invención. Por lo general este aparato es igual que el aparato ya descrito con referencia a las Figuras 1 a 7 y los componentes en común llevan los mismos números de referencia. En este caso, no obstante, no se aplica la salida del transformador secundario 112 directamente entre el ánodo 12 y el cátodo 13, sino que se aplica a generadores de radiación señalados en general con la referencia 201 montados en la parte inferior de la celda electroilítica y además, se aplica un potencial cons-

tante de corriente continua, por ejemplo 12 voltios, entre el ánodo y el cátodo según se ilustra en la Figura 10. Las modificaciones realizadas en la parte inferior de la celda electrolítica comprenden un espesamiento de la parte saliente central del aislante inferior 83. La parte de mayor grosor se indica con 56A. Se elimina el disco aislante 76 del aparato exterior y se modifica la tapa abombada inferior y lleva la referencia 75A en las Figuras 8 y 9. La modificación de la tapa 75A incluye la provisión de una pared vertical periférica 202 y se sujeta la tapa a la parte inferior de la carcasa exterior 71 por largos tornillos 77A de sujeción que se extienden a través de agujeros verticales de la pared 202. Los generadores 201 de radiación están dispuestos directamente por debajo de la cámara anular de electrolito en lados diametralmente opuestos de la cámara. Son de construcción idéntica, comprendiendo cada uno un soporte cerámico cilíndrico 203 que tiene un orificio central para recibir electrodos 204, 205 de alambre de tungsteno. Estos electrodos están dispuestos con un espacio entre ellos y el soporte tiene una entalladura superior 210 que deja expuesta la separación entre los electrodos. El extremo exterior del electrodo 205 tiene una cabeza semirredonda 206 y se comprime un resorte 207 entre la cabeza 206 y el extremo exterior de un espárrago hueco 208 que se atornilla en una abertura roscada que se extiende radialmente a través de la pared 202 de la tapa 75A. El extremo interior del electrodo 205 tiene una punta aguda y la punta aguda está espaciada

del extremo plano adyacente del electrodo 204 por una separación de al menos 0,006 pulgada y preferentemente de aproximadamente 0,016 pulgada (aprox., 0,15 y 0,40 mm respectivamente). El electrodo 204 tiene la forma de una simple barra cilíndrica de tungsteno dotada de un sombrerete de extremo interior 209 de latón que tiene una lengüeta 211 que coopera en una ranura 212 del extremo de una barra de latón 213 montada en un agujero taladrado diametralmente a través de la parte de mayor grosor 86A del aislante 83. - - - - -

10. Se aplica la salida de la bobina secundaria 49 de transformador a la varilla 213 de latón a través del núcleo 51 de transformador, un resorte 114 y un espárrago 215 que se extiende hacia abajo en la parte saliente 86A y en un agujero roscado en el centro de la varilla 213. Tal como se indica en la Figura 8. en este caso el hilo 141 está introducido en el núcleo 51 en vez de estar conectado al ánodo tal como en el caso del aparato anterior y se elimina el hilo 142 del aparato anterior de modo que no hay conexión entre la bobina secundaria y el cátodo. En su lugar, se conecta directamente un suministro constante de corriente continua de 12 voltios entre el ánodo y el cátodo por medio de los hilos aislados 216, 217. El hilo 216 está conectado al borne 143 en lugar del hilo 142 y el hilo 217 se extiende a través de un casquillo 218 de nylon en la pared 202 de la tapa inferior 75A y luego hacia arriba a través de un agujero 219 en el aislante 83 y en el extremo inferior del cátodo.

- La aplicación de los impulsos de 30.000 voltios a la barra 213 de latón da como resultado el que uno de los generadores 201 de radiación actúo para generar una radiación gamma de elevada intensidad que irradia el electrolito entre el ánodo y el cátodo. La energía de alta tensión se descargará a través de aquel generador de radiación que presente menor resistencia eléctrica de modo que sólo un generador funcionará en un momento determinado. Si, no obstante, uno de los generadores fallara el otro empezaría a funcionar. Los impulsos rápidos de diferencia de potencial aplicados entre los electrodos 204, 205 dan como resultado la radiación de rayos gamma dada la imposibilidad de establecer un flujo de corriente entre los electrodos suficiente para transmitir los electrones de alta velocidad implicados. El extremo puntiagudo del electrodo 205 aumenta la resistencia al paso de electrones y por lo tanto mejora la producción de la radiación gamma de una longitud de onda inferior a 10^{-10} metros y substancialmente de la gama de 10^{-10} metros a 10^{-13} metros. - - - - -
20. El campo magnético fuerte inducido por la bobina secundaria del transformador TR2 también ayuda a la generación de la radiación gamma y de hecho permite la generación de una radiación de intensidad relativamente elevada por una descarga de chispa al aire libre. Podría conseguirse una mejora aún mayor si se encapsularan los electrodos 204, 205 en un tubo vaciado. - - - - -
- 25.

Tal como en el caso de la realización anterior, las líneas de campo magnético intersecantes del ánodo y del cátodo proporcionan caminos preferidos para los electrones de alta velocidad de la radiación gamma y los iones dentro del electrolito también se moverán a lo largo de estas líneas de campo de modo que se amplía en mucho la probabilidad de choque entre iones y electrones de elevada velocidad dentro del electrolito y también hay una probabilidad aumentada de choque de iones en las intersecciones de las líneas de campo. Así hay un elevado régimen de descomposición por radiólisis y liberación de descomposición producida por la electrólisis. - - - - -

La Figura 11 es un diagrama de circuito para una modificación del aparato de las Figuras 8 a 10. En este caso la construcción física de la celda electrolítica según se ilustra en las Figuras 8 y 9 permanece inalterada pero en lugar de aplicar un potencia constante de 12 voltios de corriente continua entre el ánodo y el cátodo, el ánodo está conectado a través de un dispositivo 300 de control al lado de salida del relé R41. El lado de salida del relé R41 proporciona un potencial constante de 12 voltios de corriente continua y el dispositivo 300 de control sirve para modificarlo antes de que se aplique al ánodo. El potencial de descomposición para el agua es de 1,8 voltios y éste es el mínimo teórico para que proceda la electrólisis de agua. En la práctica, es necesario suministrar una tensión adicional,

- denominada sobretensión, y ésta depende de las característi-
cas de la celda electrolítica y de la cantidad de electrolí-
to. Si se excede la sobretensión, no se logra ninguna mejo-
ra y se malgasta la tensión adicional simplemente en la ge-
neración de calor. El propósito del dispositivo 300 de con-
trol es para asegurar que se suministre la sobretensión ne-
cesaria pero que se reduzca al máximo la tensión adicional.
También puede servir para impedir el regreso de la fuerza
electromotriz del electrolito al circuito. Por ejemplo pue-
de comprender un diodo o cierto número de diodos en serie
para proporcionar una reducción de tensión desde el lado de
salida del relé RL1 y un aumento consiguiente de corriente.
Alternativamente, puede incluir medios para producir una
tensión de corriente continua pulsante que se ha de aplicar
al ánodo 12. Podrían utilizarse distintos circuitos normali-
zados de conmutación a este efecto en particular podría uti-
lizarse un circuito multivibrador normalizado. Si se utili-
za una corriente pulsante es necesario mantener el régimen
de impulsos por debajo de unos 10.000 impulsos minuto, de
otra forma la corriente pulsante inducida en el electrolito
adoptará una característica de corriente alterna que retra-
nará la electrólisis. - - - - -

- Los experimentos realizados con dispositivos pe-
queños tales como el ilustrado han indicado que, para produ-
cir la necesaria radiación electromagnética de onda corta,
la salida eléctrica del transformador TR2 debe ser de al me-
nos

nea 10.000 voltios, o al contrario no se produce ninguna radiación gamma apreciable. Si bien los aumentos de tensión producen una radiación aumentada, la tensión y la salida consiguiente de radiación deberían corresponderse con las características físicas de la celda y de la cantidad de electrolito utilizado. El circuito eléctrico ya descrito produce unos 30.000 voltios y se ha encontrado que es un valor óptimo para el aparato particular ilustrado. También es necesario, para evitar problemas de calentamiento en el circuito eléctrico, que el régimen de impulsos de la descarga eléctrica sea mayor de unos 5.000 impulsos por segundo y preferentemente del orden de 10.000 impulsos por segundo. -

También se ha encontrado que la radiación de cada corta deberá tener una intensidad de al menos 6 mili-roentgen/hora para producir una radiólisis significativa de agua en el aparato según la invención. La intensidad de radiación requerida dependerá naturalmente del tamaño de la instalación y la cantidad de electrolito irradiada pero se cree que 6 mili-roentgen/hora debe considerarse como un mínimo absoluto para lograr un resultado significativo incluso en aparatos pequeños. El aparato construido de acuerdo con las Figuras 8 a 10 ha producido una salida de radiación gamma de 26 a 28 mini-roentgen/hora que es bastante apropiado para producir una radiólisis rápida del electrolito en dicho aparato. - - - - -

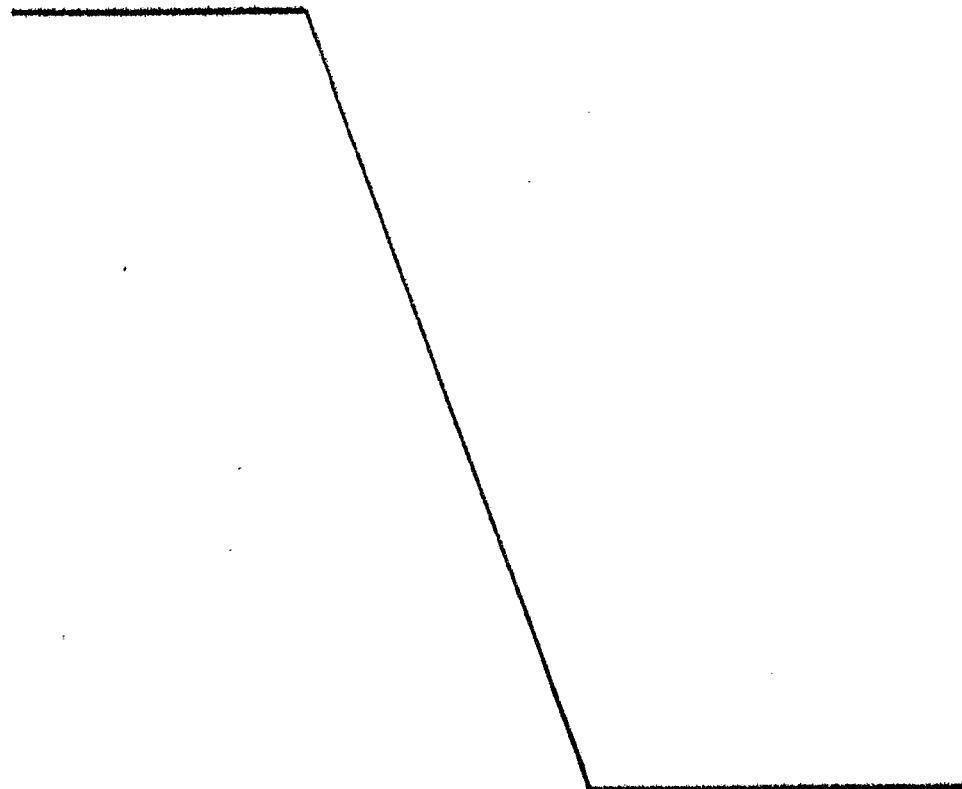
Se ha presentado el aparato ilustrado únicamente

a título de ejemplo y la invención no queda limitada de ninguna manera a los detalles de este aparato determinado. Se apreciará que la presente invención permitirá la generación de hidrógeno y oxígeno en grandes cantidades para finalidades tales como la generación de potencia en instalaciones fijas masivas. Estas necesitarían unas entradas eléctricas mucho más elevadas y los circuitos eléctricos tendrían que diseñarse de manera apropiada. - - - - -

5.

A los efectos consiguientes se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las reivindicaciones que siguen. - - - - -

10.



REIVINDICACIONES

5. 1.- Método de electrólisis, en la que se hace fluir una corriente eléctrica entre un ánodo y un cátodo en contacto con un conductor electrolítico dispuesto entre el ánodo y el cátodo, caracterizado por la etapa de irradiar el conductor electrolítico con radiación electromagnética de una longitud de onda inferior a 10^{-10} metros a la vez que se hace que la corriente eléctrica fluya entre el ánodo y el cátodo. - - - - -

10. 2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado además porque se genera un campo magnético entre el ánodo y el cátodo. - - - - -

15. 3.- Método según la reivindicación 2, caracterizado además porque el ánodo y el cátodo sirven como conductores de flujo magnético de modo que las líneas de campo magnético que se extienden del ánodo intersectan las líneas de campo magnético que se extienden del cátodo. - - - - -

20. 4.- Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado además porque dicha corriente eléctrica es una corriente pulsante y que se genera la radiación electromagnética y la corriente pulsante ambas en el conductor electrolítico aplicando entre el ánodo y el cátodo impulsos de energía eléctrica que tienen una frecuencia mayor a 5.000 impulsos por segundo. - - - - -

5.- Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado además porque la radiación electromagnética es generada por las etapas de convertir eléctricamente un suministro de corriente continua de tensión e intensidad substancialmente uniformes en impulsos de energía eléctrica con una frecuencia de al menos 5.000 impulsos por segundo y cada una a una tensión mayor que dicha tensión uniforme y por descargar dichos impulsos entre electrodos a fin de generar dicha radiación. - - - - -

10. 6.- Método según la reivindicación 5, caracterizado además porque dichos impulsos de energía eléctrica tienen una tensión de al menos 10.000 voltios. - - - - -

15. 7.- Método según la reivindicación 5 o la reivindicación 6, caracterizado además porque dichos electrodos están separados de dicho ánodo y de dicho cátodo y se aplica un potencial constante de corriente continua entre el ánodo y el cátodo para generar dicha corriente eléctrica en el conductor electrolítico. - - - - -

20. 8.- Método según la reivindicación 5 ó la reivindicación 6, caracterizado además porque dichos electrodos están separados de dicho ánodo y de dicho cátodo y se aplican impulsos de diferencia de potencial de corriente continua a menos de 10.000 impulsos por minuto entre el ánodo y el cátodo para hacer que dicha corriente eléctrica fluya entre el ánodo y el cátodo con forma de una corriente eléctrica.

25.

ca pulsante. - - - - -

9.- "MÉTODO DE EMBOLOMISIS". - - - - -

5. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de cuarenta y una hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de cuatro láminas de dibujos que la ilustran.

MADRID, 2 JUL. 1975

P.A. M. GURROL SUÑOL



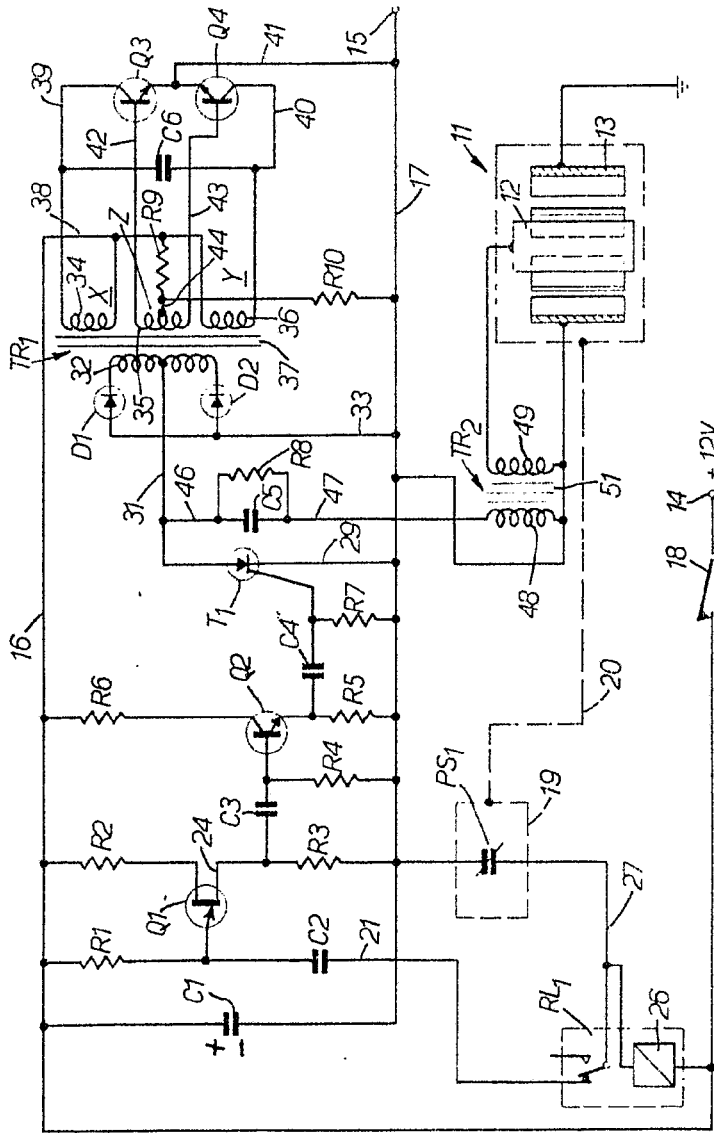


FIG. 1

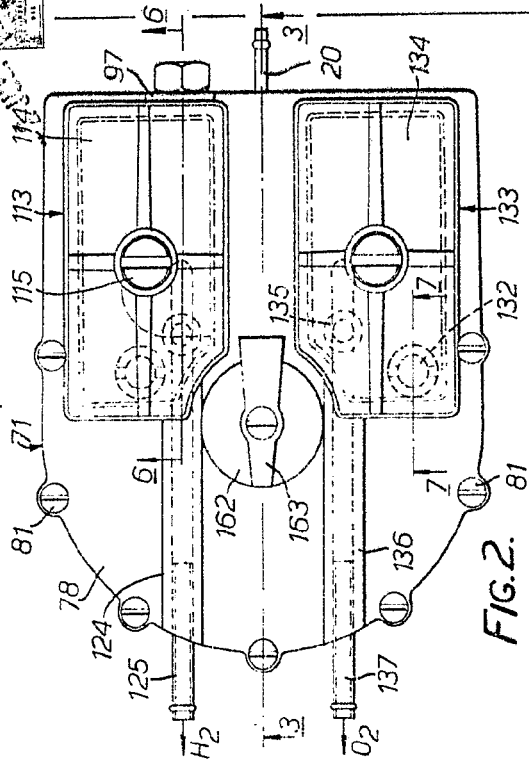


FIG. 2

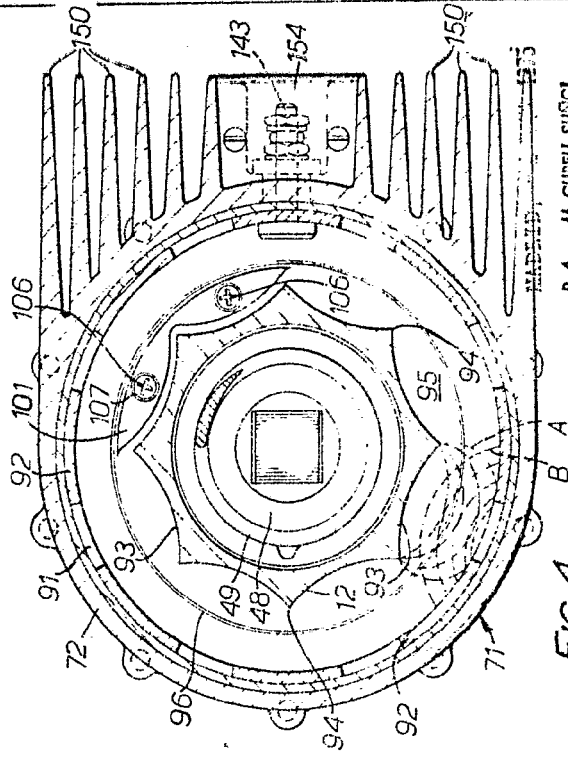


FIG. 4

MAR 1963
 P. A. M. CURELL SURGE
Horvath

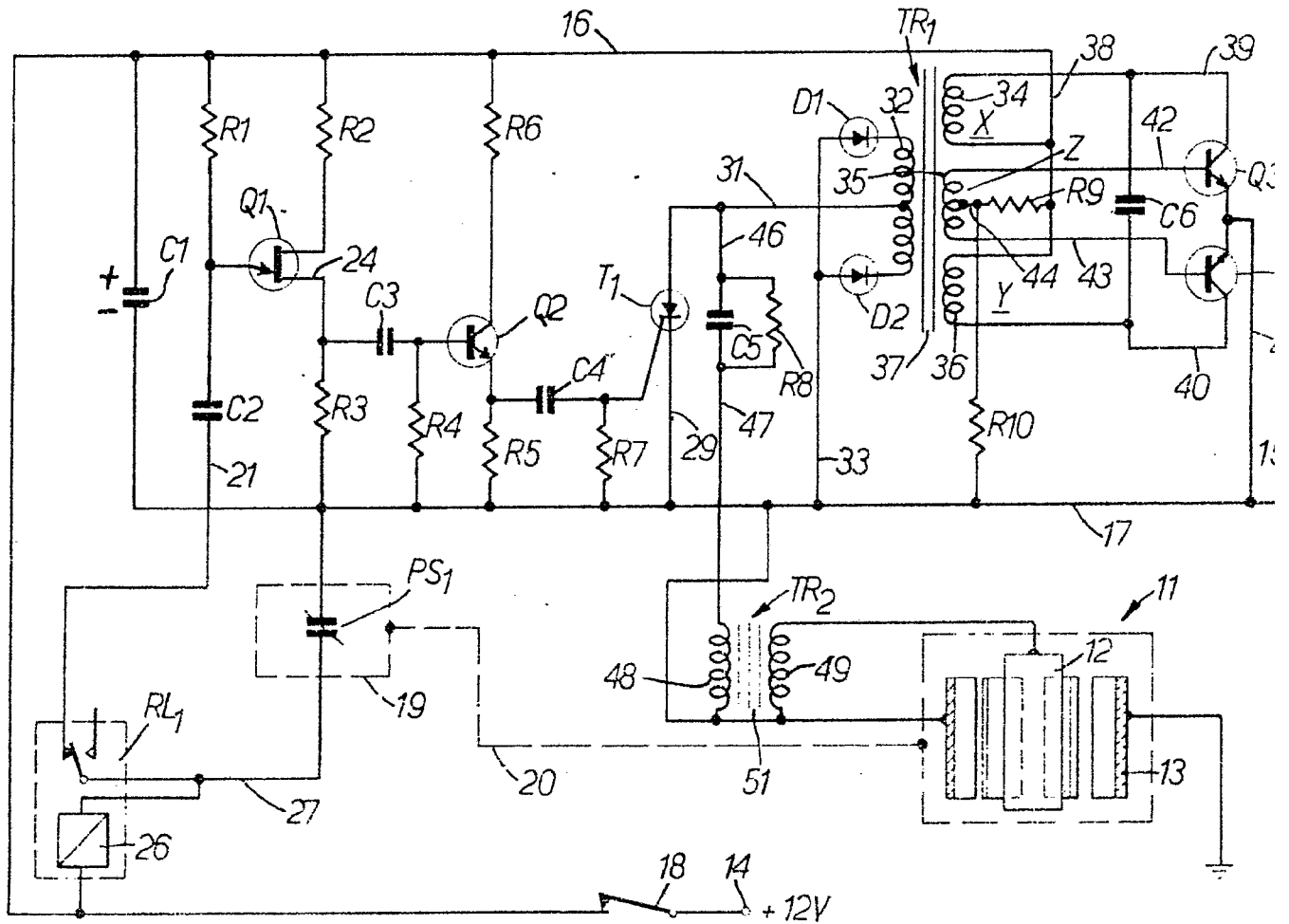


FIG. 1

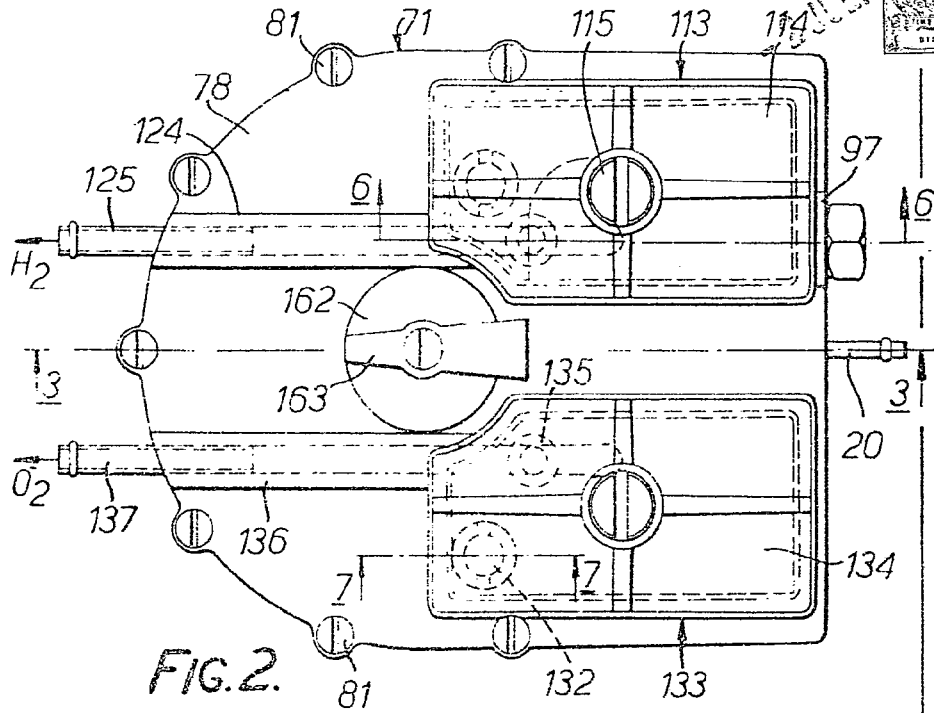
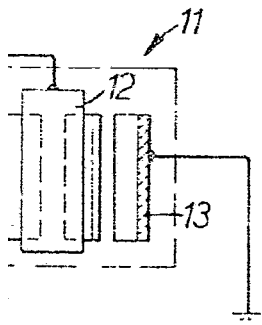
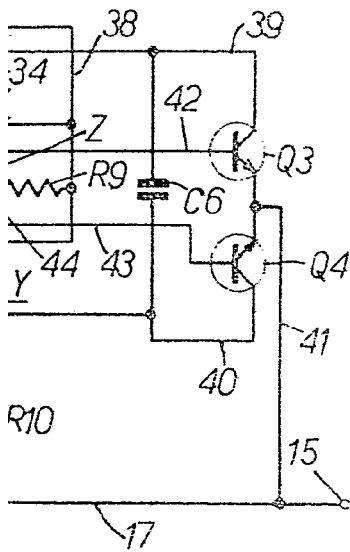


FIG. 2.

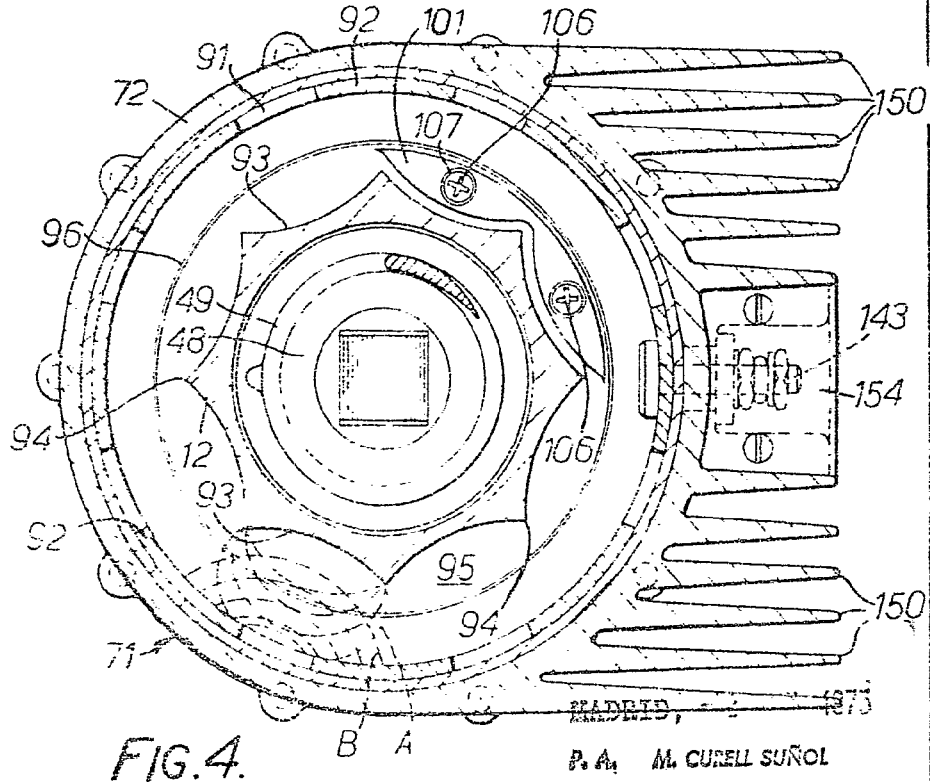


FIG. 4.

MADE IN SPAIN
P. A. M. CURELL SUÑOL

Abel



-2 JUL 1975

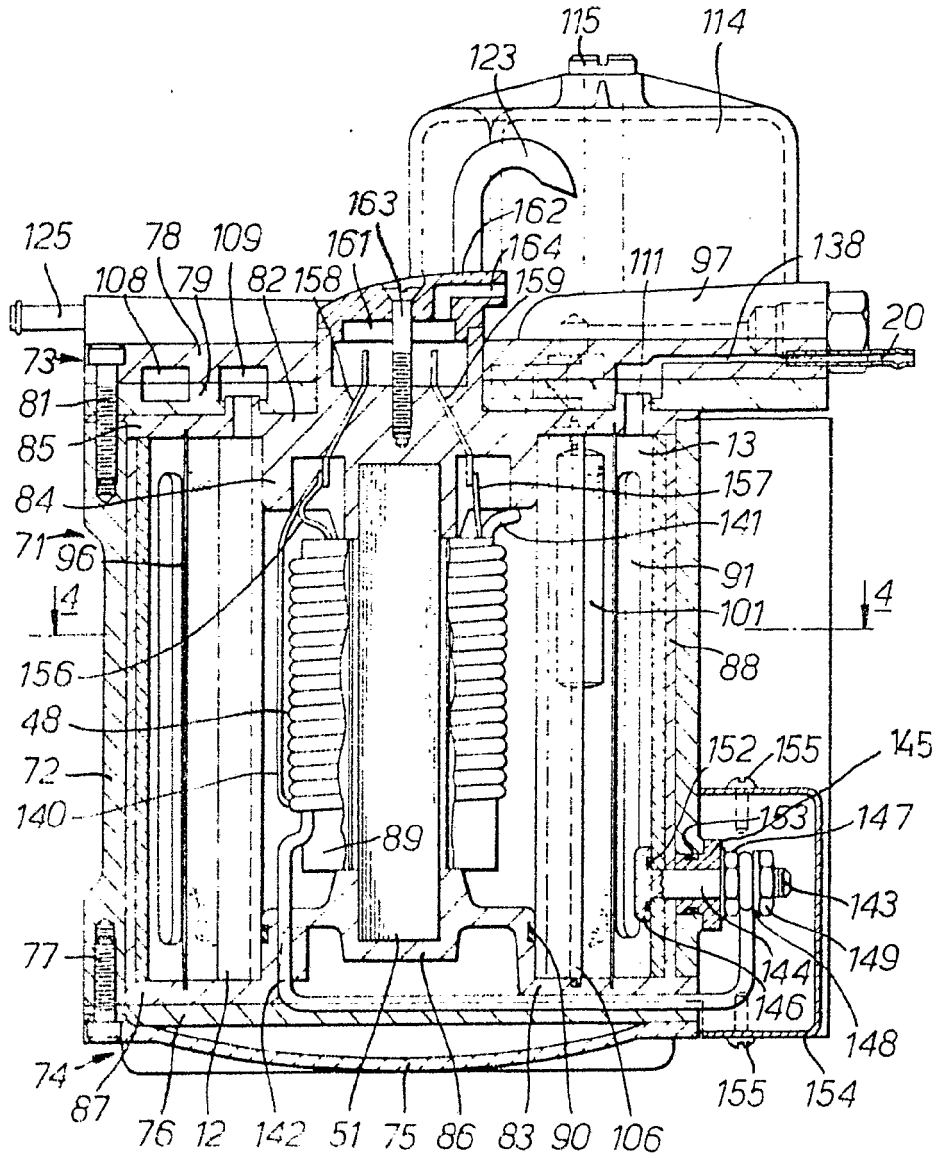


FIG. 3.

MADRID, - 2 JUL. 1975

P. A. M. CURELL SUÑOL

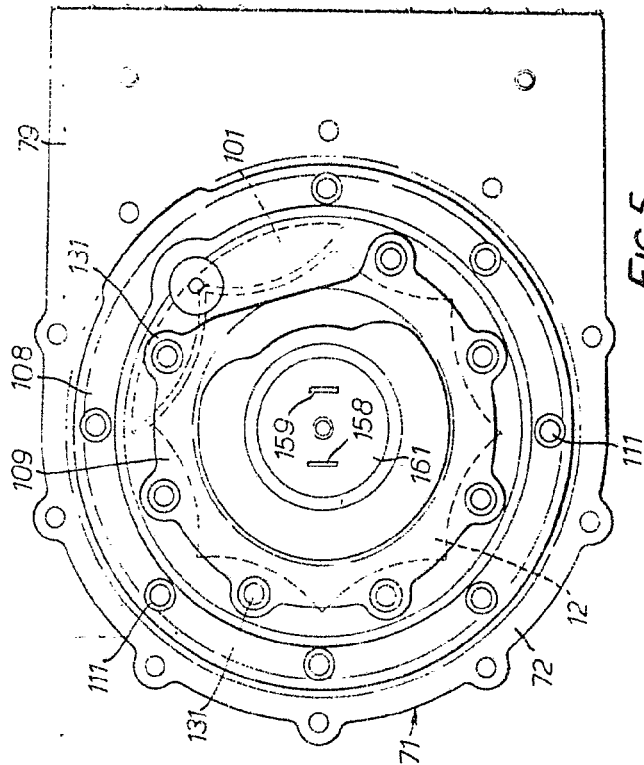


FIG. 5.

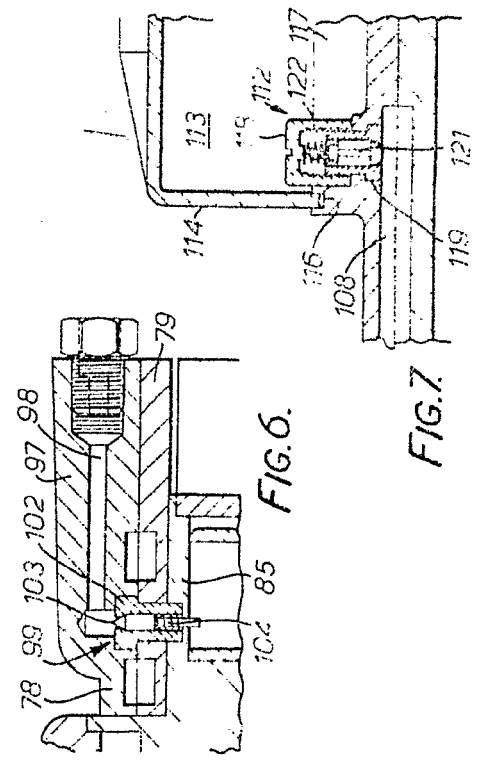


FIG. 6.

FIG. 7.

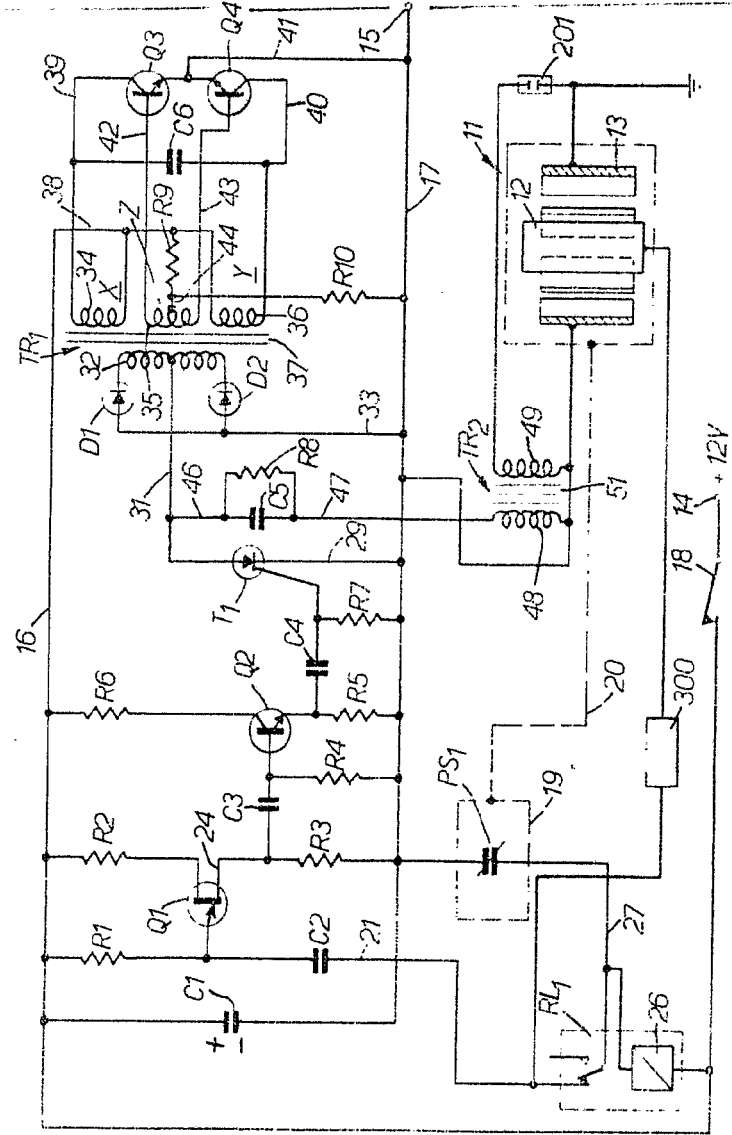


FIG. 11.

MADRID, - 2 JUN. 1975
P. A. M. CURELL SUÑOL

Handwritten signature

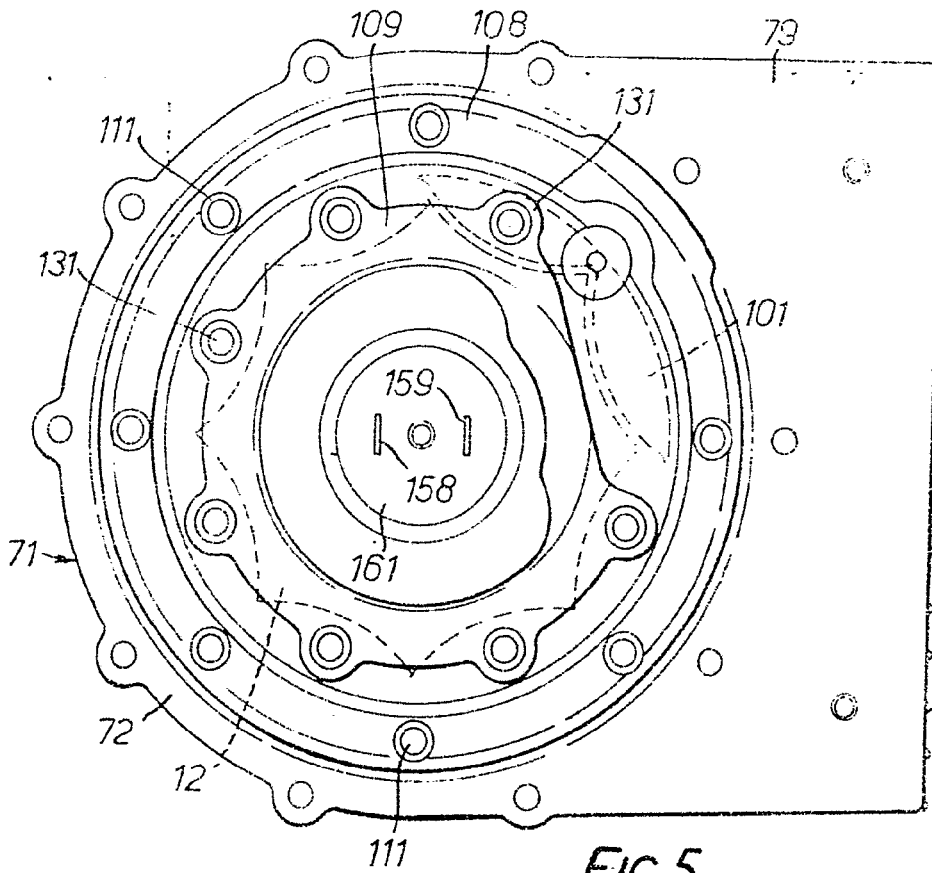


FIG. 5.

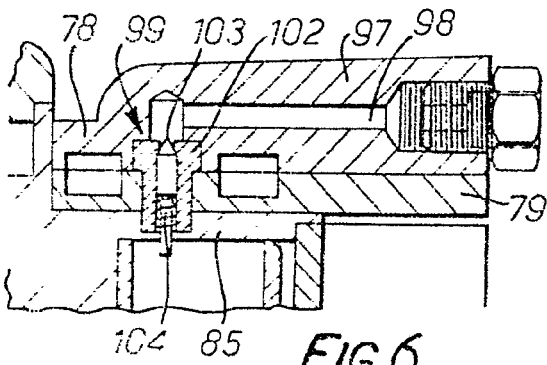


FIG. 6.

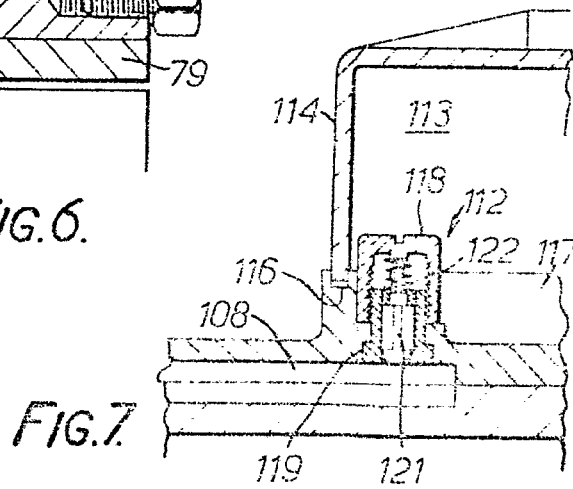
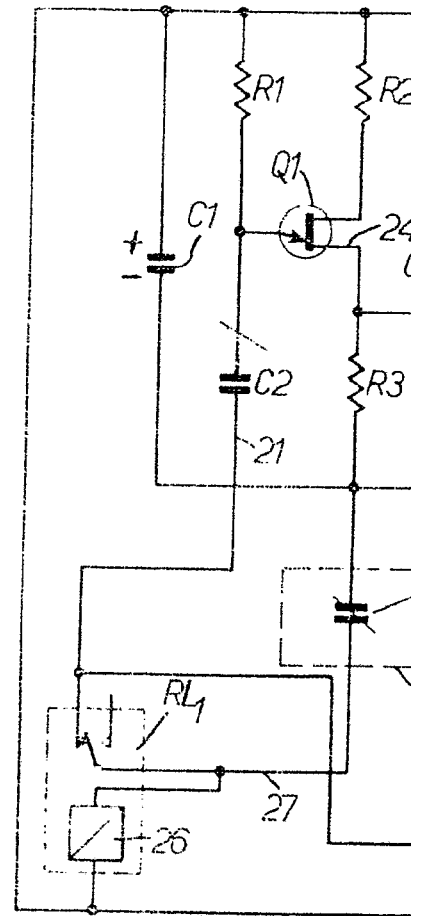


FIG. 7.



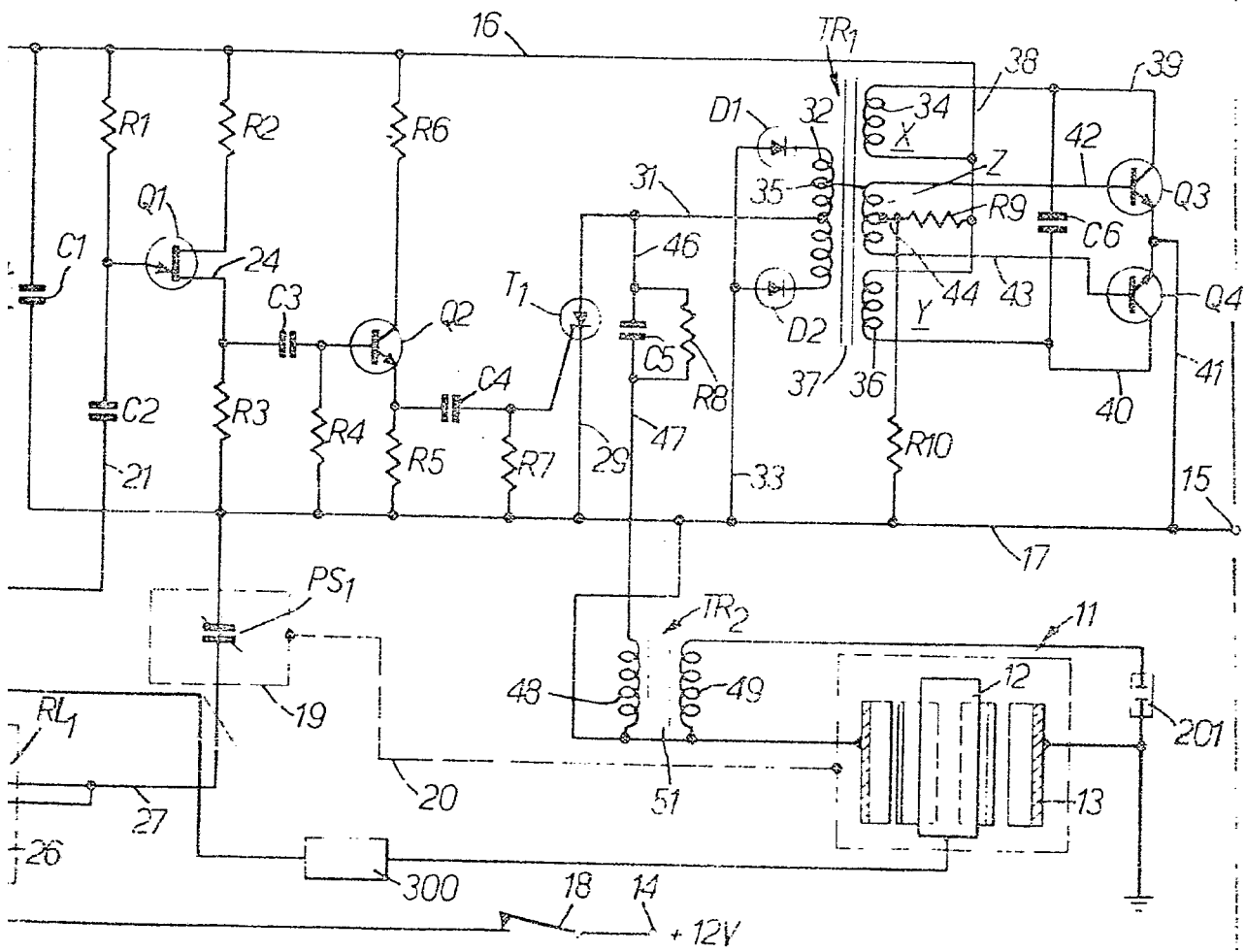


FIG. II.

MADRID, - 2 JUL. 1975

P. A. M. CURELL SUÑOL

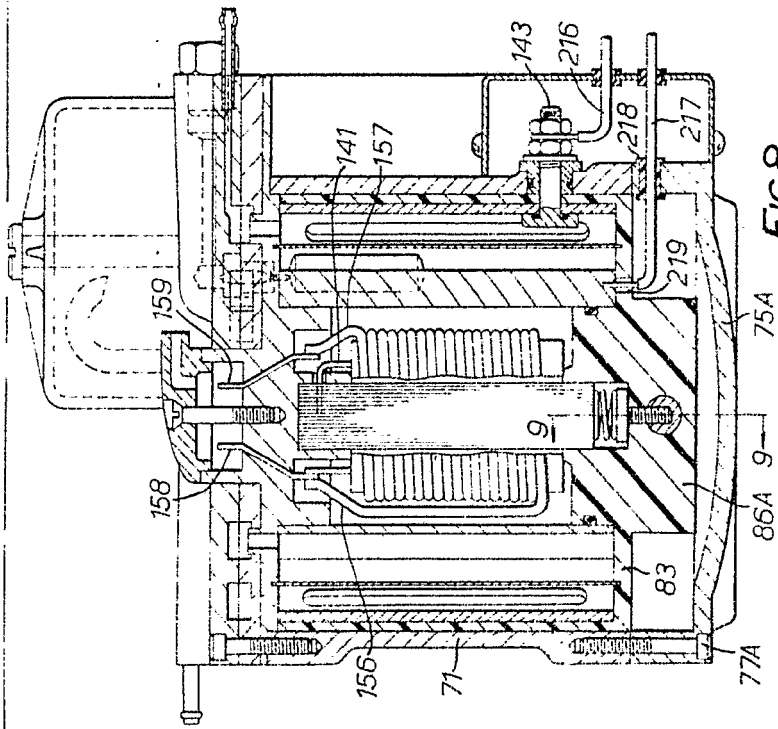


FIG. 8.

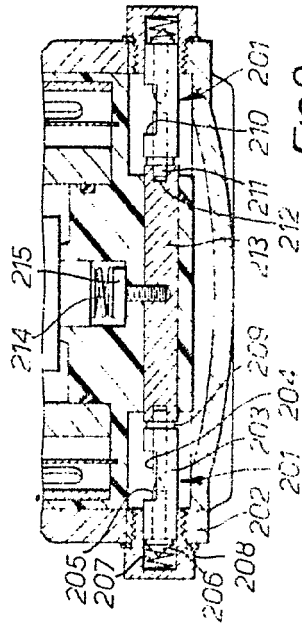


FIG. 9.

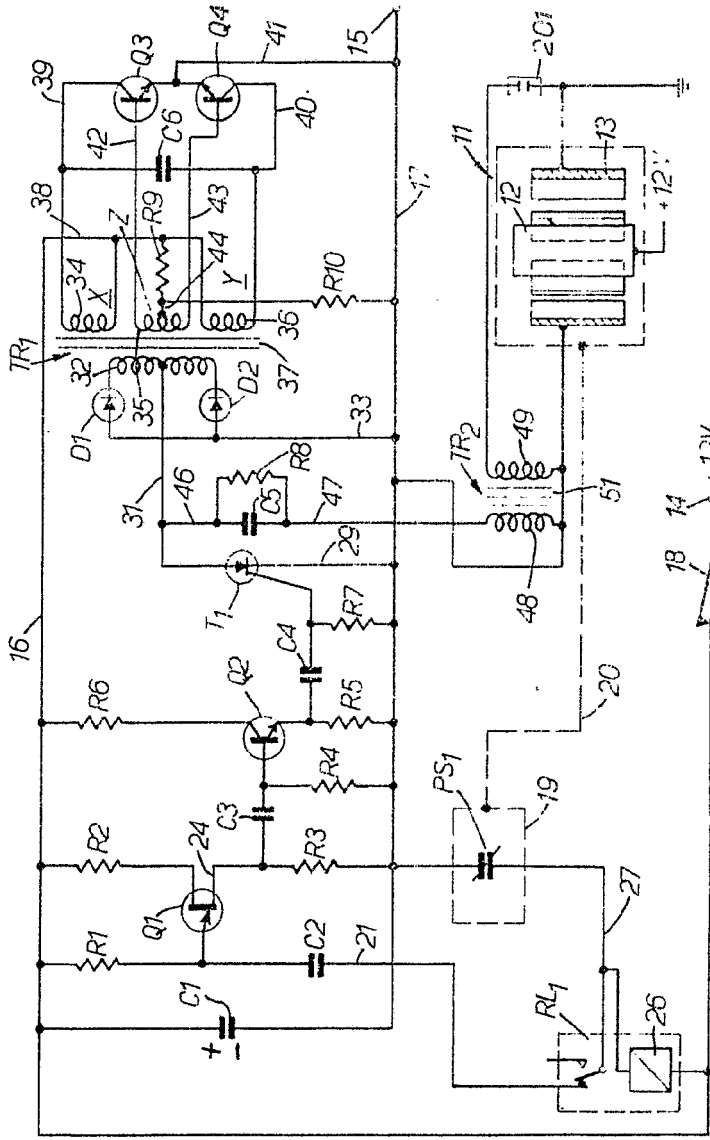


FIG. 10.

MADRID, - 2 JUN 1975
P. A. M. GURELL SUFICOL

Alvarez

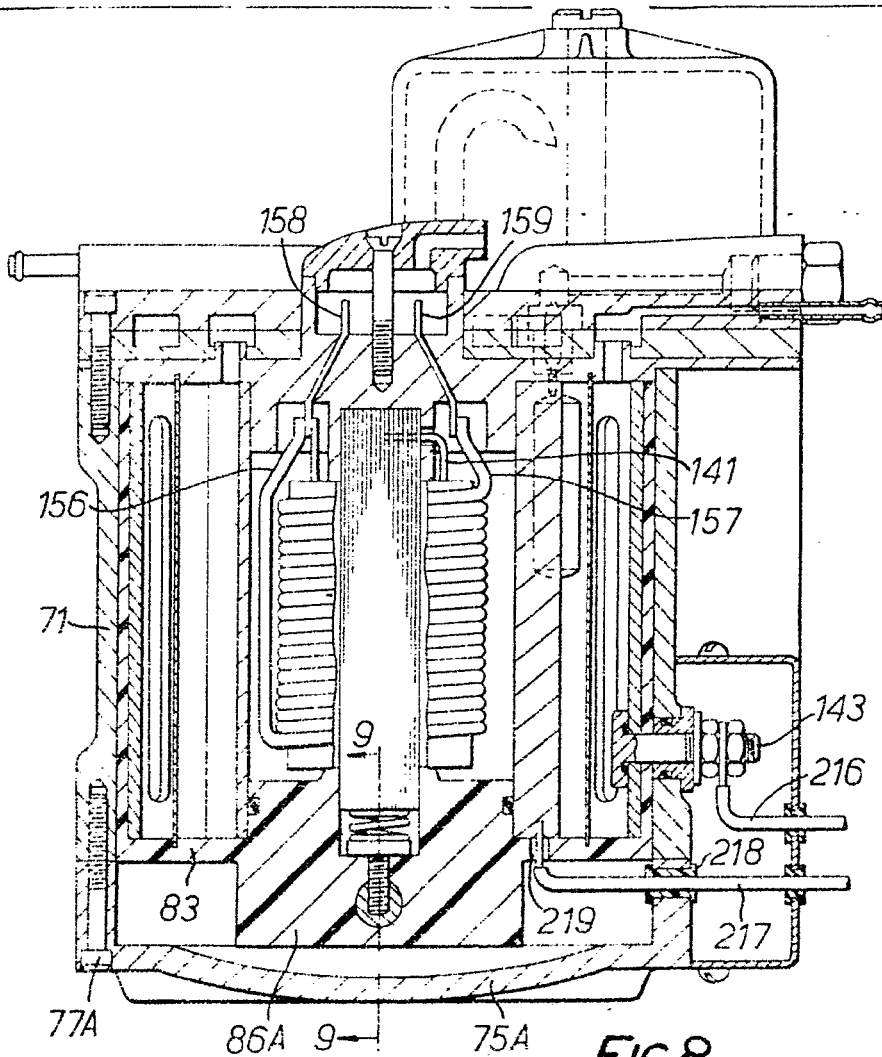


FIG. 8.

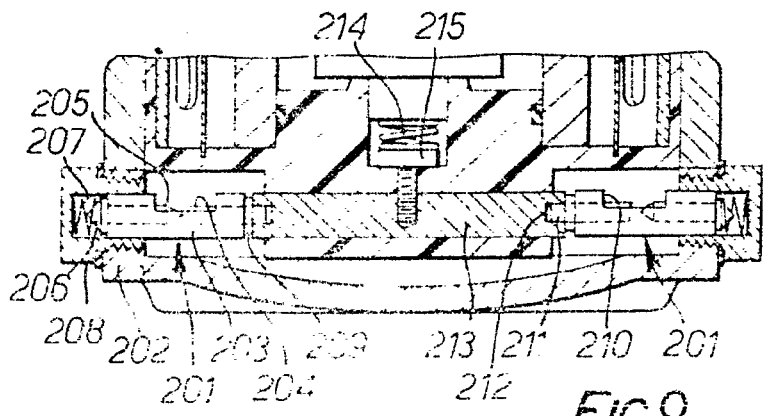
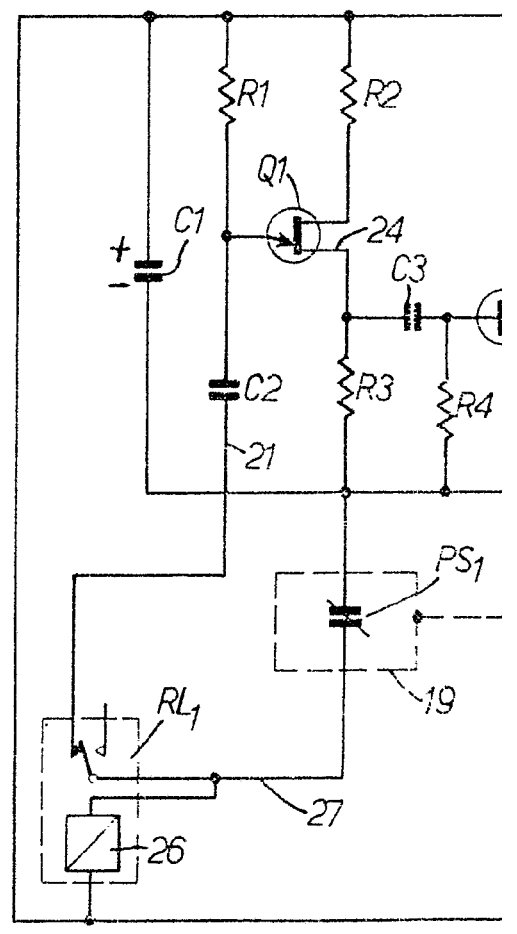


FIG. 9.



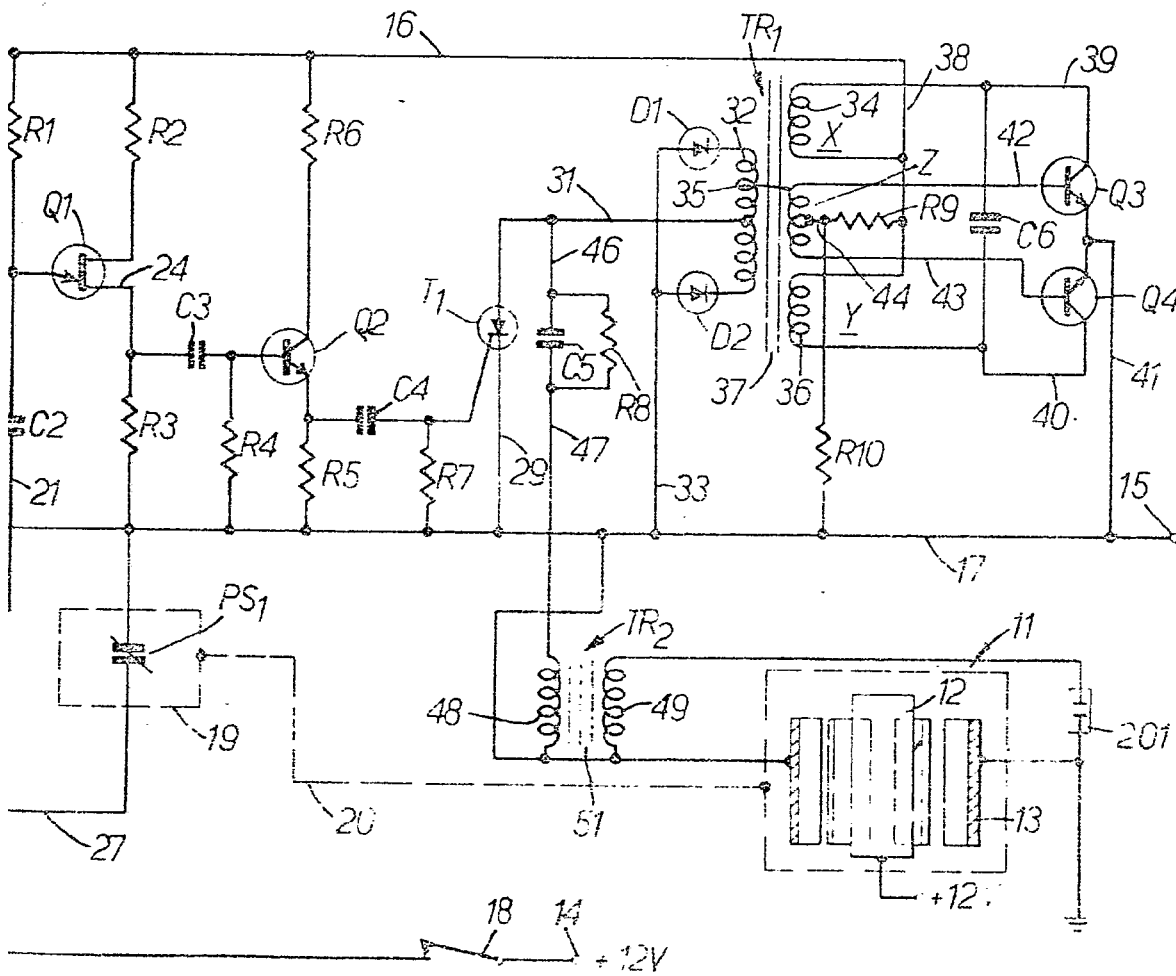


FIG. 10.

MADRID, - 2 JUN 1975

P. A. M. CURELL SUÑOL

Alvarez