

31525

P-33.004

B.1627.3 RO/MD



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

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

"PROCEDIMIENTO DE PROTECCION DE UN ACELERADOR LINEAL DE ALTA FRECUENCIA CONTRA LAS DESVIACIONES ANORMALES DE SU HAZ".

=====

El presente invento concierne a un procedimiento de protección de un acelerador lineal de alta frecuencia contra las desviaciones anormales del haz, así como a un dispositivo que hace aplicación de dicho procedimiento.

5

En tal acelerador destinado a proporcionar a las partículas que forman el haz una energía muy fuerte, una desviación accidental de este haz puede originar el bombardeo de una sección y provoca, por consiguiente, deterioros muy importantes. En consecuencia, hay que reducir fuertemente la potencia media del haz cuando éste se aparta del eje del

10



acelerador de manera importante. Para conseguir este resultado se disminuye la frecuencia de repetición de los impulsos de alta frecuencia. Es posible entonces buscar la causa del incidente y remediarla.

5 El procedimiento objeto del invento permite realizar automáticamente esta operación de protección y es puesto en práctica en un dispositivo de seguridad positivo de funcionamiento seguro.

10 Este procedimiento consiste en detectar el haz en un lugar por lo menos cada vez que éste es inyectado, en permitir una nueva inyección automática de éste, a una frecuencia relativamente grande en tanto que la ausencia del haz no es comprobada en uno de dichos lugares de detección, por lo menos durante n períodos consecutivos y en reducir sensiblemente la frecuencia de inyección en el caso contrario.

15 El dispositivo que hace aplicación de este procedimiento está adaptado especialmente a los aceleradores de alta frecuencia cuyo funcionamiento es dirigido por un generador de impulsos o reloj.

20 Es notable porque comprende dos basculadores bistables que producen impulsos que sirven para abrir un sistema de puerta que permite la transmisión de los impulsos de reloj hacia el órgano de inyección. La primera entrada de cada basculador está unida directamente al reloj, mientras que la segunda entrada del primer basculador está unida directamente a un conjunto que detecta la presencia del haz en dos lugares y la segunda entrada del segundo basculador está unida igualmente al mismo conjunto por medio

25

30 de un dispositivo capaz de retardar la señal de detección,



1,2,3 y n-1 períodos del reloj.

El conjunto detector incluye dos dispositivos de-
tectores sencillos que descubren en dos lugares la presen-
cia del haz del acelerador. Estos detectores están unidos,
5 respectivamente a las entradas de un circuito Y cuya sali-
da está unida a las segundas entradas de los basculadores.

El reloj ataca divisores de manera que sirve pa-
ra producir dos series de impulsos, una de gran frecuencia
de repetición y la otra de pequeña frecuencia de repeti-
10 ción.

Un dispositivo mezclador recibe para transmitir-
los hacia el órgano de inyección del haz, por una parte,
los impulsos de frecuencia de repetición relativamente
pequeña y, por otra parte, los impulsos de frecuencia de
15 repetición relativamente grande transmitidos por el sis-
tema de puerta que abren las señales producidas por el
conjunto de los dos basculadores.

Finalmente, el sistema de puerta comprende dos
circuitos de puerta en serie mandados individualmente por
20 el conjunto de los basculadores.

Dejando aparte estas disposiciones principales,
el invento concierne igualmente a diversas disposiciones
secundarias mencionadas en lo que sigue y que conciernen
especialmente a un modo de realización del dispositivo
25 que aplica el procedimiento del invento.

En este dispositivo se puede comprobar que la
existencia de un impulso es función de la de los prece-
dentes.

Si uno de los detectores comprueba la ausencia
30 del haz en el curso de dos períodos sucesivos de funciona-

23 SEP 1967



miento del acelerador, la frecuencia de repetición de los impulsos de alta frecuencia es automáticamente reducida; se protege así el funcionamiento de los elementos moduladores de acelerador: klystron piloto y klystrones de potencia.

5 En otros términos, se puede decir que el haz manda a su vez el funcionamiento del acelerador; los dos detectores están colocados en la proximidad del extremo del trayecto del haz, estando dispuesto uno de ellos incluso casi siempre en la proximidad del colector. Cada vez que el haz es descubierto por uno de los receptores, este produce un impulso. Como ya se ha explicado, los dos detectores atacan respectivamente las dos entradas de un circuito Y que no produce una señal más que si el haz es descubierto por cada detector.

15 Si después de haber sido normalmente inyectado después de la transmisión de un impulso de reloj, el haz es accidentalmente desviado, este no es descubierto por los detectores y el circuito Y no produce ninguna señal. Gracias al dispositivo de retardo unido a la segunda entrada de uno de los basculadores, el impulso de reloj siguiente disparará todavía la inyección del haz. Pero si el circuito Y no produce señal durante dos períodos sucesivos de reloj, el sistema de seguridad es disparado, es decir, que la frecuencia de repetición de los impulsos de inyección es fuertemente reducida.

25 Para hacer comprender mejor las características técnicas y las ventajas del presente invento, se describirá un conjunto de mando de un acelerador lineal de alta frecuencia que se ilustra por la figura única, incluyendo



este conjunto un dispositivo de seguridad que hace aplicación del procedimiento que este invento cubre. Se sobreentiende que este dispositivo de seguridad no tiene ningún carácter limitativo en cuanto a los modos de puesta en práctica y a las aplicaciones del invento que se pueden hacer del mismo.

Esta figura representa el bloque esquemático del conjunto de mando; se describirá, en primer lugar, la cadena de inyección del mismo.

El reloj 2 que tiene una frecuencia del orden de varios millares de hertz ataca, o bien directamente, o bien por medio de un divisor 4 por un número m inferior a 10, un amplificador 6. La tensión de salida producida por éste es transmitida por medio de una línea de retardo 8 y de dos circuitos de puerta 10-12 asociados en serie a la primera entrada de un mezclador 14 cuya misión se explicará ulteriormente.

Los impulsos transmitidos por el mezclador son amplificados de nuevo y vueltos a poner en forma por un dispositivo 16 que ataca un multivibrador monoestable 18. Este proporciona el impulso de base necesario para la elaboración del impulso de mando del modulador que constituye el piloto de inyección 20 no representado.

Los circuitos de puerta 10-12 están mandados por el dispositivo de seguridad 22 detector del haz, que será descrito en lo que sigue.

Los impulsos producidos por el divisor 4 son transmitidos a un segundo divisor 24 por un número p superior a m que suministra, pues, impulsos cuya frecuencia de repetición es muy pequeña. Estos impulsos son



transmitidos por medio de una línea de retardo 26 y de un dispositivo amplificador y de puesta en forma 28 a la segunda entrada del mezclador 14. Hay que señalar que los retardos introducidos por los dispositivos 8 y 26 son determinados de manera que los impulsos aplicados a la segunda entrada del mezclador 14 sean sincrónicos de ciertos impulsos aplicados en la primera entrada de dicho mezclador.

5
10 Cuando el dispositivo de seguridad 22 ha detectado normalmente el haz en el curso de un período de reloj, las puertas 10 y 12 son abiertas en el curso del período siguiente y el amplificador 16 recibe una serie de impulsos que no tienen todos la misma amplitud, lo que no tiene ninguna importancia puesto que son utilizados para disparar un multivibrador monoestable 18.

15 Por el contrario, cuando los circuitos -puerta no están abiertos, el dispositivo 14 transmite únicamente impulsos que tienen una frecuencia de repetición pequeña. Esta pasa a ser la frecuencia de inyección del haz y, en consecuencia, la potencia media de éste es fuertemente reducida.

20 Los impulsos producidos por el amplificador 6 son transmitidos igualmente a un multivibrador monoestable 30. Estos son aplicados a un segundo dispositivo del mismo tipo 32, pero que produce impulsos más breves, en el circuito de salida del segundo paso del cual se dispone una línea de retardo. Los impulsos producidos por este segundo multivibrador monoestable 32 tienen una duración muy precisa, son transmitidos a los moduladores de potencia 34 por medio de un amplificador 36. Los elementos 30, 32 y 36 constituyen la vía 38.

30



Los impulsos transmitidos hacia la vía de man-
do 38 de los moduladores de potencia son aplicados igual-
mente a una vía idéntica 38' que produce impulsos envia-
dos hacia el modulador piloto 40 no representado por un po-
5 tenciómetro que desempeña la misión de desfasador 42 que
permite regular la posición de los impulsos transmitidos
hacia el piloto 40 con relación a la de los impulsos trans-
mitidos hacia los moduladores de potencia 34.

Una vía 46 asociada a un potenciómetro 48 que de-
10 desempeña la misión de desfasador permite elaborar los im-
pulsos de sincronización de diferentes aparatos de física
asociados al acelerador.

Se describirá ahora el dispositivo de protección
22 contra las desviaciones accidentales del haz que es rea-
15 lizado en aplicación del procedimiento objeto del invento.

Dos basculadores biestables 50-52 reciben en su
primera entrada 50_1 y 52_1 los impulsos producidos por el
amplificador 6 que establecen su estado de equilibrio A
mientras que reciben en su segunda entrada 50_2 y 52_2 im-
20 pulsos procedentes del conjunto detector de haz 54 que es-
tablecen su estado de equilibrio B.

Las salidas de estos basculadores están reuni-
das a las entradas de un circuito O 56 que está unido a
un amplificador descrestador 58 que ataca un multivibrador
25 monoestable 60 en el circuito de salida del segundo paso del
cual está dispuesta una línea de retardo. Los impulsos pro-
ducidos por éste, que tienen una duración precisa, son
transmitidos por el amplificador 62 que manda la apertura
de las puertas 10 y 12.

30 El conjunto detector 54 incluye dos detectores



de haz 64-66 dispuestos en la proximidad del extremo del
acelerador, estando situado uno de ellos en general en el
colector, mientras que el segundo está dispuesto en la
proximidad de éste, los detectores producen impulsos en-
volventes de la alta frecuencia que son amplificados, res-
pectivamente, por los amplificadores de impulsos 68 y 70;
5 estos dos dispositivos atacan las dos entradas de un cir-
cuito Y 72 que produce impulsos transmitidos por el ampli-
ficador 74 a los basculadores 50 y 52.

10 Según una de las características esenciales del
invento, el amplificador 74 está unido directamente a la
segunda entrada del basculador 50, mientras que está uni-
do a la segunda entrada del basculador 52 por un dispositi-
vo de retardo 76 con varias tomas que corresponden a retar-
dos de 1,2,3.... y n-1 períodos de repetición de los impul-
15 sos transmitidos por el amplificador 6, deteniendo entonces
el dispositivo de seguridad 22 el funcionamiento del acele-
rador después de 2,3,4,n períodos consecutivos en el curso
de los cuales el conjunto 52 no ha descubierto el haz.

20 Cuando se desea poner en marcha el acelerador, se
dispara el basculador monoestable 78 que produce un impul-
so; este es amplificado por el dispositivo 62 y abre los
circuitos de puerta 10-12 durante un tiempo suficiente para
dejar pasar algunos impulsos transmitidos por el amplifi-
25 cador 6.

Cuando el aparato funciona y el amplificador 6
transmite un impulso I_r de reloj a los basculadores 50 y 52
adoptan ambos el estado de equilibrio A. Aparece en su
salida un escalón que constituye el frente delantero de los
30 impulsos que produce. Estos escalones son derivados por el



circuito 0 56 que comprende especialmente el conjunto de una resistencia, un condensador y un diodo. El impulso que aparece a su salida es descrestado y amplificado por el dispositivo 58 que hace bascular el multivibrador 60. Este
5 impulso, después de la amplificación por el dispositivo 62, abre durante un periodo pequeño antes del periodo de reloj las puertas 10 y 12 que transmiten entonces el impulso I_r retardado de manera apropiada por la línea de retardo B.

10 Cuando después de la inyección del haz, este es descubierto por los detectores 64-66, los amplificadores 68 y 70 atacan el circuito Y 72 que produce un impulso amplificado por 74 y enviado hacia las segundas entradas de los basculadores 50 y 52. Hay que señalar que, habiendo si
15 el basculador 50 adopta entonces el estado B y permite entonces de nuevo la inyección del haz cuando recibe el impulso I_{r-1} .

Si, después de la inyección del haz (impulso I_r), este no es descubierto por los detectores 64-66, el amplificador 74 no produce impulso pero durante 1, 2 y n-1 períodos el dispositivo 76 envía un impulso al basculador 52 que adopta el estado B. La inyección del haz será permitida de nuevo cuando los basculadores reciban del amplificador 6 los impulsos de reloj I_{r+1} , I_{r+2} ... I_{r+n-1} .

25 Por el contrario, durante la recepción del impulso I_{r+n} los dos basculadores estarán todavía en el estado A. No podrán bascular, las puertas 10-12 permanecerán cerradas, y la inyección no tendrá lugar.

30 La utilización de dos puertas en serie tiene por finalidad aportar una seguridad mayor en el caso, improbable



por lo demás, en que, a consecuencia de un cortocircuito de una puerta única, los impulsos de reloj podrían ser transmitidos a pesar de la ausencia de impulso de apertura.

5 En el caso de un conjunto de mando de acelerador realizado por la solicitante, el reloj 2 tiene una frecuencia de 2 kHz. La frecuencia de los impulsos transmitidos al amplificador 6 es 2 o 1 kHz. El dispositivo 24 es un divisor por 64, de manera que la frecuencia de repetición pequeña es próxima a 16 Hz. El dispositivo 10 76 no tiene más que una salida y crea un retardo de un período de repetición de los impulsos procedentes del amplificador 6. Finalmente, el multivibrador monoestable 78 produce impulsos de 2,5 ms. de manera que las puertas 15 10-12 permiten el paso de dos impulsos a un kHz y de cuatro o cinco impulsos a 2 kHz.

Hay que señalar que se puede considerar un conjunto detector 54 que comprenda un solo detector o más de dos detectores.

20 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Francia, con fecha 24 de septiembre de 1965, bajo el N° PV. 32.639, se acoge a los beneficios del artº 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

25 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud



de Patente de Invención en España, por VEINTE años,
son los siguientes:

5 1.- Procedimiento de protección de un acelerador lineal de alta frecuencia contra las desviaciones de su haz, que consiste en detectar el haz en un lugar por lo menos cada vez que éste es inyectado, en permitir una nueva inyección automática de éste a una frecuencia relativamente grande en tanto que la ausencia del haz no es comprobada en uno de dichos lugares de detección por lo menos
10 durante m períodos consecutivos, y en reducir sensiblemente la frecuencia de inyección en el caso contrario.

15 2.- Dispositivo de protección de un acelerador lineal de alta frecuencia gobernado por un generador de impulsos denominado reloj contra las desviaciones anormales del haz que hace aplicación del procedimiento según el punto 1, caracterizado porque comprende dos basculadores bies-
20 tables que producen impulsos que sirven para abrir un sistema de puerta que permite la transmisión de los impulsos hacia el órgano de inyección, porque la primera entrada de cada basculador está directamente unida al generador de impulsos mientras que la segunda entrada del primer basculador está directamente unida a un conjunto que detecta la presencia del haz en dos lugares y porque la segunda entrada del segundo basculador está igualmente unida al mismo con-
25 junto por medio de un dispositivo capaz de retardar la señal de detección $1, 2, 3$ y $n-1$ períodos de reloj.

3.- Dispositivo de protección de un acelerador lineal de alta frecuencia gobernado por un generador de impulsos denominado reloj contra las desviaciones anormales del haz según la reivindicación 2, caracterizado porque
30



el conjunto detector incluye dos dispositivos detectores sencillos que descubren en dos lugares la presencia del haz del acelerador estando estos detectores unidos respectivamente a las entradas de un circuito Y cuya salida está unida a las segundas entradas de los basculadores.

4.- Dispositivo de protección de un acelerador lineal de alta frecuencia gobernado por un generador de impulsos denominado reloj contra las desviaciones anormales del haz según la reivindicación 2, caracterizado porque un dispositivo mezclador recibe para transmitirlos hacia el órgano de inyección del haz, por una parte, impulsos a frecuencia de repetición relativamente pequeña y, por otra parte, impulsos de frecuencia de repetición mayor, transmitidos por el sistema de puerta que abren las señales producidas por el conjunto de los dos basculadores, siendo producidos los dos tipos de impulsos por generadores a los que sincroniza el reloj.

5.- Dispositivo de protección de un acelerador lineal de alta frecuencia gobernado por un generador de impulsos denominado reloj contra las desviaciones anormales del haz, caracterizado porque el sistema de puerta comprende los circuitos de puerta en serie mandados individualmente por el conjunto de los basculadores.

6.- Procedimiento de protección de un acelerador lineal de alta frecuencia contra las desviaciones anormales de su haz.



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

5 La presente Memoria consta de 13 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

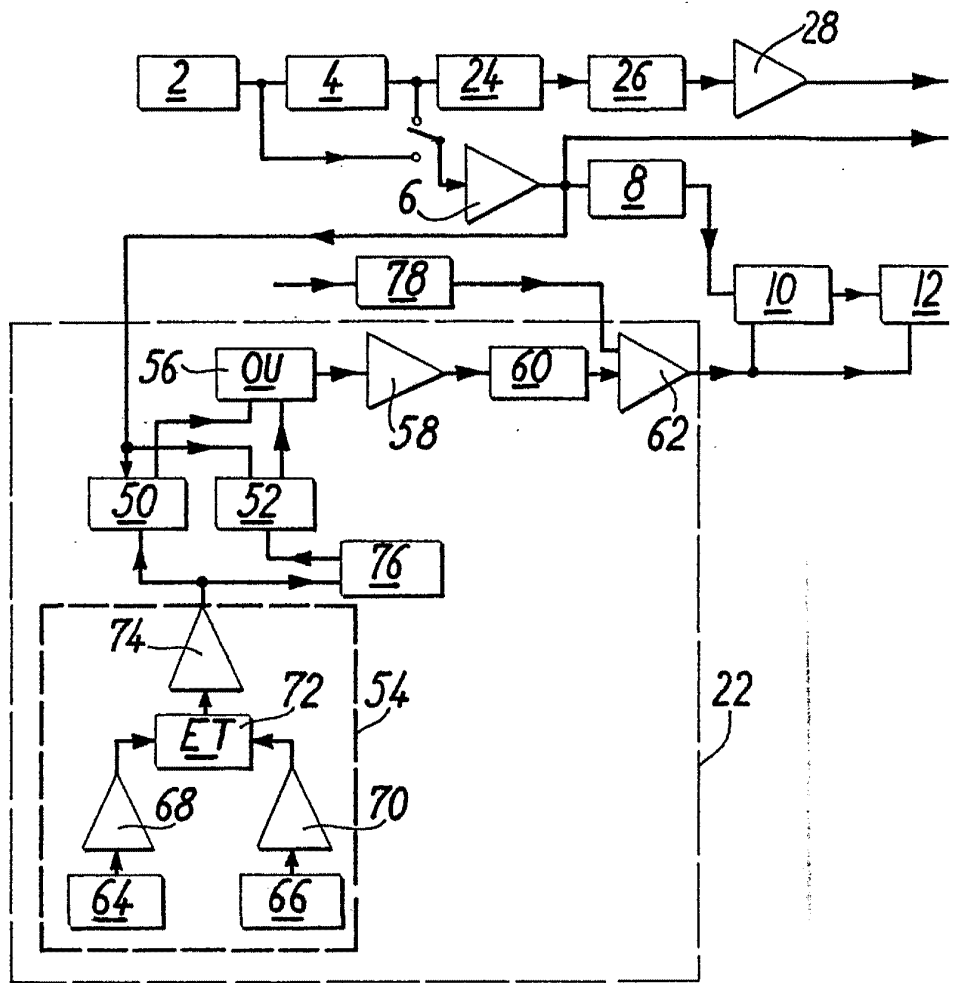
23 SEP. 1964

P.A.

Alberdo Eizalaga

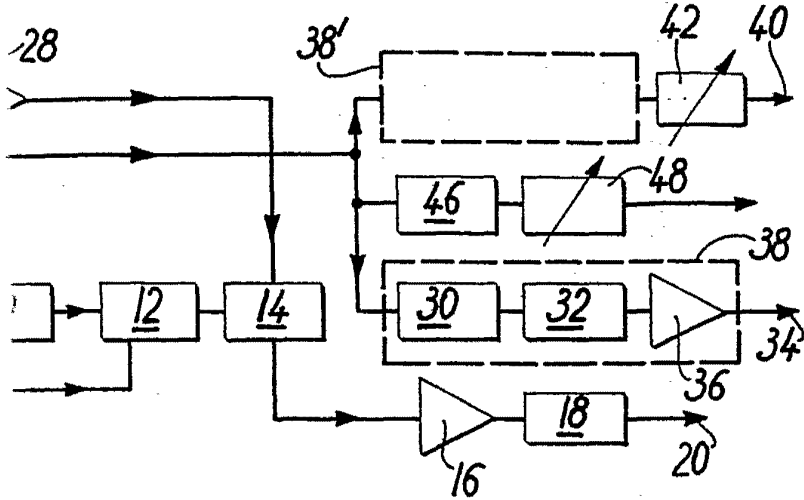
RM

1,315,255



131525

I/I



de
Par
[Signature]