



**387710**

PATENTE DE INVENCION

"A14 SPAA Fire Control System"

SECCION TECNICA
CLASIFICACION L. P. C.
CLASE <u>G 06</u> <u>F 41</u>
SUBCLASE <u>F</u> <u>G</u>

*Memoria Descriptiva*

sobre:

Perfeccionamientos en sistemas de control de tiro para cañones.

.....

*Solicitante:* BRITISH MANUFACTURE & RESEARCH COMPANY LIMITED, entidad inglesa, residente en Springfiel Road, Grantham, Lincolnshire, Inglaterra.

.....

La presente invención se relaciona con sistemas de control de tipo para cañones destinados a actuar sobre blancos móviles, particularmente, aunque no exclusivamente, cañones antiaéreos, que pueden ser simples o múltiples dispuestos sobre montajes estabilizados fijos o móviles.

5.

387710



- 2 -

La invención proporciona un sencillo sistema de control de tiro que permite a un artillero observar y seguir visualmente a un blanco a través de una mira en la que se superpone al campo de observación una indicación de la futura posición del blanco.

5.

En un cañón automático provisto de mira giroscópica es conocida la solución del problema de calcular el ángulo de avance, es decir, el ángulo con que ha de apuntarse el cañón por delante de un blanco móvil, partiendo de la velocidad de seguimiento de la mira que sigue al blanco y del tiempo de vuelo de un proyectil para una calculada distancia de impacto. Mediante simple observación, no es posible calcular exactamente una futura distancia del blanco a la que puede ser alcanzado, adoptándose por consiguiente el procedimiento de seguir la trayectoria del blanco desde una larga distancia, seleccionar una distancia de impacto y comenzar a disparar, a una distancia superior a la seleccionada, una ráfaga de suficiente duración para que el blanco pase a través de la distancia seleccionada durante dicha ráfaga. En la persecución de un blanco es posible repetir esto con diferentes distancias de impacto seleccionadas.

10.

15.

20.

En la presente invención se utiliza la misma solución básica al problema del ángulo de avance.

De acuerdo con la invención, un sistema de control de tiro a utilizar con un cañón dispuesto sobre un montaje dotado de medios accionados por un artillero para efectuar los movimientos de elevación angular y azimutales del cañón, comprende a) una mira óptica; b) medios para conectar dicha mira al cañón de manera que el eje del objetivo de dicha mira permanezca en relación paralela con el eje de puntería del ca

25.

30.



- 3 -

387710

- ñón; c) medios para producir señales proporcionales respectivamente a: (1) el ángulo de elevación del cañón, (2) la velocidad de seguimiento del cañón en elevación y (3) la velocidad de seguimiento del cañón en sentido transversal; d) un computador dispuesto para operar con dichas señales como señales de entrada; e) medios para modificar dichas señales de entrada de acuerdo con: (i) una distancia determinada y (ii) el tiempo de vuelo del proyectil para la citada distancia determinada; f) una unidad exhibidora óptica combinada con dicha mira para superponer al campo de observación de ésta última un indicador visual del punto de mira; y g) medios para controlar dicha unidad exhibidora óptica mediante señales de salida del citado computador, cuyas señales de salida son proporcionales a la elevación tangencial y a la futura posición computada del blanco a dicha distancia determinada, y para determinar la posición del citado indicador del punto de mira.

- En el sistema expuesto, la señal proporcional al ángulo de elevación del cañón, c) (1), puede ser una señal generada por el movimiento de elevación del cañón o una señal constante previamente calculada, que es equivalente a un solo ángulo de compromiso de elevación tangencial dentro de los valores operacionales del cañón con el que ha de emplearse el sistema. Este ángulo se calcula a partir de las características del cañón y de la munición a usar. La elevación tangencial, como es bien sabido, es la elevación adicional de un cañón requerida para compensar la caída por gravedad de un proyectil en su vuelo balístico o una distancia determinada.

- Esta distancia determina, e) (1), puede ser una distancia de impacto calculada o la presente distancia observada



387710

del blanco, y los medios destinados a modificar las señales de entrada de acuerdo con la distancia puede ajustarse manualmente o bien podrían controlarse automáticamente, tal como un determinador de distancias por radar.

5. El computador está diseñado para calcular un ángulo de avance sobre la base del producto de las velocidades de seguimiento y el tiempo de vuelo del proyectil, para la distancia determinada, y para producir señales de salida proporcionales, por ejemplo componentes cartesianos rectangulares de un vector del ángulo de avance, para la unidad exhibidora.
- 10.

El computador puede diseñarse para trabajar alternativamente, mediante selección manual, con señales de entrada de seguimiento a elevados o bajos ritmos, de acuerdo con el tipo o velocidad calculada del blanco. Esto permite conseguir una superior exactitud de computación.

15.

En una versión preferida de la invención, la mira es periscópica de tipo bien conocido, con un prisma objetivo enlazado al cañón, y la unidad exhibidora es un osciloscopio de rayos catódicos a cuyas entradas de deflexión X e Y el computador suministra señales proporcionales a las coordenadas cartesianas rectangulares de la futura posición calculada del blanco y la elevación tangencial.

20.

La mira periscópica posee preferiblemente un sistema óptico que puede cambiarse desde una amplificación unitaria, para localización del blanco y seguimiento de blancos aéreos, hasta un poder superior, por ejemplo de X6, para blancos terrestres y otros relativamente lentos. Puede disponerse un retículo iluminado para uso de emergencia o puntería directa a corta distancia.

25.

30.

La invención se ilustra a modo de ejemplo en los adjun-



- 5 -

# 387710

tos dibujos esquemáticos y diagramáticos ,en los cuales:

La figura 1, es una vista del sistema de control de tiro para un cañón.

5. La figura 2 es una vista ilustrativa a través de la mira; y

La figura 3, es un diagrama de circuito del computador y de su conexión a la unidad exhibidora óptica.

10. Como se muestra en la figura 1, un cañón 1 va montado en una torreta no mostrada y presenta un sector de elevación 2 para su movimiento en relevación alrededor del eje T-T de un muñón, con un varillaje mecánico 3 destinado a mover, en la correspondiente elevación, el prisma 4 de una mira periscópica 5, también montada en la torreta, de manera que quede alineada con el cañón, transversalmente al mismo, al girarse la torreta, para seguir un blanco bajo el control de una palanca de mando 6 manualmente accionada por un artillero

15. sentado en la torreta para el movimiento de la torreta y el cañón mediante un servomecanismo.

20. La disposición hasta ahora descrita está de acuerdo con la práctica conocida y el equipo disponible.

El sistema de control de tiro proporcionado por la presente invención comprende un computador 7 dotado de tres secciones 8,9 y 10 y un selector de distancia 11 manualmente ajustable.

25. La sección 8 del computador recibe una señal eléctrica generada por un transductor 12 accionado por el sector 2 de elevación del cañón o una señal autogenerada equivalente a un ángulo de compromiso de elevación tangencial, como anteriormente se indica.

30. La sección 9 del computador recibe del mecanismo



# 387710

controlado por la palanca de mando 6 una señal eléctrica proporcional a la velocidad de elevación del cañón cuando se está siguiendo un blanco.

5. Análogamente, la sección 10 del computador recibe del mecanismo controlado por la palanca de mando una señal proporcional a la velocidad de desplazamiento transversal.

10. Desde el computador se suministran señales de salida a una unidad exhibidora óptica 13 que exhibe sobre la cara de un tubo de rayos catódicos 14, en el campo de observación visible a través de la mira 5, un indicador del punto de mira en forma de círculo luminoso 15 (figura 2).

15. El diagrama de circuito mostrado en la figura 3 se refiere al computador 7 cuando se ajusta para una señal autogenerada de un ángulo de compromiso de elevación tangencial y para la presente distancia observada del blanco.

20. Una fuente de corriente continua 16 suministra la señal de elevación tangencial de compromiso, la entrada  $I^1$ , que se conecta a través de una cadena de resistores 17, que forma la sección 8 del computador, a tierra.

25. Las señales del mecanismo controlado por la palanca de mando son formas de onda alternantes proporcionales en fase a la dirección de movimiento y en amplitud a la velocidad. La entrada  $I^2$  es la señal de elevación y la entrada  $I^3$  es la señal de movimiento transversal, cuyas señales se suministran respectivamente a un par de rectificadores 18 y 19 conoedores de fases y desde éstos, a través de un par de cadenas de resistores 20 y 21 que forman respectivamente las secciones 9 y 10 del computador, a tierra.

30. El selector de distancia 11 es un interruptor giratorio cuyos tres contactos móviles de salida 22, 23 y 24 esta-



- 7 - 387710

blecen contacto con derivaciones de las tres cadenas de resistores 17, 20 y 21, respectivamente.

5. La fuente de corriente continua 16 se usa también para suministrar a un control 25 de cambio de 'X' y a un control 26 de cambio de 'Y', que están respectivamente conectados a las entradas X1 e Y1 de un osciloscopio de rayos catódicos que forma la unidad exhibidora óptica 13.

10. La salida  $O^1$  del computador (elevación tangencial) deriva del contacto móvil 22 y se conecta a la entrada Y1 del osciloscopio. Análogamente, la salida  $O^2$  (elevación) se conecta a la entrada Y2 del osciloscopio y a la salida  $O^3$  (desplazamiento transversal) se conecta a la entrada X2.

15. El círculo luminoso 15 para el indicador del punto de mira es una figura Lissajous producida mediante aplicación de dos formas de onda alternantes iguales en frecuencia y amplitud, desde un generador 27, a las entradas X1 e Y1 respectivamente del osciloscopio.

20. Las tres cadenas de resistores 17, 20 y 21 son divisores potenciales y los valores de los resistores se calculan de manera que los voltajes de las señales de entrada  $I^1$ ,  $I^2$  y  $I^3$  sean reducidos en proporción al tiempo de vuelo del proyectil para cualquiera de las distancias de blanco seleccionadas, en este ejemplo desde 3000 a 250 metros.

25. El voltaje reducido correspondiente al producto de la elevación tangencial por el tiempo de vuelo, salida  $O^1$  se suma en la entrada al osciloscopio al voltaje reducido correspondiente al producto de la velocidad de elevación por el tiempo de vuelo, salida  $O^2$ , para dar la coordenada 'Y' de la futura posición del blanco, y el voltaje reducido correspondiente al producto de la velocidad de desplazamiento trans

30.



versal por el tiempo de vuelo, salida  $O^3$ , dá la coordenada "X" de la futura posición del blanco.

5. En ciertas circunstancias, particularmente para adaptarse a determinados requisitos ópticos o de montaje, puede variarse la relación geométrica entre la mira y el osciloscopio, siendo evidente que aquella puede acomodarse mediante adecuada modificación de las respectivas conexiones y entradas al osciloscopio.

10.

N O T A

15. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita PATENTE DE INVENION por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS DE CONTROL DE TIRO PARA CAÑONES, caracterizándose por lo siguiente:

20.

1.- Perfeccionamientos en sistemas de control de tiro para cañones, utilizado con un cañón dispuesto sobre un montaje dotado de medios accionados por un artillero para efectuar movimientos de elevación angular y azimutales o de desplazamiento transversal del cañón, caracterizados porque cada sistema se constituye de una mira óptica conectada al cañón de manera que el eje del objetivo de la mira permanezca en relación paralela con el eje de puntería del cañón, un computador, medios para producir y suministrar al computador señales de entrada respectivamente proporcionales al ángulo de eleva-

25.

30.

*McE*



5. ción del cañón, a la velocidad de seguimiento del mismo en elevación y a la velocidad de seguimiento en azimut, disponiéndose el computador para modificar las señales de entrada de acuerdo con una determinada distancia y tiempo de vuelo del proyectil para dicha distancia determinada, al objeto de producir señales de salida respectivamente proporcionales a la elevación tangencial y a la futura posición computada del blanco a la distancia determinada, y una unidad exhibidora óptica combinada con la mira para superponer al campo de observación de la misma un indicador visual del punto de mira, cuya posición se controla mediante las señales de salida del computador.

10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la señal de entrada proporcional a la elevación del cañón es producida por un transductor fijado al mecanismo de elevación del cañón.

15. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la señal de entrada proporcional a la elevación del cañón es producida desde una fuente de señales constantes situadas dentro del computador.

20. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se disponen medios para establecer una distancia de impacto calculada o una distancia observada como distancia determinada para el computador.

25. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la mira es periscópica y está provista de un prisma objetivo conectado al cañón mediante un vari-llaje, la unidad exhibidora óptica es un osciloscopio de rayos catódicos cuya cara se dispone en el campo de observación a través de la mira, y las señales de salida del computador,

30.

*mlc*



387710

que son proporcionales a coordenadas cartesianas rectangulares de una futura posición computada del blanco con un margen para la elevación tangencial, son suministradas a las entradas de deflexión X e Y del osciloscopio.

5.

6.- Perfeccionamientos en sistemas de control de tiro para cañones, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

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

14 JUN. 1973

Madrid,

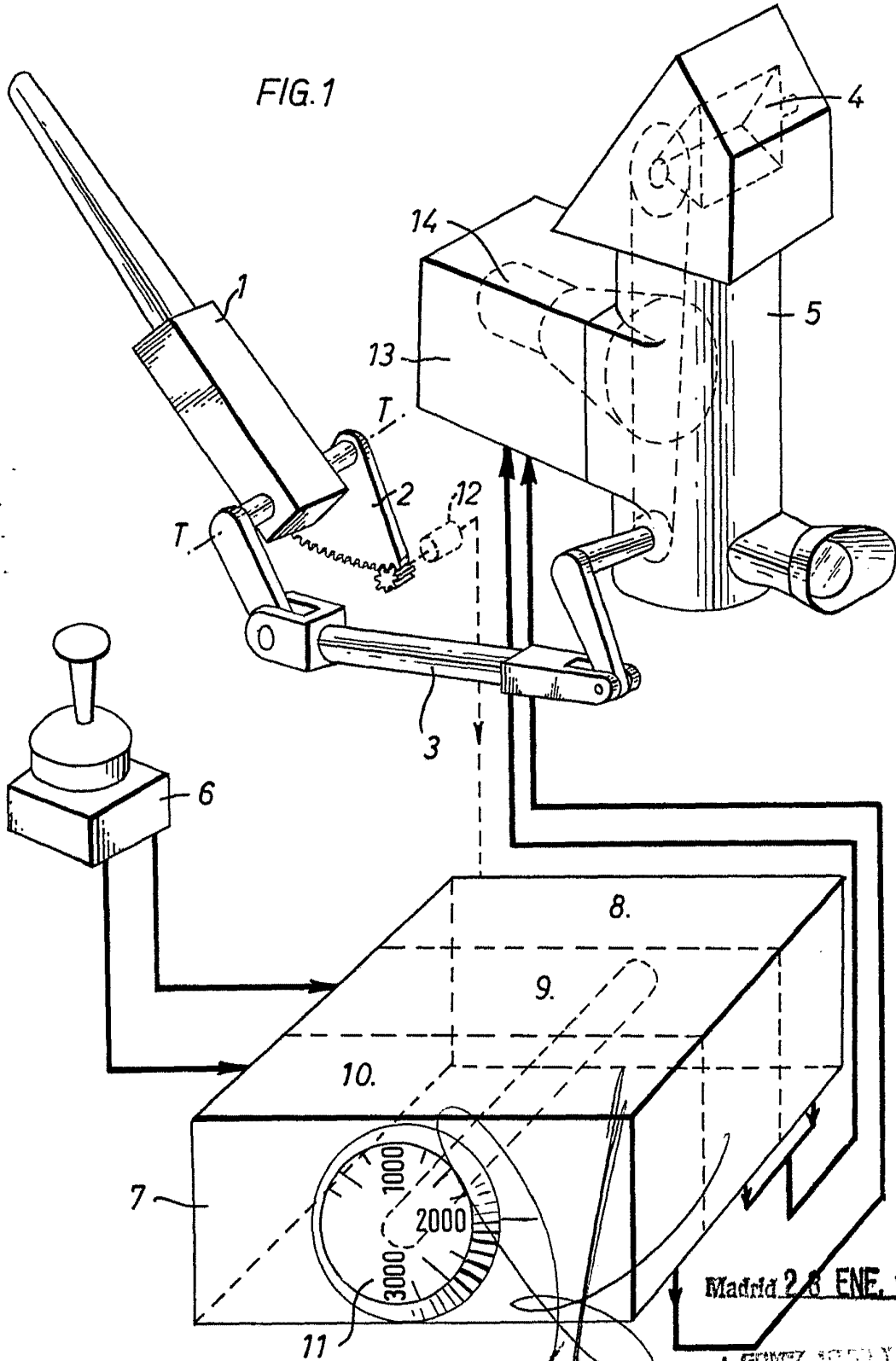
BRITISH MANUFACTURE & RESEARCH COMPANY  
LIMITED,

L. GOMEZ ACEBO Y MOJER  
Ingenieros de Camión y Camión

387710

28 ENE 1971

ESCALA  
VARIABLE



Madrid 28 ENE. 1971

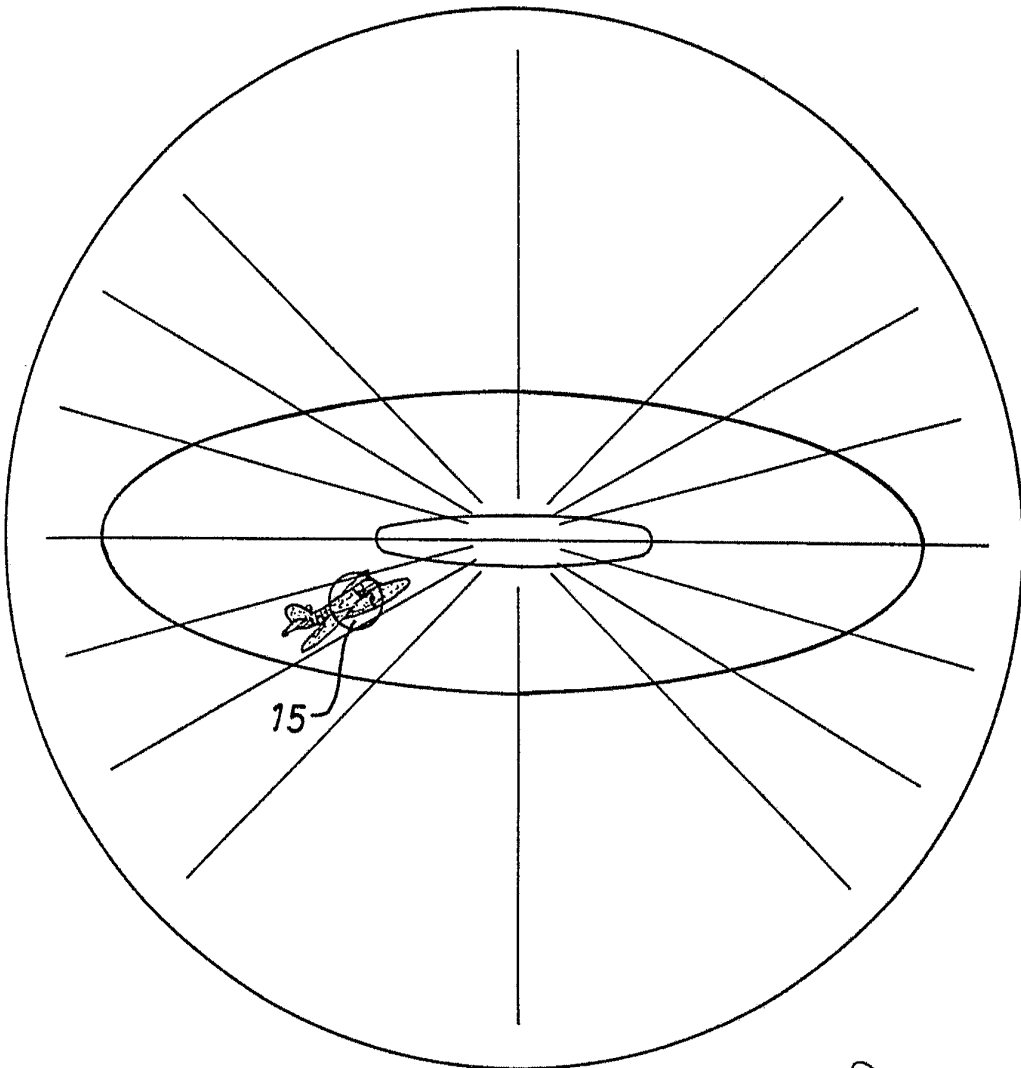
A. GOMEZ AGUIRRE Y CA. S.A.  
Ingenieros F. I. Madrid, S. 11

387710

28 ENE 1971

ESCALA  
VARIABLE

FIG. 2



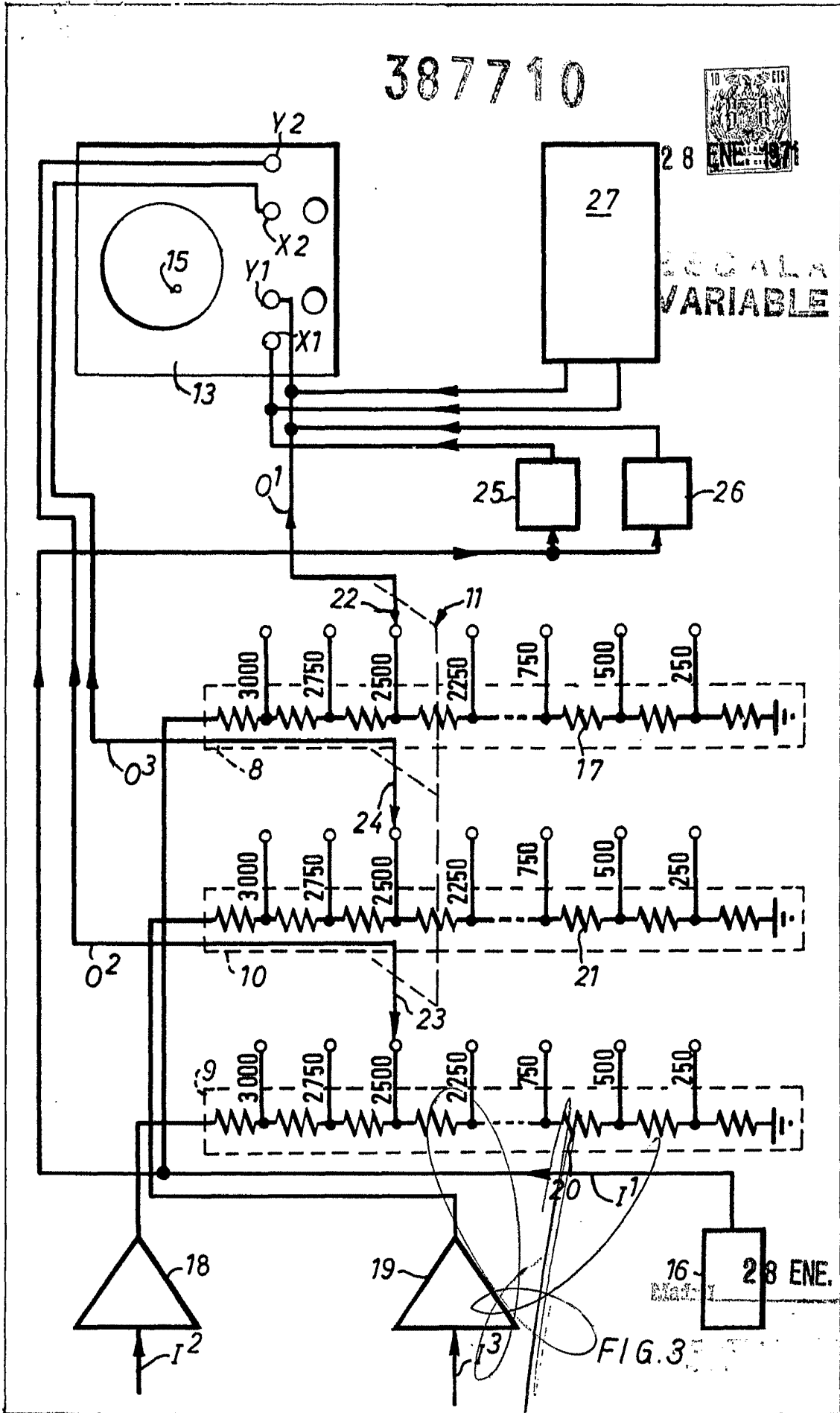
28 ENE 1971

Handwritten signature and stamp area.

387710



ESCALA  
VARIABLE



16 28 ENE. 1971

FIG. 3