

333816

B. 2107.3 RO/MD



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud de
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
formulada el 26 de Noviembre de 1966, con el nº 333.816
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad fran-
cesa, establecida en 29, rue de la Fédération, París, Francia,
por:

"PROCEDIMIENTO DE MANDO DE CHISPAS PARA CAMARA DE CHISPAS"

=====

El presente invento, debido a los Sres. Alain
Lanslart, Jean Leloup, Jean-Pierre Morucci y Georges Roux,
se refiere a un procedimiento de control de chispa, desti-
nado a una cámara de chispas que permite hacer visibles las
5 partículas beta así como los fotones X o gamma y a dispositi-
vos que hacen aplicación del mismo.

Una cámara de chispas de tipo conocido descrita
en la solicitud de patente francesa presentada por la soli-
citante el 17 de Abril de 1964 con el título "detector de
10 partículas" y representada en la figura 1, comprende un re-



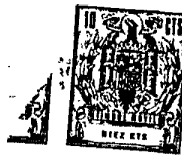
5 cinto estanco constituido por un manguito cilindrico 2
cuyo extremo superior está cerrado por un cristal trans-
parente 4 y cuyo extremo inferior está constituido por un
cátodo metálico delgado 6: una hoja de aluminio, por
ejemplo. Esta lámina delgada está sostenida por una
placa 10 perforada por orificios paralelos que desempe-
ñan la misión de colimador; esta placa puede ser de plo-
mo o de acero inoxidable.

10 En el interior del recinto lleno de un gas es-
tán dispuestos, encima del cátodo y paralelamente a éste,
un electrodo auxiliar en forma de rejilla metálica de
mallas finas 12 y un ánodo 14 de superficie transparan-
te conductora, de vidrio conductor, por ejemplo.

15 Si el detector A estuviera lleno de un gas ra-
ro, no se podría obtener imagen de una fuente radioactiva,
por el contrario, si se añade una cantidad apropiada de
vapor orgánico que absorbe las radiaciones ultraviole-
tas del gas, se pueden producir chispas en presencia de
dicha fuente siempre que el valor de la tensión elec-
trodo auxiliar-ánodo sea juiciosamente determina-
do.

25 Cada vez que una partícula es descubierta
por el detector A, son destruidas moléculas de vapor
orgánico, pero la producción de chispas origina una
destrucción mucho más importante de estas moléculas,
de lo que resulta una limitación de la duración de
vida de los detectores de gas que funcionan en régimen
de chispas.

30 Se volverá ahora a la formación de descargas
en el detector A bajo la acción de partículas. Cuan-



do fotones X o gamma son transmitidos por el colimador
10 y alcanzan el cátodo 6, dan origen a electrones pri-
marios ionizantes entre cátodos y electrodo auxiliar;
los electrones secundarios producidos atraviesan este
5 electrodo auxiliar y penetran en el campo que reina en-
tre éste y el ánodo, campo que es mucho más intenso que
el que hay entre cátodo y electrodo auxiliar. En este
último campo los electrones desencadenan el fenómeno
de ionización acumulativa o de avalancha que conduce
10 a la formación de una chispa y a hacer visible la par-
tícula.

Cuando una chispa salta entre el electrodo
auxiliar y el ánodo, la capacidad entre estos electro-
dos, función de sus dimensiones, se descarga. Hay que
15 señalar que la resistencia en serie con el ánodo se eli-
ge de manera que la constante de tiempo del circuito de
recarga sea suficientemente grande para que una nueva
chispa sea poco probable en el mismo lugar; este fenó-
meno tiene, pues, una cierta duración que corresponde a
20 un tiempo muerto relativamente grande, lo que desace-
lera el ritmo de utilización del detector.

El presente invento preconiza la utilización
de un dispositivo de mando de chispa para mejorar el
funcionamiento del tipo descrito de cámaras de chispas
25 reduciendo el tiempo muerto y aumentando la duración de
vida del tubo.

El procedimiento de mando de chispas para cá-
mara de chispas objeto del presente invento mejora el
funcionamiento de este tipo de aparato reduciendo el
30 tiempo muerto y aumentando su duración de vida.



Según este procedimiento, se asocia en paralelo al espacio electrodo auxiliar-ánodo de una cámara de chispas un dispositivo de descarga y se provoca una disminución rápida de la impedancia de dicho dispositivo de descarga cuyo desencadenamiento se manda por la corriente que atraviesa el espacio electrodo auxiliar-ánodo de la cámara de chispas, con vistas a descargar la capacidad electrodo auxiliar-ánodo de ésta cuando la formación de una chispa ha sido originada y a suprimir rápidamente dicha chispa.

El invento tiene igualmente por objeto dispositivos de puesta en práctica de este procedimiento. Según un primer modo de realización de tal aparato, el dispositivo de descarga del dispositivo de mando para cámara de chispas es un explosor de descarga fraccionada y el órgano de accionamiento es un transformador de impulsos, cuyo núcleo magnético es un toro de ferrita.

La ventaja principal del empleo de este dispositivo de dirección o pilotaje reside en el hecho de que el fenómeno de descarga de la capacidad ánodo-electrodo auxiliar es abreviado, así como el tiempo muerto; por lo demás, la destrucción del vapor orgánico que forma parte del gas de relleno es desacelerada de manera que la duración de vida del tubo es aumentada.

La solicitante ha comprobado que se pueden mejorar todavía notablemente el funcionamiento del detector y, en particular, aumentar el número de chispas que pueden aparecer en un tiempo dado.

El tiempo de desionización de un explosor impone un valor mínimo demasiado grande al tiempo muerto, el



impulso de cebado producido por el transformador de ferrita que dispare este explosor tiene una amplitud cuya velocidad de aumento es demasiado lenta, de lo que resulta que en el instante de cortocircuito del espacio ánodo-rejilla de la cámara de chispas es demasiado tardío, lo que aumenta todavía la duración del tiempo muerto. Finalmente, después de un número relativamente limitado (10^6 por ejemplo), las características de disparo del explosor se deterioran y este presenta fallos de funcionamiento.

Según un segundo modo de realización, un dispositivo de mando para cámara de chispas que hace aplicación del procedimiento del invento, tiene por dispositivo de descarga un tubo de vacío que tiene por lo menos tres electrodos, cuyo espacio ánodo-cátodo cortocircuita el conjunto serie del espacio electrodo auxiliar-ánodo de la cámara de chispas y de una resistencia de pequeño valor después que dicho tubo de vacío ha sido hecho fuertemente conductor por un transistor montado en avalancha seguido de un tubo amplificador con emisión secundaria, estando mandado dicho transistor por la tensión que aparece en los bornes de dicha resistencia, en el momento de la aparición de una chispa que descarga el espacio ánodo-rejilla.

Entre las cualidades del último dispositivo objeto del invento, se pueden citar la gran rapidez de respuesta y la extrema brevedad del tiempo muerto, lo que origina la posibilidad para el detector de proporcionar un gran número de chispas en un intervalo de tiempo breve.



La solicitante ha observado, por lo demás, que las características óptimas del órgano de cebado están relacionadas con la conductividad superficial del ánodo.

5 Por ejemplo, en el caso de una cámara de chis-
pas cuyo ánodo tiene una resistencia superficial de 3
kilo-ohmios al cuadrado, la señal que aparece en el
electrodo auxiliar corresponde a una corriente máxima
de chispas de 3,6 amperios alcanzada después de 150
10 manosegundos; mientras que cuando esta resistencia su-
perficial es del orden de 7 kilo-ohmios la misma señal
corresponde a una corriente máxima de 1,5 amperios que
aparece después de 200 manosegundos.

 Según las características de la señal que apa-
15 rece en el electrodo auxiliar de la cámara de chispas,
el órgano de cebado debe tener una ganancia suficiente
para disparar el dispositivo de descarga de cortocir-
cuito. Cuando la resistencia del vidrio es suficien-
temente grande, se puede utilizar un tubo de vacío como
20 en el segundo modo de realización.

 Para hacer comprender mejor las característi-
cas técnicas del presente invento, se describirán dos
ejemplos de realización del procedimiento objeto del in-
vento, entendiéndose que éstos no tienen ningún carác-
25 ter limitativo en cuanto a los modos de puesta en prác-
tica y a las aplicaciones que se pueden hacer del mis-
mo.

 La figura 1 representa en corte una cámara de
chispas utilizada según el invento.

30 La figura 2 es el esquema funcional de un pri-



mer dispositivo de mando de chispas para cámaras de chispas que hace aplicación del procedimiento del invento.

5 La figura 3 es el esquema funcional de un segundo dispositivo de este tipo que hace igualmente aplicación de dicho procedimiento y que permite una mejor utilización de una cámara de chispas.

Las figuras 4 y 5 son los esquemas de dos detalles de la figura 3.

10 Para que el detector de la figura 1 funcione como cámara de chispas, se regula la presión del gas de llenado y el valor de la tensión anódica que ha de ser estabilizada de manera que se obtenga en presencia de una fuente radioactiva un número suficiente de chispas
15 con objeto de poder formar una imagen en un tiempo de algunos minutos.

Se sabe que las moléculas de vapor orgánico son destruidas cada vez que una partícula es percibida, pero que el estallido de una chispa origina una destrucción mucho más importante de este vapor; en tanto que
20 el número total de chispas que han saltado es inferior a un cierto número (número que depende de la dimensión de la cámara), es posible restablecer el índice de chispas inicialaumentando ligeramente la tensión ánodo-electrodo
25 auxiliar. Si la cámara de chispas funciona después de haber proporcionado dicho número de chispas, las imágenes incluyen algunos puntos brillantes parásitos, y el tiempo muerto debe ser aumentado entonces para evitarlos.

30 En un caso en que el vapor orgánico utilizado



era metilal, se ha estudiado la composición de la mezcla gaseosa que llena la cámara A por medio de un espectrómetro de masa. Se ha comprobado que los productos de descomposición de este vapor son esencialmente el hidrógeno, el monóxido de carbono, luego en proporciones más pequeñas: el etano, el etileno, el metano, el anhídrido carbónico.

El funcionamiento prolongado de una cámara de chispas origina aumento en la presión, y la disminución del índice de recuento a tensión constante se debe a la falta de absorción de los ultravioletas emitidos durante una chispa.

Cuando el depósito conductor sobre el ánodo tiene una resistencia de $3 \text{ k} \Omega$ al cuadrado, las cargas de la capacidad rejilla-ánodo transcurren en un tiempo próximo a un microsegundo.

Las investigaciones hechas por la solicitante han mostrado que es posible disminuir el efecto perjudicial de destrucción del vapor orgánico obligando a estas cargas a pasar por un circuito exterior a partir de la aparición de la chispa. Es después de estas comprobaciones cuando se ha utilizado un explosor de descarga fraccionada (spark gap) para derivar el espacio electrodo auxiliar-ánodo de la cámara una vez que aparece la descarga.

Se describirá ahora un circuito de mando de cámara de chispas equipado con un explosor que representa la figura 2.

Se precisar'a que los elementos análogos que están representados en varias figuras están afectados



por las mismas referencias numéricas.

5 Mientras que el cátodo del tubo A está unido a la masa, se observará que el electrodo auxiliar 12 y el ánodo 14 están unidos, respectivamente, a dos fuentes de tensión BT y HT₁ por medio de dos resistencias 18-20.

10 El circuito de gobierno representado es notable porque incluye un explosor 22 de descarga fraccionada que deriva el espacio ánodo-electrodo auxiliar de la cámara cuando ésta ha sido disparada por el dispositivo de cebado 24 que manda la corriente de descarga ánodo-rejilla de dicha cámara.

15 El impulso de corriente, que aparece en el tubo cuando estalla una chispa, es transmitido al explosor 22 por medio de un transformador de impulsos 26 cuyo núcleo magnético es un toro de ferrita 28 sobre el cual están bobinados enrollamientos primarios 30 y secundario 32.

20 El explosor incluye dos electrodos principales macizos 37 y 38 entre los cuales están dispuestos electrodos intermedios 40 y 42 perforados por un canal central. La punta metálica 43 es un electrodo del tipo corona que está unido a una fuente de alta tensión HT₂ por medio de una resistencia 44.

25 Uno de los extremos del enrollamiento primario 30 está unido directamente a la rejilla 12 de la cámara de chispas mientras que el otro extremo está unido al ánodo 14 por medio de un condensador 34, siendo de observar que el primer extremo de este primario está
30 igualmente unido a la masa por medio del conjunto para-



lelo de una resistencia 35 y de un condensador 36 de capacidad importante con relación a la del condensador 34. El secundario 32 del transformador está unido, por una parte, al primer electrodo intermedio 40 del explosor y, por otra parte, a una de las tomas de una cadena de resistencias, 46, 48, 50 que permite repartir las tensiones en los bornes de los electrodos del explosor. Uno de los extremos de la resistencia 50 está unido al electrodo de extremo 38 del explosor así como al ánodo de la cámara de chispas, el punto común a las resistencias 48 y 50 está unido al segundo electrodo intermedio 42 del explosor. El punto común a las resistencias 46 y 48 está unido al secundario 32, mientras que el otro electrodo de extremo 37 está unido al segundo extremo de la resistencia 46.

Se puede resumir el funcionamiento de este circuito de pilotaje de la manera siguiente.

Cuando una chispa estalla en la cámara A, la corriente que atraviesa ésta hace aparecer en el secundario 32 del transformador 26 un impulso de tensión de gran amplitud. En un centenar de manosegundos esta amplitud es suficiente para que el tubo 22 sea disparado durante el tiempo de subida de este impulso.

La utilización del dispositivo que representa la figura 2 ha permitido obtener bastante rápidamente imágenes de fuentes radioactivas.

Un segundo modo de aplicación del procedimiento del invento se ilustra en la figura 3. Se reconoce en ésta la cámara de chispas A análoga a la de la figura 1. Se precisará, sin embargo, que el ánodo 14



constituído por un disco de vidrio incluye de preferen-
cia, en su cara inferior, un depósito conductor y trans-
parente 15 de óxido de estaño activado de manera apro-
piada. Este ánodo puede estar conectado en el circuito
5 representado, por medio de un anillo conductor 17 fijo
a la parte periférica de la cara inferior del áno-
do.

La rejillas 12 está unida a la masa por una
resistencia 110 de pequeño valor (no más de algunas de-
10 cenas de ohmios). El cátodo 6 está unido al cursor
116 de un potenciómetro 118 que une a la masa el polo
negativo de una fuente de tensión BT_2 . La regulación
de la posición del cursor 116 permite ajustar el valor
de la tensión aplicada al espacio cátodo 6 electrodo
15 auxiliar 12 de la cámara de chispas. Finalmente, el
ánodo 14 está unido por una resistencia 122 de gran
valor superior a $1 M \Omega$, a una fuente de muy alta ten-
sión 124.

El valor de la resistencia 122 es determina-
20 do según el índice de chispas deseado.

El espacio ánodo-cátodo de un tubo de vacío
del tipo tetrodo 126 está asociado en paralelo al con-
junto de serie del espacio ánodo-electrodo auxiliar
14-12 de la cámara de chispas y de la resistencia 110.
25 El ánodo 128 del tetrodo está unido, en efecto, por
una resistencia 130 al ánodo 14, y el cátodo 132 del
tetrodo está a la masa. La rejilla pantalla 134 de es-
te tubo está unida por una resistencia 135 al polo po-
sitivo de una fuente HT_3 de alta tensión. La rejilla
30 138 de mando está unida al polo negativo de la fuente



BT₂ por la resistencia 140 y una porción del potenciómetro 142, uniendo éste la masa a dicho polo de la fuente 120. Esta rejilla 138 está unida igualmente a un dispositivo de pilotaje por un condensador 144. Este dispositivo de pilotaje está constituido por el conjunto de un transistor 146 montado en avalancha y de un tubo amplificador de emisión secundaria 148.

5

Cuando una chi-spa se produce en la cámara A, aparece entre el punto de conexión de la resistencia 110 a la rejilla 12 y la masa un impulso B de frente de lantero abrupto. Este es sucesivamente amplificado por el transistor 146 montado en avalancha y el tubo amplificador de emisión secundaria 148. Aparece entonces en la rejilla 138 un impulsos C de gran amplitud que dura menos de 1 μ s. La impedancia del tubo es muy reducida y el conjunto del espacio 12-14 de la cámara de chispas y de la resistencia 110 es cortocircuitado.

10

15

La figura 4 representa el amplificador 146 esencialmente constituido de un transistor montado en avalancha.

20

El punto común a la rejilla 12 no representada y a la resistencia 10 está unido por medio de un condensador de pequeña capacidad 50 y de un rectificador 52 a la base de dicho transistor. 54.

25

Se observará que los circuitos de base y de emisor del transistor están aislados de la masa por dispositivos de inductancia de bloqueo 56 y 58. El colector de este transistor está unido a la masa por condensadores 60-62-64 y a una cadena potenciométrica 66 que une la masa al polo positivo de una fuente de tensión HT.

30



Un ajuste juicioso de la posición del cursor del potenciómetro 70 permite asegurar el funcionamiento del transistor en avalancha, una segunda cadena potenciométrica 72 que une el mismo borne positivo de la fuente HT₄ a la masa permite regular la tensión de polarización de la base del transistor y ésta tensión de polarización determina la sensibilidad del transistor 54, el impulso de tensión amplificada por el transistor aparece entre el borne 74 unido al emisor y la masa, estando unido este borne a la rejilla de mando 76 (Figura 5) de un tubo amplificador de emisión secundaria.

La figura 5 representa el amplificador 148 cuyo elemento esencial es un tubo de emisión secundaria 78; este tubo incluye un cátodo 80, una rejilla de mando 76 unida como se ha explicado ya al emisor del transistor 54 montado en avalancha, una resistencia 82 la une a la masa y un diodo Zener 84 está asociado en paralelo a ésta. Dicho tubo incluye todavía una rejilla pantalla 83 polarizada por medio de la cadena potenciométrica 84, una rejilla supresora 86 unida al cátodo, un dinodo 88 unido a un intermediario de la cadena potenciométrica 85 y un ánodo 90 unido por una resistencia 94 al borne positivo de una fuente de alta tensión HT₆ y a la masa por un condensador 96.

Unas señales amplificadas por el conjunto de los dispositivos 146 y 148 aparecen, por una parte, entre el dinodo 88 y la masa y, por otra parte, entre el ánodo y la masa. Se pueden unir, pues, uno de estos dos elementos a la rejilla de mando 138 del tubo tetrodo 126.

Hay que señalar que, según el montaje utilizado



aquí, es el ánodo el que está unido al electrodo de
mando 138 del tubo tetrodo 126 por medio del condensador
144.

5 Según una variante, se une el ánodo 94 al elec-
trodo de mando de este tubo 26 por medio de un transforma-
dor de impulsos que invierte el sentido del impulso anódico.

10 Esta solicitud que corresponde a la presentada
en Francia el 27 de Noviembre de 1.965, bajo el número
PV 40.031 y el 25 de Febrero de 1.966, bajo el número
PV 51.234, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del
vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

15 Los Puntos de invención propia y nueva que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente
de Invención en España por VEINTE años, son los si-
guientes:

20 1.- Procedimiento de mando de chispas para cá-
mara de chispas que consiste en asociar en paralelo al
espacio electrodo auxiliar-ánodo de una cámara de chispas
un dispositivo de descarga y en provocar una disminución
rápida de la impedancia de dicho dispositivo de descarga



5 cuyo accionamiento se manda por medio de un órgano de cebado, por la corriente que atraviesa dicho espacio de la cámara de chispas con vistas a descargar la capacidad electrodo auxiliar-ánodo de ésta cuando la formación de una chispa ha sido originada, y en suprimir rápidamente dicha chispa.

10 2.- Dispositivo de mando de chispas para cámara de chispas haciendo aplicación del procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de descarga es un explosor de descarga fraccionada y por que el órgano de accionamiento es un transformador de impulsos cuyo núcleo magnético es un toro de ferrita.

15 3.- Dispositivo de mando de chispas para cámara de chispas que constituye aplicación del procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de descarga es un tubo de vacío que tiene por lo menos tres electrodos cuyo espacio ánodo-cátodo cortocircuita el conjunto de serie del espacio electrodo auxiliar-ánodo de la cámara de chispas y de una resistencia de
20 pequeño valor, después que dicho tubo de vacío ha sido hecho fuertemente conductor por un transistor montado en avalancha seguido de un tubo amplificador de emisión secundaria, estando mandado dicho transistor por la tensión que aparece en los bornes de dicha resistencia, en
25 el momento de la aparición de una chispa, que descarga la capacidad ánodo-electrodo auxiliar de la cámara de chispas.

30 4.- Dispositivo de mando de chispas de una cámara de chispas según la reivindicación 3, caracterizado porque el ánodo del tubo amplificador de emisión secun-



daria está unido por medio de un condensador al electrodo de mando del tubo de vacío de cortocircuito.

5 5.- Dispositivo de mando de chispas de una cámara de chispas según la reivindicación 3, caracterizado porque el ánodo del tubo amplificador de emisión secundaria está unido a la rejilla de mando del tubo de vacío de cortocircuito por un transformador inversor de impulsos.

10 6.- Dispositivo de mando de chispas para cámara de chispas que constituye aplicación del procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la conductividad superficial del ánodo está relacionada con las características del órgano de cebado.

15 7.- Procedimiento de mando de chispas para cámara de chispas.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 28 de Abril de 1954

P.A.

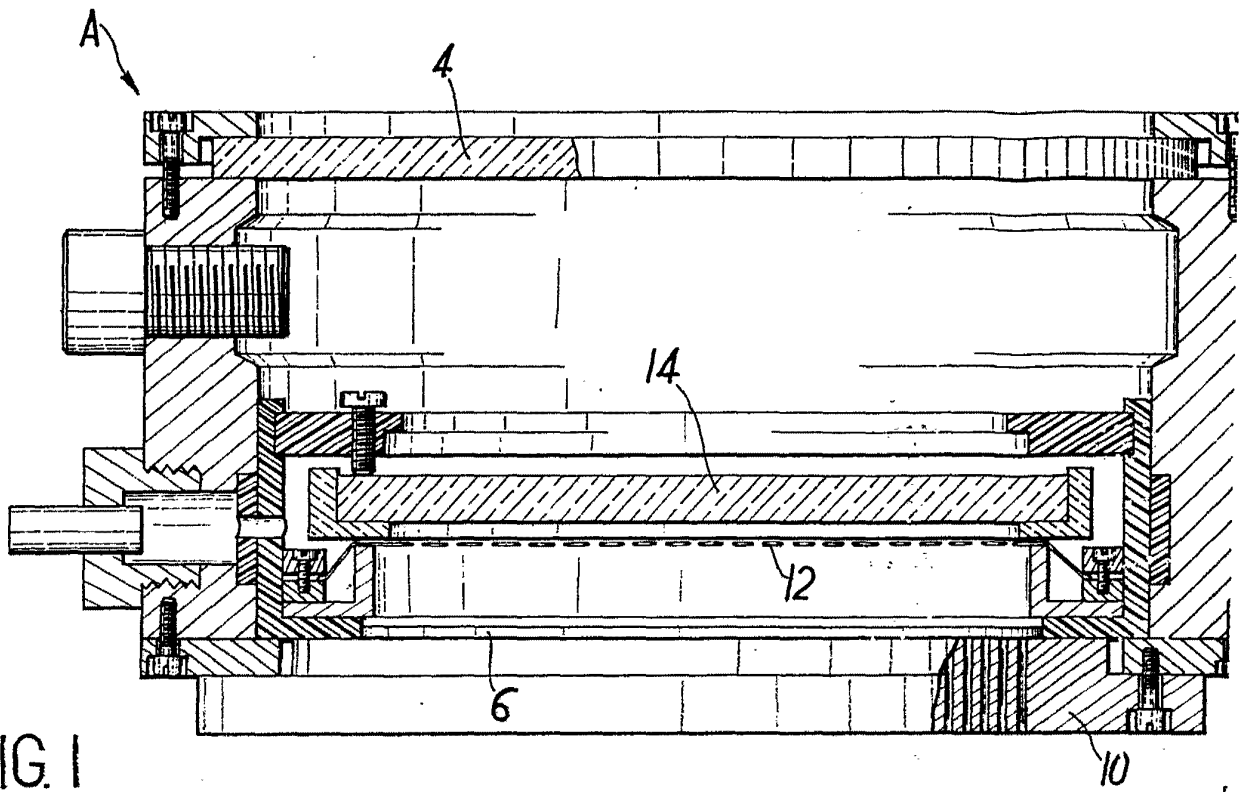
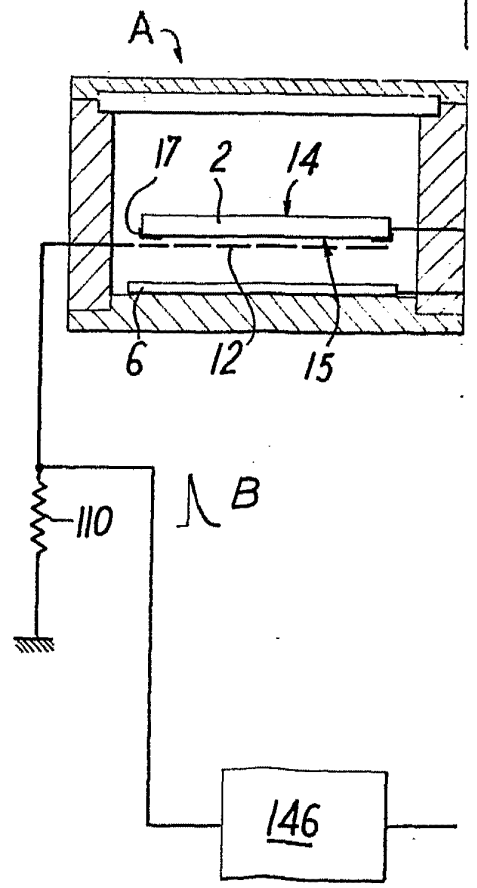
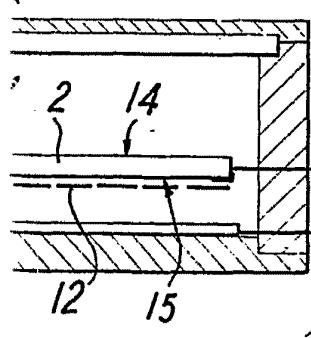
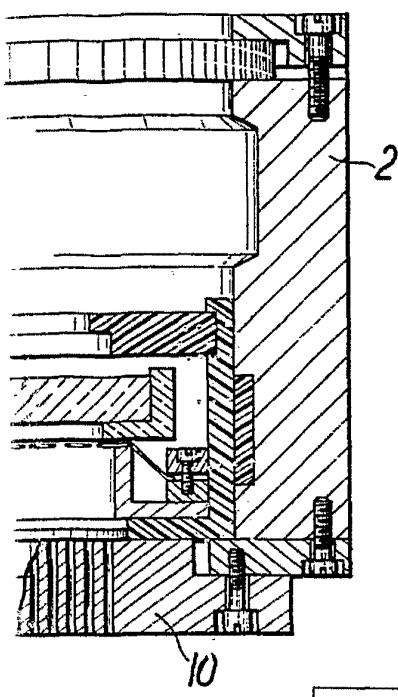


FIG. 1





B

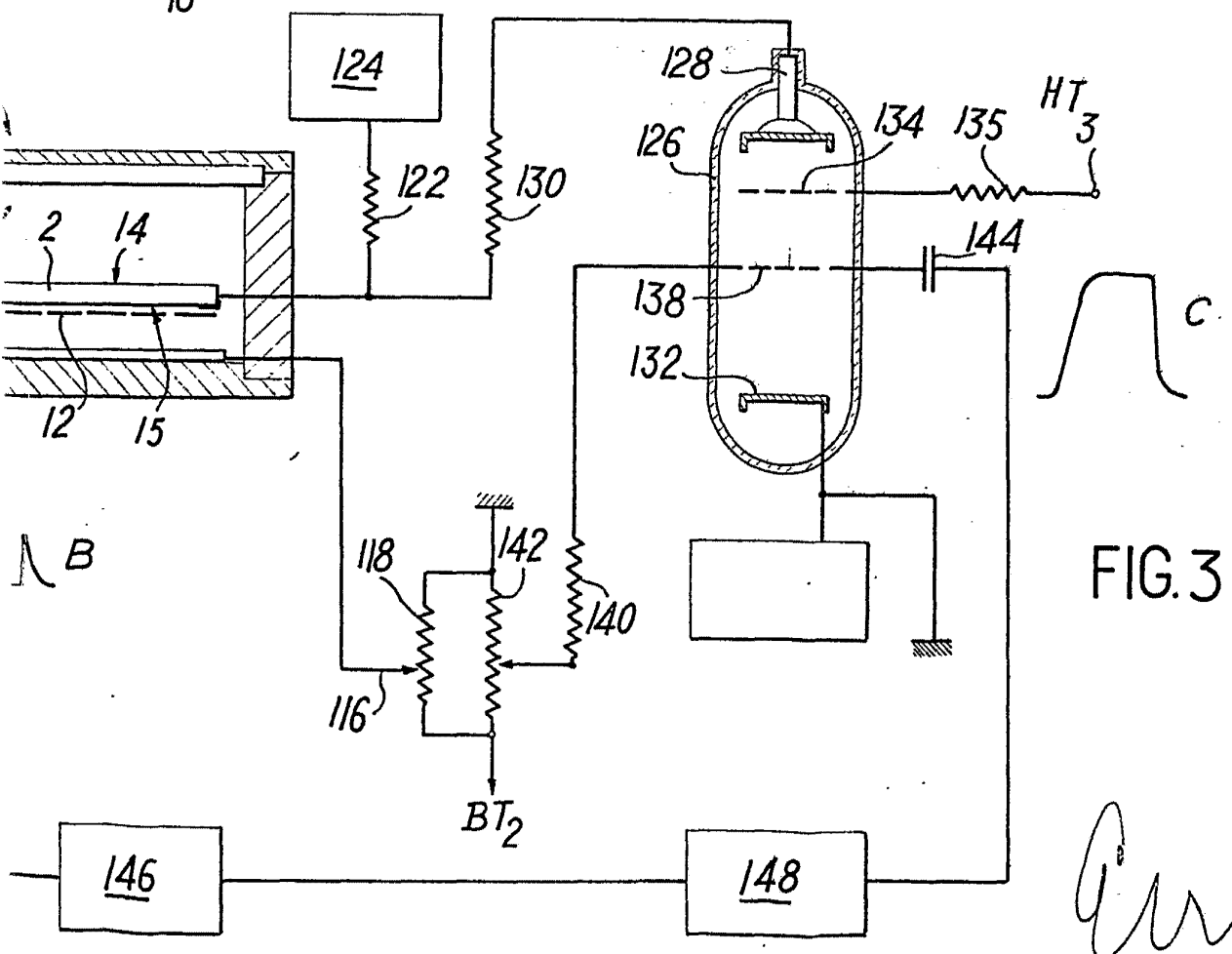


FIG. 3

Handwritten signature or initials.

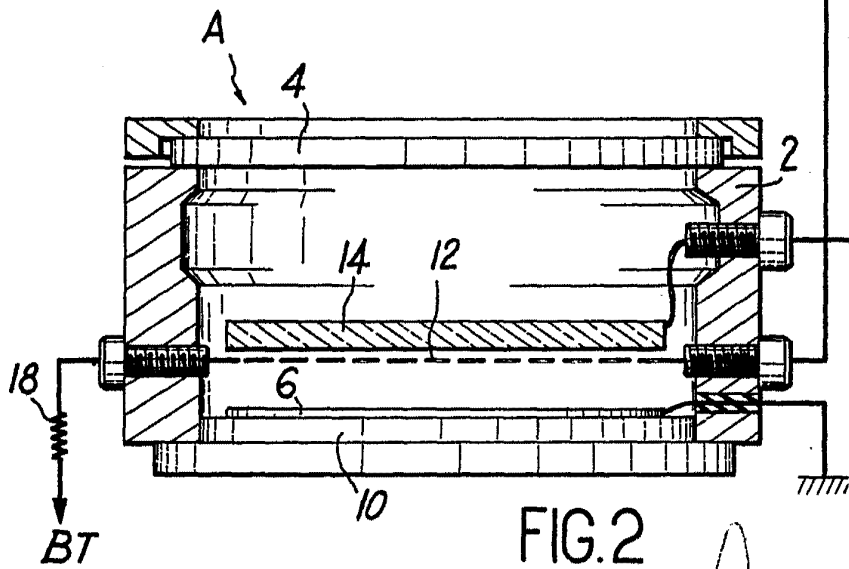
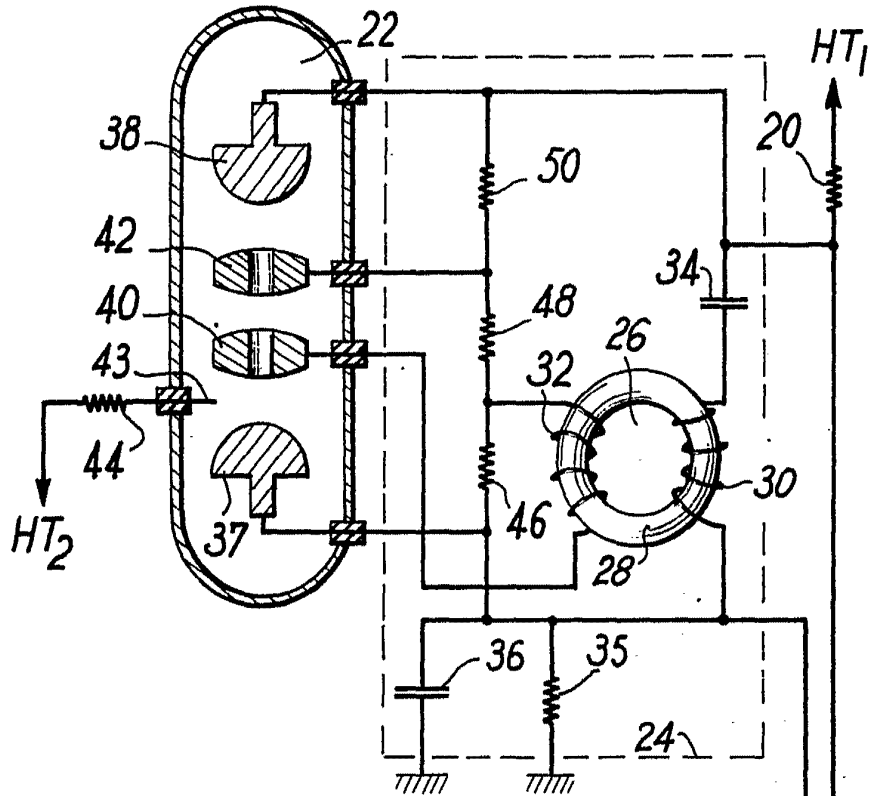


FIG. 2

Arke

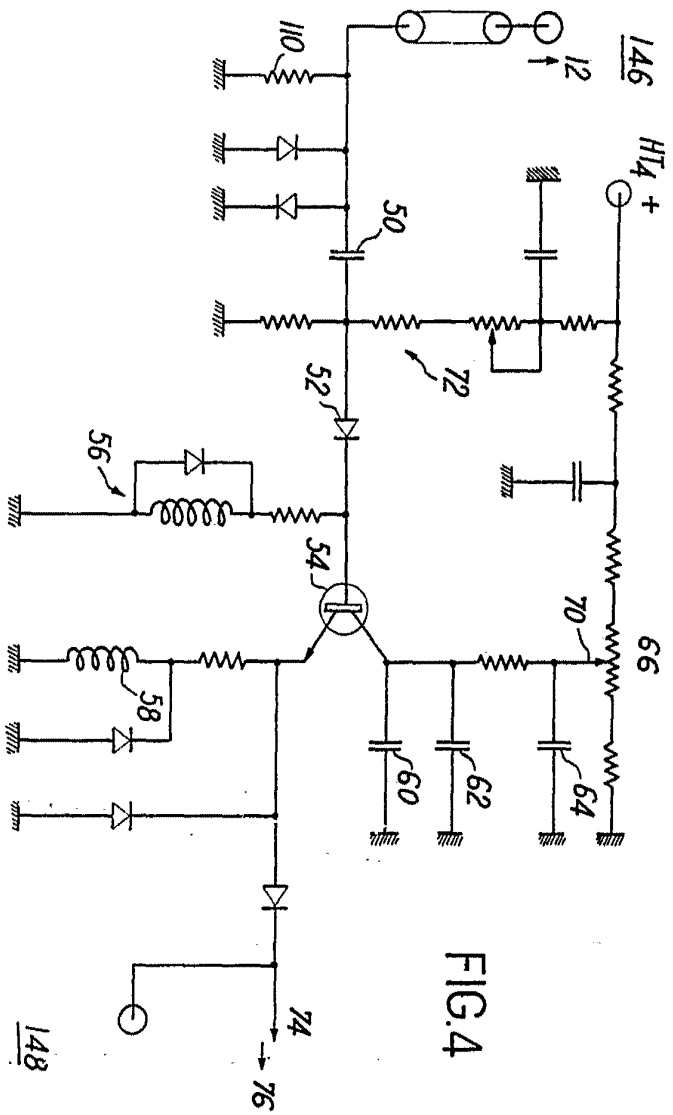


FIG. 4

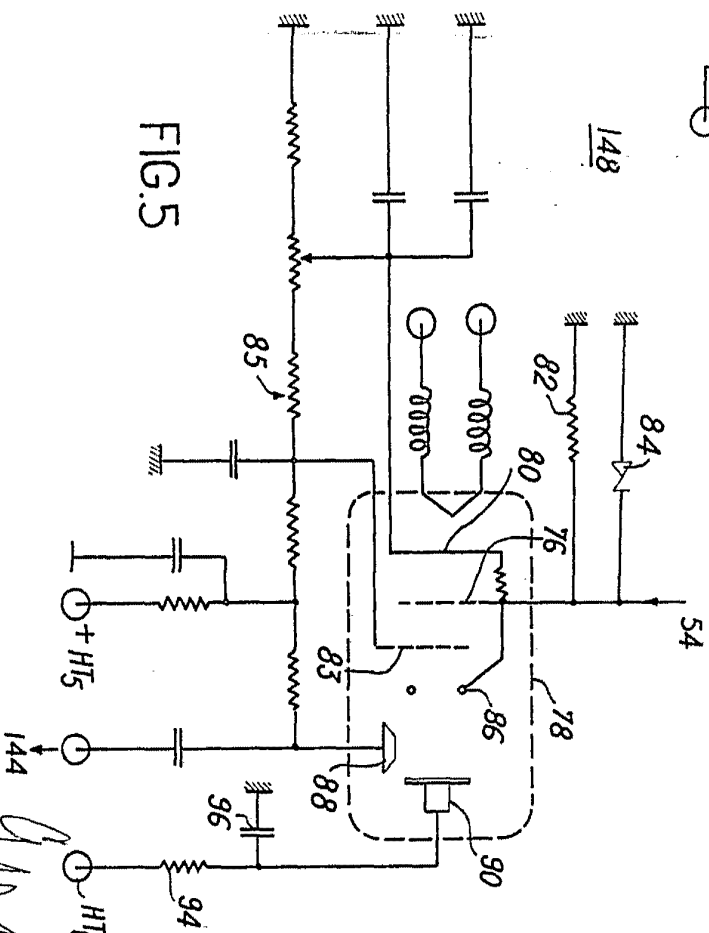


FIG. 5

W. M. ...





64

52

0

FIG. 4

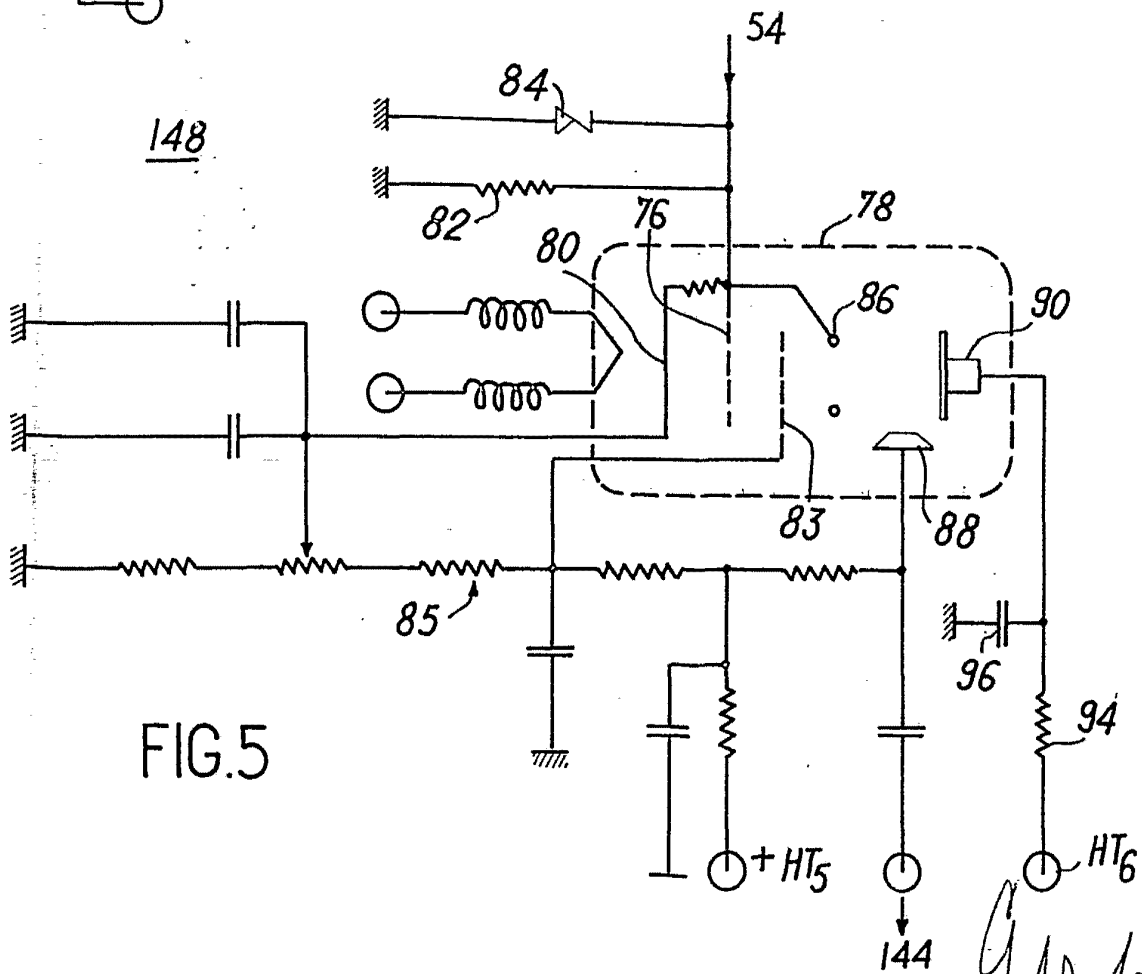
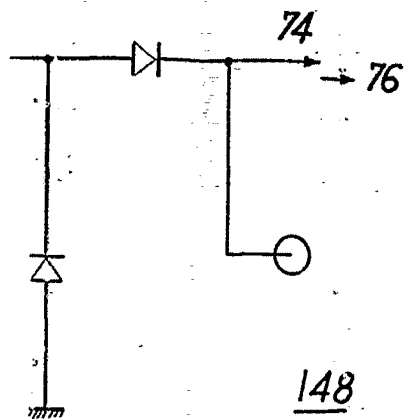


FIG. 5

Handwritten signature or initials.