



ESPAÑA

ES	(11) NUMERO	A1
	(21)	
	(22) FECHA DE PRESENTACION	
		21 DIC. 1976

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
9467 A/76	1 Junio 1976	Italia

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F 04 G	--

(64) TITULO DE LA INVENCION
"Perfeccionamientos en los sistemas de puntería y de cálculo para tiro antiaéreo"

(71) SOLICITANTE (S)
OFFICINE GALILEO S.p.A.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Foro Donaparte 31, Milán, Italia

(72) INVENTOR (ES)
Vittorio Spicci

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
M. Carell Suñol

39094  
EX-IT

BAD ORIGINAL

PATENTE DE INVENCION

por VINTE años

solicitada en España a favor de OFFICINE GALILEO S.p.A., de nacionalidad italiana, domiciliada en Foro Bonaparte 31, Milán, Italia, por "Perfeccionamientos en los sistemas de puntería y de cálculo para tiro antiáereo", con prioridad de la solicitud italiana nº 9467 A/76 de fecha 1 Junio 1976.

DESCRIPCIÓN DESCRIPTIVA

La invención se refiere a un sistema destinado al empleo en ametralladoras de tiro rápido (calibres del orden de 20 a 30 mm) equipadas con dispositivos aptos para controlar en velocidad el movimiento de la boca de fuego en las dos direcciones de acimut y de elevación. Con estos conjuntos, el apuntador desde su asiento solidario del arma, por medio de una palanca con dos grados de libertad (cloche) controla en valor y en signo la velocidad angular de la línea de tiro (esto es el eje de la boca de fuego); el apuntador tiene a disposición obviamente una "mira" o línea de mira que es normalmente paralela a la línea de tiro. - - - - -

El problema de base para el tiro contra blancos en movimiento, en particular contra blancos aéreos, es el de calcular el ángulo de previsión, llamado "cursor", y de anticipar con dicho ángulo la línea de tiro respecto a la línea de mira.

5. En el momento del tiro es por tanto necesario abandonar el paralelismo entre la línea de mira y el eje de la boca de fuego, esto es línea de tiro; el apuntador mantiene continuamente la línea de mira sobre el blanco, mientras que la línea de tiro debe ser desplazada hacia adelante en un ángulo que
10. varía con continuidad y que depende, instante por instante, de la distancia del blanco y de su velocidad aparente. - - -

La invención se refiere a un sistema que sirva para la puntería y el cálculo para el tiro antiaéreo. Según la invención, dicho sistema de puntería y de cálculo comprende medios para formar sobre una pantalla de puntería una reproducción luminosa del cursor en valor y dirección, con un extremo constantemente coincidente con la traza de la línea de tiro; siendo los datos de dicho cursor proporcionados por un

15. calculador que recibe datos apreciados y datos proporcionados por la puntería realizada manteniendo el blanco en coincidencia con el otro extremo del cursor. - - - - -

- Dichos medios comprenden, en la práctica, una serie de diodos alineados y próximos unos a otros, aptos para ser iluminados en número diferente en función de la longitud instantánea del cursor a partir de un origen; estando dichos di-
- 25.

dos soportados por una estructura que gira alrededor de dicho origen en función de la orientación del rumbo aparente, esto es de la dirección del cursor. Están previstos medios ópticos para llevar la imagen del segmento luminoso así obtenido sobre la pantalla de puntería, con colimación al infinito. - - - -

5.

Dichos medios ópticos pueden comprender un bloque óptico tipo reflex, con una superficie semirreflectante inclinada y una superficie esférica de colimación; dicha superficie semirreflectante interesa preferiblemente al campo visual de un solo ojo. - - - - -

10.

El calculador - de tipo en sí conocido, recibe datos apreciados y fijos - tales como la velocidad lineal del blanco y distancia nodal oblicua - y datos variables durante el seguimiento del blanco - tales como la velocidad angular de la línea de tiro del ángulo de elevación de la misma -; además, dicho calculador proporciona a la salida el módulo del cursor en valor digital como número de diodos o puntos luminosos excitados, y la dirección del cursor como rotación angular de una plaqueta que lleva la red de los diodos. - - - - -

15.

20.

El plano anexo muestra esquemas demostrativos y una realización a modo de ejemplo de la invención, no limitativo de los conceptos expuestos. En los planos: - - - - -

Fig. 1 muestra un aspecto del campo visual del apun-

tador; las - - - - -

Figs. 2 y 3 muestran un ejemplo de realización de un bloque óptico combinado con el visor, en vista perspectiva y en sección; las - - - - -

5. Figs. 4, 5, 6 y 7 muestran en vista frontal y en sección según V-V de la Fig. 4 un conjunto apto para formar el segmento luminoso y un soporte mandado angularmente en vista frontal y en sección según VII-VII de la Fig. 6; la - - -

Fig. 8 muestra el montaje sobre un arma. - - - - -

10. El mencionado ángulo de previsión o cursor puede estar representado como un vector orientado (esto es caracterizado por un módulo y una dirección) que une la línea de mira con la línea de tiro (ver fig. 1). El mencionado vector es representable en el campo de vista del apuntador como un segmento

15. TM de longitud variable (módulo del cursor) y de orientación coincidente con la dirección instantánea de movimiento del blanco, esto es el ángulo de "rumbo aparente", normalmente medido respecto al horizonte, como se ha indicado con  $\delta$  en la fig. 1; el segmento girará así alrededor del centro del

20. campo visual (punto T) que a su vez coincide con la línea de tiro del arma. - - - - -

El sistema según la invención materializa substancialmente el vector o segmento orientado mencionado (indicado con TM en la fig. 1) en forma de línea luminosa representada

en el campo visual de un visor adecuado cuyo eje óptico se mantiene siempre alineado con el cañón de la ametralladora, siendo uno de los extremos del vector fijo y coincidente con el punto T que representa la línea de tiro, mientras que el punto M define instantáneamente el blanco, esto es la línea de mira. Si entonces el apuntador conduce la puntería del blanco de modo que lo mantenga siempre en coincidencia con el extremo M del vector (esto es de la línea luminosa), la línea de tiro T precederá a la línea de mira M exactamente en el ángulo de previsión. - - - - -

El sistema comprende obviamente un calculador que elabora continuamente y en tiempo real el valor instantáneo del cursor TM y lo visualiza controlando la longitud y orientación de la línea luminosa. El calculador desarrolla su cálculo en función de los datos instantáneos del seguimiento, esto es la velocidad angular de la boca de fuego y su ángulo de elevación y los datos estimados relativos al rumbo del blanco introducidos por el apuntador antes del inicio del seguimiento. El cálculo está desarrollado en la hipótesis de movimiento del blanco rectilíneo y uniforme. - - - - -

El visor empleado puede ser ventajosamente del tipo reflex: comprende efectivamente una superficie semirreflectante sobre la cual está reflejada la imagen del cursor - materializado por una línea luminosa - y a través de la cual se tiene una visión directa, sin ampliaciones o limitaciones del campo,

del mundo externo. Como se ha mostrado en las Figs. 2 y 3, el visor reflex está realizado con dos bloques 3 y 5 de cristal óptico, adecuadamente conformados y encolados juntos según una superficie metalizada 7 que realiza el plano semirreflectante; una cara 5A del paralelepípedo así obtenido es en realidad esférica y metalizada a fin de realizar un espejo esférico interno al bloque; la cara 3A, opuesta a la superficie esférica 5A, está trabajada según una curvatura de compensación de las aberraciones del espejo esférico; a través de la cara 3A llega la imagen del cursor. Como se ha representado en particular en la fig. 3, la imagen de la fuente rectilínea luminosa, que llega según la flecha f1, es vista por el ojo derecho D del apuntador junto con el fondo externo, en el cual se presenta el eventual blanco; el ojo izquierdo S, que se ve simplemente el fondo, permite sin embargo vigilar un campo de visión total V casi igual al que se tiene en la visión libre y directa. - - - - -

El espejo esférico 5A actúa como un colimador en las comparaciones de la fuente luminosa, los rayos de la cual son por tanto vistos por el ojo como provenientes del infinito, exactamente como los rayos que provienen de los blancos que se presentan en el campo visual. - - - - -

El bloque visor 3, 5, comprendidos los organismos generadores de la fuente rectilínea, está montado (ver fig. 8) sobre un soporte 9 montado regulable sobre un brazo 11A de una caja de soporte 11 giratoria, que repite exactamente el ángulo de eleva-

ción de la boca de fuego B, además de seguir sus movimientos horizontales. - - - - -

La línea luminosa que materializa el ángulo de pre-  
visión, este es el cursor en el campo visual del visor, está  
5. realizada con un dispositivo de semiconductores, montado sobre  
una estructura móvil angularmente. El mismo comprende una plu-  
ralidad (por ejemplo aproximadamente 60 ó más) diodos emisores  
de arseniuro de galio (LED) indicados con 14, ensamblados en  
línea recta uno al lado del otro de modo que puedan formar un  
10. segmento luminoso constituido por una serie de puntos lumino-  
sos; los puntos luminosos pueden ser excitados, esto es "encen-  
didos" separadamente el uno respecto al otro, a través de con-  
ductores 15X y 15Y, de modo que permitan la simulación de un  
segmento luminoso de longitud variable a partir de un punto de  
15. origen que está constituido por un diodo 14A siempre iluminado,  
y que representa la línea de tiro, esto es el punto T de la  
fig. 1. Los puntos simples están separados entre sí en aproxi-  
madamente 0,5 mm y el completo desarrollo del conjunto de pun-  
tos tiene una longitud de aproximadamente 30 mm; los diodos emi-  
20. sores 14 s n del tipo de alta brillantez y su color puede ser  
rojo, que garantiza un buen contraste cromático respecto al  
fondo del cielo. Los diodos 14 están dispuestos en diagonal ba-  
jo un cuadrante 16 transparente, soportado por una envolvente  
18. El conjunto 16, 18 está montado sobre una estructura dis-  
coidal 20 orientable angularmente según el rumbo aparente del  
25.

- blanco. El cuadrante está dispuesto de modo tal que el diodo 14A corresponde siempre a la línea de tiro; el número de diodos 14 instantáneamente excitados es tal que hace corresponder la longitud del segmento al valor del "cursor"; el diodo 14B, que representa instantáneamente el extremo opuesto al diodo 14A del segmento de diodos luminosos, representa el punto a hacer coincidir con el blanco, esto es representa la línea de mira M. La longitud focal del espejo esférico 5A, parte integrante del visor, está calculada de modo que presente al apuntador la línea luminosa, en su totalidad, bajo un ángulo aparente de aproximadamente 16 grados. Dicha amplitud corresponde efectivamente al máximo cursor que se encuentra en la práctica para blancos aéreos con velocidad hasta 350 m/seg. sobre rumbos de ataque. La "cortina" lineal de diodos luminosos, encerrada en la envolvente hermética 16, 18 con ventana transparente 16, está montada sobre la plaqueta 20 circular, desarrollada en circuito impreso, que se sujeta en rotación por un servomecanismo de cálculo capaz de mecanizar el ángulo aparente del rumbo del blanco, esto es el ángulo  $\delta$  de la fig. 1. -
5. De este modo se obtiene una línea luminosa, que es controlada en longitud mediante encendido progresivo de los diodos luminosos, para representar el valor del cursor, y que resulta también correctamente orientada según el ángulo del rumbo aparente haciendo eje alrededor del punto de origen T, esto es el diodo 14A, según la dirección aparente de rumbo del
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

blanco, que coincide con la correcta orientación del cursor. El apuntador debe, por tanto, simplemente mantener sobre el blanco el extremo M del cursor luminoso que se forma sobre el cuadrante, esto es el punto formado por el diodo 14B. - - - -

5. El calculador recibe a la entrada algunas magnitudes, introducidas en forma de tensiones, características del movimiento del blanco, y en particular: la velocidad lineal del blanco, la distancia nodal o distancia oblicua, la velocidad angular instantánea de la línea de tiro, y el ángulo de elevación de la línea de tiro. - - - - -

La velocidad lineal del blanco es estimada por el apuntador e introducida al principio del seguimiento. Normalmente el apuntador escoge entre 5 ó 6 valores, comprendidos entre 150 y 350 m/seg. - - - - -

15. La distancia nodal o distancia oblicua es una distancia mínima que se determina durante el vuelo, supuesto rectilíneo y uniforme, entre el blanco y la estación de puntería. También para esta magnitud el apuntador escoge normalmente entre 5 ó 6 valores comprendidos entre 300 y 800 metros. Es conocido que tales estimas son escogidas por el hecho de que el arma está normalmente puesta como defensa de un objetivo particular y que el avión debe recorrer determinados rumbos de ataque. - - - - -

Las dos magnitudes mencionadas son introducidas en el calculador en forma de niveles de tensión continua, seleccionados por simples conmutadores. - - - - -

Además de las dos magnitudes estimadas, el calculador  
5. recibe, también en forma de tensiones continuas, los datos relativos a las dos velocidades angulares de la línea de tiro; el dato correspondiente al ángulo de elevación de la línea de tiro es en cambio introducido en forma mecánica, esto es, como un ángulo de rotación de un eje. - - - - -

10. Con estos datos a la entrada, dos fijos y tres variables durante el seguimiento, el calculador electrónico, de tipo analógico-digital, elabora en continuidad y en tiempo real dos magnitudes de salida: el módulo del cursor y su dirección. El primero es proporcionado como dato eléctrico numérico, es decir  
15. como número de diodos luminosos a encender a partir del diodo origen; la dirección del cursor es en cambio una salida mecánica, esto es una rotación angular (ángulo  $\delta$ ), de un eje que arrastra consigo la plaqueta 20 sobre la cual está montada la red de diodos luminosos. - - - - -

20. El calculador mencionado sigue un esquema de cálculo cinemático-balístico totalmente convencional, aunque en el mismo se prevé el empleo de una tecnología bastante avanzada. Con la presente invención no se pretende avanzar ninguna reivindicación de protección del calculador como tal, sino sólo el em-

pleo que se hace del mismo en el sistema de puntería y seguimiento. - - - - -

5. Queda entendido que el plano no muestra más que una realización dada sólo como demostración práctica de la invención, pudiendo la misma variar en las formas y disposiciones sin salir del ámbito de la esencialidad de la invención. - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

10. REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en los sistemas de puntería y de cálculo para tiro antiaéreo, caracterizados porque el sistema comprende medios para formar sobre una pantalla de puntería una reproducción luminosa del cursor en valor y dirección, con un extremo constantemente coincidente con la traza de la línea de tiro; siendo los datos de dicho cursor proporcionados por un calculador que recibe datos apreciados y datos proporcionados por la puntería realizada manteniendo el blanco en coincidencia con el otro extremo del cursor. - - - - -

20. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación anterior, caracterizados porque dichos medios comprenden una serie de diodos alineados y próximos el uno al otro, aptos para ser

iluminados en número diferente en función de la longitud instantánea del cursor a partir de un origen; estando dichos diodos soportados por una estructura que gira alrededor de dicho origen en función de la orientación del rumbo aparente, esto es de la dirección del cursor; y estando previstos medios ópticos para llevar la imagen del segmento luminoso así obtenido sobre la pantalla de puntería, con colimación al infinito. - -

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque dichos medios ópticos comprenden un bloque óptico tipo reflex, con una superficie semirreflectante inclinada y una superficie esférica de colimación; interesando preferentemente dicha superficie semirreflectante el campo visual de un solo ojo. - - - - -

4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el calculador recibe datos apreciados y fijos - tales como velocidad lineal del blanco y distancia nodal oblicua - y datos variables durante el seguimiento del blanco - tales como velocidad angular de la línea de tiro y el ángulo de elevación de la misma - y porque dicho calculador proporciona a la salida el módulo del cursor en valor digital como número de diodos o puntos luminosos excitados, y la dirección del cursor como rotación angular de una plaqueta que soporta la red de los diodos. - - - - -

5.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE PUNTERIA  
Y DE CALCULO PARA TIRO ANTIAEREO". - - - - -

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

MADRID 2 1 DIC. 1976

P. A. M. CURELL SUÑER



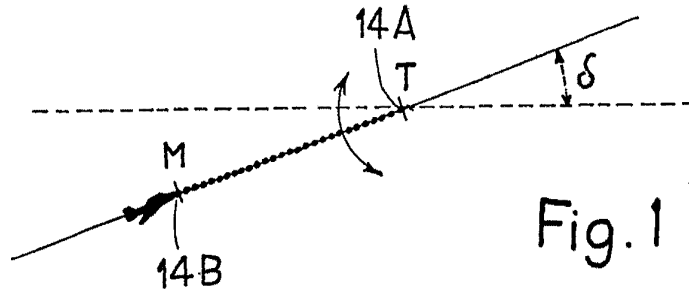


Fig. 1

Fig. 2

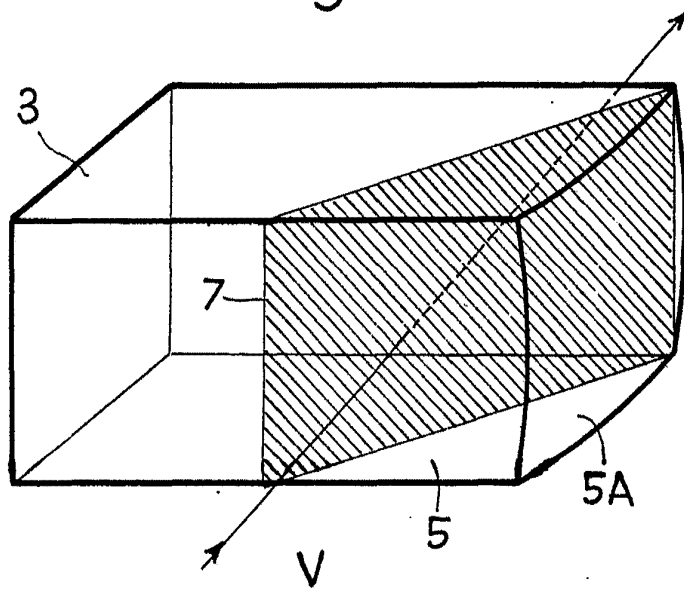
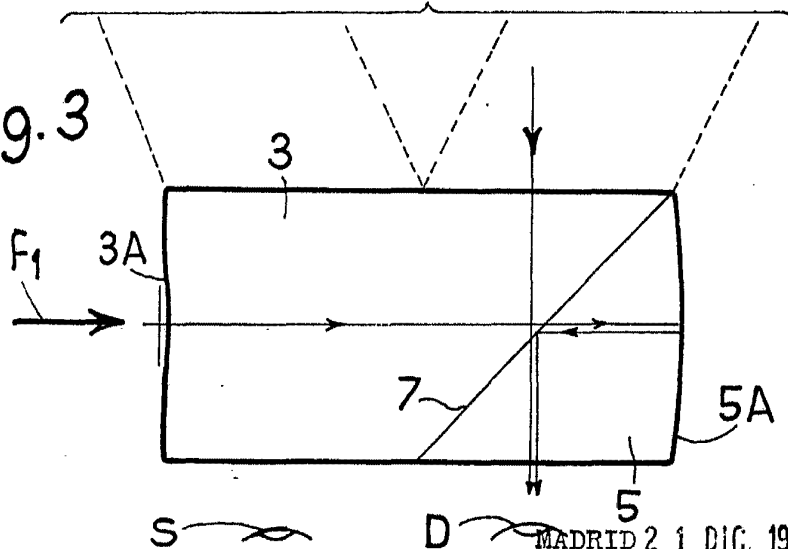


Fig. 3



S

D

MADRID 2 1 DIC. 1976

P. A. M. CURELL SUÑO

Fig. 5

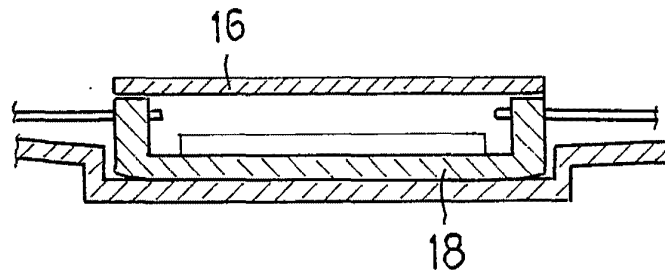
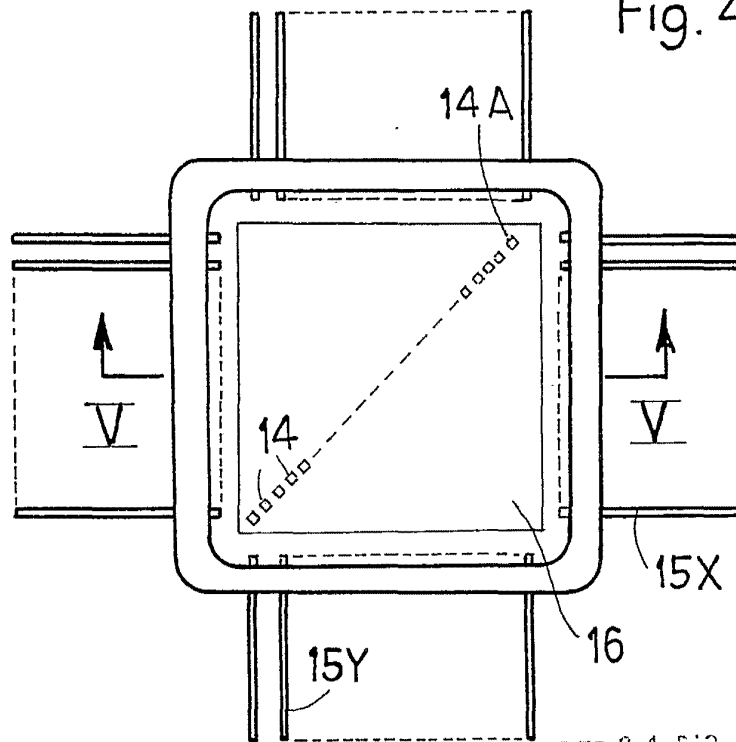
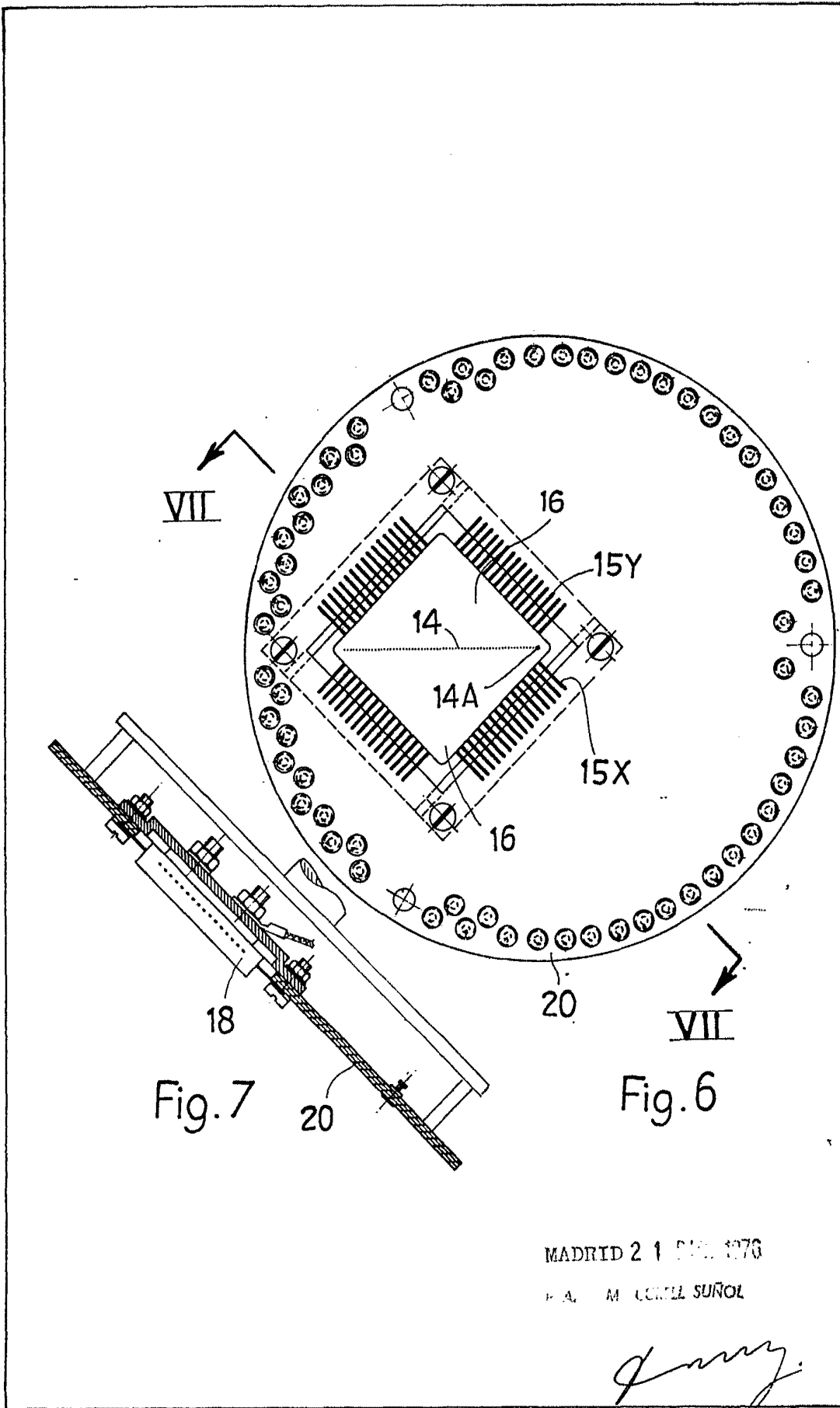


Fig. 4



DEPOSITO 21 DIC. 1976

M. CURELL SUÑOR



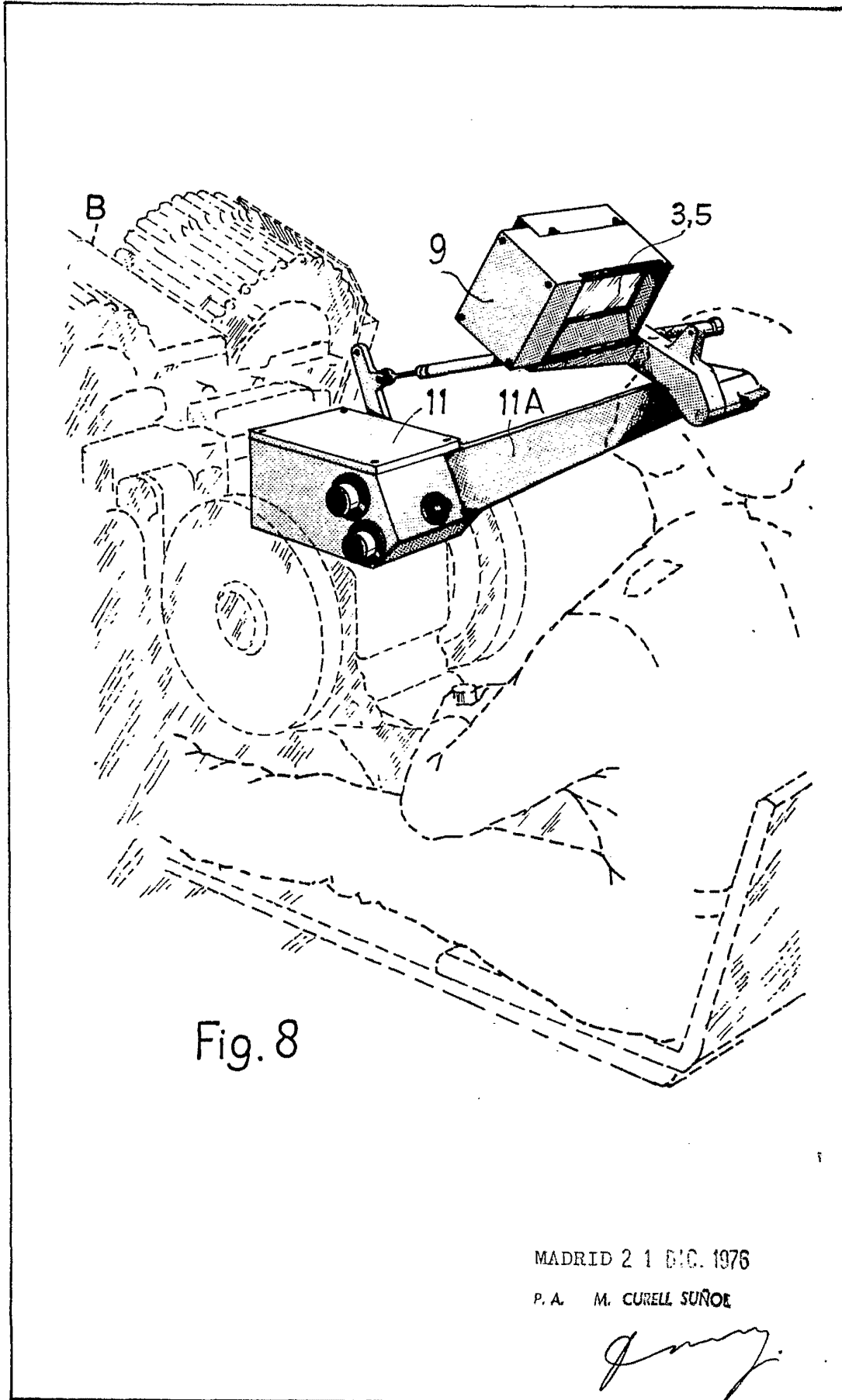


Fig. 8

MADRID 21 DIC. 1976

P. A. M. CURELL SUÑER