



ESPAÑA

(10) ES	(11) NUMERO <b>477234</b>	(10) AI
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION <b>18 ENE. 1979</b>	

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

**PATENTE DE INVENCION**

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
78 00625-1	18-1-1978	SUECIA
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F41G	
(64) TITULO DE LA INVENCION		
"SISTEMA DE PUNTERIA PARA ARMAS"		
(71) SOLICITANTE (ES)		
AKTIEBOLAGET BOFORS		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
S-690 20 BOFORS (Suecia)		
(72) INVENTOR (ES)		
D. Åke Blomqvist y D. Kurt Dahlberg		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE		
D. Alfonso Durán Olivella		

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un dispositivo de puntería para armas, destinado al apuntado de un arma, por ejemplo un arma antiaérea con respecto a un blanco móvil sobre el cual se debe disparar, comprendiendo un

5. visor dispuesto en conexión con el arma, mediante el cual un operador puede observar el blanco y como mínimo un sistema de puntería, con ayuda del cual el operador puede dirigir el arma al blanco observado.

- Cuando se dispara sobre un blanco móvil con un
10. arma del tipo antes descrito, un operador mantiene la línea de visión del dispositivo visor constantemente dirigida al blanco móvil y al mismo tiempo guía el arma de manera que la dirección de disparo de la misma se desplaza en conformidad con la línea de visión. Con un
  15. sistema en el cual el visor queda montado sobre el arma que puede ser apuntada, el apuntado de la línea de visión del visor con respecto al blanco tiene lugar usualmente por la propia operación de apuntado de la misma arma. Cuando el operador, durante la operación de apuntado
  20. queda situado en el soporte del arma, se presentan problemas debido al hecho de que el operador recibe molestias por humos y vibraciones cuando se inicia el disparo del arma, lo cual representa que no puede seguir llevando a cabo sus funciones de manera precisa. Mediante
  25. pruebas se ha demostrado que solamente los primeros disparos de una ráfaga se pueden suponer efectivos, mientras que los siguientes disparos de la propia ráfaga

- presentarán un error tan considerable que no se puede esperar eficacia alguna de los mismos. Se han hecho intentos de resolver este problema por la introducción de un control de realimentación en el cual se calcula en un dispositivo calculador la forma en que el visor del arma debe ser apuntado para continuar siguiendo adecuadamente un blanco que se mueve a lo largo de una trayectoria rectilínea. Sin embargo, dicho dispositivo es complicado y costoso y se requiere, entre otras cosas, conocer la distancia del blanco, lo que en ciertos casos, con dispositivos de control de tiro menos complicados no es necesario conocer.

- La finalidad de la presente invención es la de conseguir un dispositivo del tipo antes mencionado con un coste reducido y que haga posible el disparar ráfagas relativamente prolongadas a un blanco móvil, con una buena eficacia. La invención se caracteriza de manera fundamental porque el dispositivo de puntería comprende medios que en el disparo del arma quedan dispuestos para llevar a cabo una interrupción en el sistema de puntería, de manera que la posición angular del arma o de uno o varios de sus derivados de posición se mantengan constantes durante el tiempo en que tiene lugar el disparo.

- Si el dispositivo comprende un sistema de puntería destinado a apuntar el arma de modo transversal, por ejemplo la aceleración transversal, la velocidad transversal o la posición angular transversal se pueden mantener constantes durante el tiempo en que tiene lugar

el disparo del arma. Si el dispositivo comprende un sistema de puntería destinado a apuntar el arma en elevación se pueden mantener constantes la velocidad en sentido de elevación o la posición angular en elevación durante el tiempo en que tiene lugar el disparo del arma.

5. A continuación la invención se describirá con mayor detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales la figura 1 muestra esquemáticamente la invención en relación con un arma antiaérea, la figura 2 muestra el diseño del sistema de desplazamiento transversal de un dispositivo según la invención, la figura 3 muestra el sistema de elevación y la figura 4 muestra un diseño alternativo del sistema de desplazamiento transversal del sistema.

10. El arma antiaérea mostrada a título de ejemplo y solamente de forma esquemática en la figura 1 comprende un cañón -1- que de forma convencional queda soportado de forma que puede ser sometido a un movimiento de elevación sobre un soporte superior -2-. El soporte superior -2- puede ser desplazado transversalmente con la ayuda de un servomotor -3- que impulsa la corona dentada -4-. Una parte del soporte superior -2- ha sido cortado para mostrar el posicionado del servomotor -3- y de la corona dentada -4-. La elevación del arma tiene lugar con ayuda de un servomotor -5- situado en el soporte superior -2-, y que impulsa un sector dentado -6- de la masa sometida a elevación -7- del arma.

El arma antiaérea comprende también un visor

- 8- el cual está montado sobre la propia masa de elevación -7-. El visor queda mostrado solamente de forma esquemática en el dibujo, puesto que su configuración no tiene significación alguna, en principio, en cuanto a la presente invención. El visor puede consistir por ejemplo en un visor óptico convencional, un visor de radar o un visor láser. El único factor esencial es que se puede apreciar de manera continua la posición de la línea de visión del dispositivo visor en relación con un blanco observado con dicho visor. Un operador del arma situado en el asiento -9-, colocado al lado del arma sobre el soporte superior -2-, con ayuda de una palanca de apuntado -10-, puede accionar los dos servomotores -3- y -5- de manera que el arma queda sometida a movimiento de elevación y transversal, de forma que puede seguir al blanco, con el ángulo apropiado de deriva y de elevación, con ayuda del dispositivo visor -8-.

- La figura 2 muestra la forma en que el sistema de desplazamiento transversal puede quedar previsto según el sistema objeto de la presente invención. La figura muestra el servomotor -3- que se acopla con la corona dentada -4- para el desplazamiento transversal del soporte superior del arma. Un generador tacométrico -11- queda conectado al servomotor -3- y de manera convencional genera una señal eléctrica proporcional a la velocidad angular en el sentido transversal del cañón -1- y por lo tanto la dirección de disparo. El servomotor queda controlado por un amplificador -12- que está conectado con

- realimentación al generador tacométrico -11- con intermedio de un dispositivo sumador -13-, que a su vez queda alimentado por un integrador -14-. A la entrada del integrador queda conectado un circuito del tipo llamado de
5. selección y retención (sample and hold), que consiste en un condensador -15- y un relevador -16-. El movimiento transversal tiene lugar con ayuda de la palanca de puntería -10- la cual está conectada con el circuito mencionado con intermedio de un filtro de control -17-. El filtro de
10. control comprende un circuito eléctrico que está diseñado de forma tal que su función de transmisión tiene propiedades tales que la tarea del operador del arma es facilitada en grado sumo. Un ejemplo de diseño apropiado para el filtro de control para el seguimiento de blancos aéreos
15. rápidos es el siguiente:

$$G_1(s) = \frac{1 + As + Bs^2}{(1 + Cs)^2}$$

- en el cual  $s$  indica el operador de Laplace y  $A$ ,  $B$  y  $C$  son
20. constantes cuyos valores son por ejemplo  $A = 1$  Segundo,  $B = 0,25$  Seg.<sup>2</sup> y  $C = 0,05$  Seg. El relevador -16- está conectado a un circuito de disparo -18- que emite una señal cuando el arma es disparada y el relevador interrumpe entonces el circuito en el dispositivo de interrupción -19-
25. del circuito de control.

La figura 3 muestra un ejemplo de disposición del sistema de elevación con un dispositivo de acuerdo con la invención. El servomotor -5- coopera con el sector

- dentado -6- de la masa de elevación -7- del arma. Al igual que en el caso del servomotor -3- destinado al desplazamiento transversal, un generador tacométrico -20- queda conectado al servomotor -5-, generando una señal eléctrica
5. proporcional a la velocidad angular de elevación del cañón -1- y con ello, la dirección de fuego. El servomotor -5- queda controlado por un amplificador -21-, el cual está conectado con un dispositivo de realimentación al generador tacométrico -20- con intermedio del dispositivo
10. de sumación -22-. En la entrada del dispositivo de sumación queda conectado un circuito de tipo de selección y retención que consiste en un condensador -23- y un relevador -24-. El operador del arma eleva la misma con ayuda de la palanca de puntería -10-, la cual está conectada con
15. el circuito mencionado a través de un filtro de control -25-. El dispositivo de control comprende un circuito eléctrico que, por ejemplo, posee la función de transmisión:

20. 
$$G_2(s) = \frac{1 + Ds}{1 + Cs}$$

- en la cual  $s$  es el operador de Laplace y  $D$  y  $C$  son constantes con valores, por ejemplo,  $D = 0,5$  seg. y  $C = 0,05$  seg.
25. El relevador -24- está conectado al circuito de disparo -18- el cual emite una señal cuando el arma es disparada y el relevador interrumpe entonces el circuito en el dispositivo de interrupción -26- del circuito de control.

- El dispositivo descrito anteriormente funciona del modo siguiente. El operador del arma apunta el arma con ayuda de la palanca de puntería -10- y sigue el blanco mediante el visor -8-. Se supone que el visor -8- queda
5. dispuesto de forma adecuada para calcular o estimar el ángulo de deriva y el ángulo de elevación. El disparo tiene lugar con ayuda del dispositivo de disparo -18- que al mismo tiempo actúa sobre los relevadores -16- y -24- de los circuitos de selección y retención mencionados, de manera que la palanca de puntería -10- queda
  10. desconectada de los dos sistemas de control. El arma continúa entonces desplazándose con una aceleración constante en sentido transversal y una velocidad constante en elevación. Se ha demostrado mediante cálculos que entonces
  15. es posible mantener un seguimiento exacto del blanco y por lo tanto se puede disparar con eficacia durante aproximadamente 2 segundos cuando se trata de blancos rápidos, por ejemplo blancos que se mueven con una velocidad del orden de 300 m/sg y a una distancia de 1000-2000 m. y durante
  20. mayor tiempo cuando se refiere a blancos más lentos o blancos situados a distancias mayores.

- El dispositivo descrito anteriormente se puede modificar de diferentes maneras sin apartarse del concepto de la presente invención. En la figura 4 se muestra un
25. ejemplo de un diseño distinto del sistema de control para controlar el desplazamiento transversal. El sistema desde el dispositivo de sumación -13- al arma es idéntico al sistema de la figura 2 y por lo tanto no se ha mostrado en

la figura 4. Sin embargo, el sistema entre la palanca de puntería -10- y el dispositivo de sumación -13- ha sido modificado de manera tal que se conecta otro dispositivo de sumación -27- a la entrada del dispositivo -13-. El dispositivo de sumación -27- realiza la suma de la señal de salida de un integrador -28- y la señal de entrada a dicho integrador multiplicada por una constante E, que tiene por ejemplo un valor E=1 sg. De forma análoga con un sistema de control según la figura 2, un circuito de selección y retención que consiste en un condensador -29- y un relevador -30- queda conectado a la entrada del integrador -28-. La palanca de puntería -10- queda conectada a dicho circuito con intermedio de un filtro de control -31- con la función de transmisión.

15. 
$$G_3(s) = \frac{1 + As}{1 + Cs}$$

en la cual s es el operador de Laplace y las constantes E, A y C tiene por ejemplo los valores E = 1 sg., A = 0,5 sg. y C = 0,05 sg.

20. Las dimensiones antes mencionadas del filtro de control son ejemplos solamente y el diseño más apropiado queda influido por las otras características o propiedades del sistema tales como la multiplicación del visor, las características de la palanca de puntería, la anchura de banda de los servosistemas para control de elevación y transversal, etc.

25. El diseño mostrado del sistema es optimizado para el combate contra blancos aéreos rápidos. Cuando se

combaten blancos lentos, como por ejemplo helicópteros y blancos terrestres, puede ser aconsejable eliminar los integradores -14- y -28- y el sistema de desplazamiento transversal tendrá entonces características similares a los del sistema de elevación descrito en la figura 3. Es concebible asimismo el sustituir el generador tacométrico -20- en la figura 3 por un transmisor de ángulo, por ejemplo un potenciómetro y entonces, cuando se dispara, la posición de elevación se mantiene constante en vez de la velocidad de elevación.

En casos en los que el arma queda montada sobre una base móvil, por ejemplo un barco o un vehículo terrestre, la posición angular del arma se debe mantener constante con relación con un sistema de coordenadas fijas con respecto al espacio y los generadores tacométricos -11- y -20- deberían ser sustituidos por dispositivos giroscópicos de velocidad que están instalados en la masa de elevación o en las piezas sometidas a desplazamiento transversal del arma.

Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia del sistema descrito, será variable a los efectos de la actual Patente.

N O T A

Se reivindica como objeto de esta Patente de invención:

- 1.- Sistema de puntería para armas, especialmente
5. armas antiaéreas para su apuntado a blancos sobre los que se debe disparar, del tipo que comprende un visor dispuesto en conexión con el arma en la cual un operador puede observar el blanco y, como mínimo, un sistema de puntería con la ayuda del cual el operador puede apuntar el arma al
10. blanco observado, caracterizado porque el sistema de puntería comprende medios que en el momento del disparo del arma quedan dispuestos de forma que puedan efectuar una interrupción en el sistema de puntería de forma que la
15. posición angular del arma o uno o varios de sus derivados se mantengan constantes durante el tiempo en que tiene lugar el disparo del arma.

- 2.- Sistema de puntería para armas, según la reivindicación 1, caracterizado por un sistema de puntería para el apuntado en sentido transversal del arma, se
20. mantiene constante la aceleración transversal durante el tiempo en que tiene lugar el disparo del arma.

- 3.- Sistema de puntería para armas, según la reivindicación 1, caracterizado porque en un sistema para la puntería del arma en sentido transversal, se mantiene
25. constante la velocidad transversal durante el tiempo en que tiene lugar el disparo del arma.

- 4.- Sistema de puntería para armas, según la reivindicación 1, caracterizado porque en un sistema para

la puntería del arma en sentido transversal, la posición angular del arma en sentido transversal es mantenida constante durante el tiempo en que tiene lugar el disparo del arma.

5. 5.- Sistema de puntería para armas, según la reivindicación 1, caracterizado porque en un sistema de puntería para el apuntado del arma en elevación, se mantiene constante la velocidad en elevación durante el tiempo en que tiene lugar el disparo del arma.
10. 6.- Sistema de puntería para armas, según la reivindicación 1, caracterizado porque en un sistema de puntería para el apuntado del arma en elevación, la posición angular del arma en elevación se mantiene constante durante el tiempo en que tiene lugar el disparo de la
15. misma.
20. 7.- Sistema de puntería para armas, según la reivindicación 1, caracterizado porque el arma queda dispuesta sobre una base móvil, por ejemplo una embarcación o un vehículo terrestre, manteniéndose entonces fija la posición angular del arma con respecto a un sistema de coordenadas espaciales fijas o uno o varios de sus derivados, durante el tiempo en que tiene lugar el disparo del arma.
25. 8.- Sistema de puntería para armas, según la reivindicación 1, caracterizado por comprender un sistema de puntería para el apuntado del arma en sentido transversal y un sistema de puntería para el apuntado del arma en elevación, manteniéndose constantes el ángulo de posición

transversal o el ángulo de elevación o uno o varios de sus derivados durante el tiempo que tiene lugar el disparo del arma.

5. 9.- Sistema de puntería para armas, según la reivindicación 8, caracterizado porque el sistema de desplazamiento transversal comprende un servomotor que coopera con una corona dentada situada en el soporte superior del arma, siendo entonces controlado el servomotor por un amplificador que está conectado con sistema de
10. realimentación a un generador tacométrico conectado al servomotor, con intermedio de un primer dispositivo de sumación, el cual es alimentado desde un integrador y adicionalmente a un filtro de control cuya entrada es
15. conectada al dispositivo de seguimiento de puntería del operador y cuya salida está conectada a un circuito del tipo llamado de selección y retención para conectar el sistema de puntería.

20. 10.- Sistema de puntería para armas, según la reivindicación 9, caracterizado porque el sistema de desplazamiento transversal comprende un segundo dispositivo de sumación conectado entre un primer dispositivo de sumación y el integrador, multiplicándose entonces la suma constituida por la señal de salida del integrador y la señal de entrada al propio integrador por una constante.

25. 11.- Sistema de puntería para armas, según la reivindicación 8, caracterizado porque el dispositivo de elevación comprende un servomotor que coopera con un sector dentado de la masa de elevación del arma, siendo

- entonces controlado el servomotor por un amplificador que está conectado mediante realimentación a un generador tacométrico conectado con el servomotor con intermedio de un dispositivo de sumación y adicionalmente un filtro de control cuya entrada está conectada al dispositivo de puntería del operador y cuya salida está conectada al dispositivo de sumación con intermedio de un circuito del tipo llamado de selección y retención para conectar el sistema de puntería.
- 5.
10.           12.- Sistema de puntería para armas, según cualquiera de las reivindicaciones 9-11, caracterizado porque el circuito de muestra y soporte comprende un condensador y un relevador el cual está conectado al circuito de disparo del arma y dispuesto para desconectar el dispositivo de puntería del operador y el filtro de control en el momento del disparo.
- 15.
- 13.- Sistema de puntería para armas, según la reivindicación 12, caracterizado porque el relevador actúa sobre un contacto a la salida del filtro de control.
20.           Sean cuales fueren las circunstancias que concurren en la esencialidad de la Patente de invención, definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:
- 14.- "SISTEMA DE PUNTERÍA PARA ARMAS".

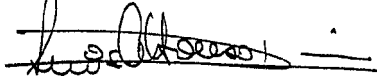
Consta la presente memoria de quince hojas  
foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los  
dibujos unidos a la misma.

Barcelona, 18 ENE. 1979

P.A. de AKTIEBOLAGET BOFORS

ALFONSO DURÁN

p. p.



Fdo.: Luis A. Durán Moya

JR/mp

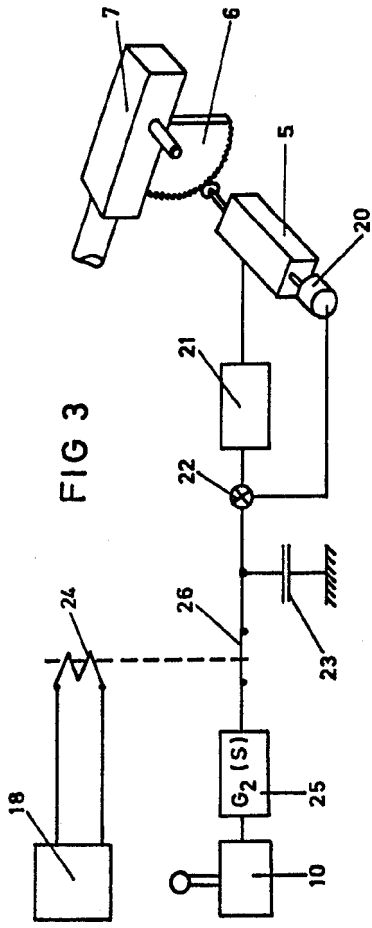
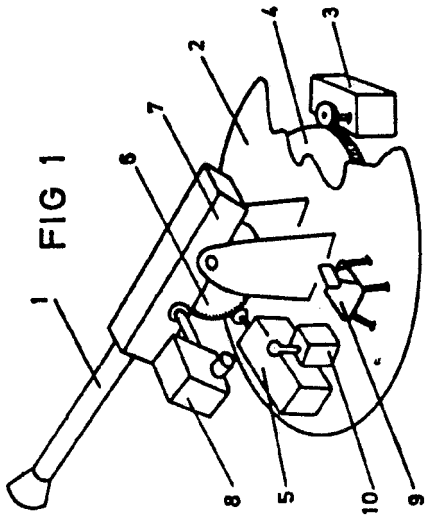


FIG 3

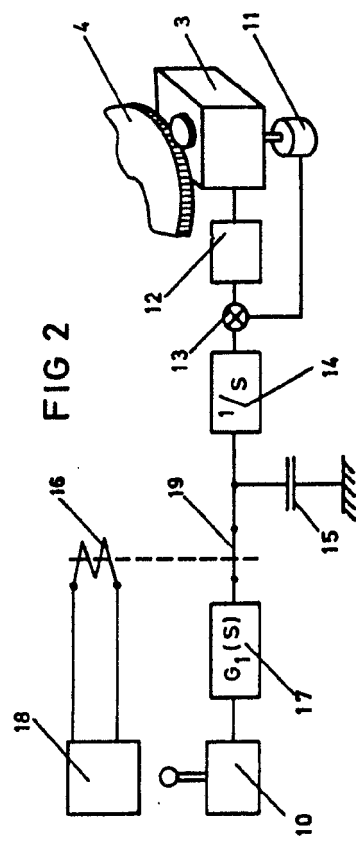
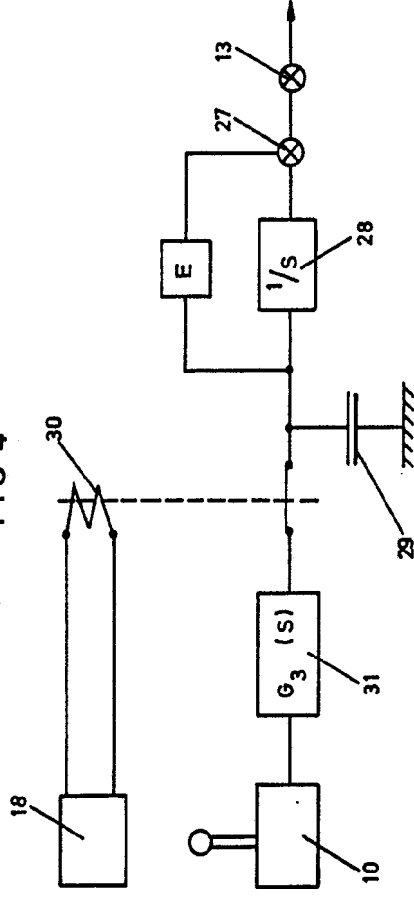


FIG 2

FIG 4



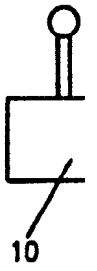
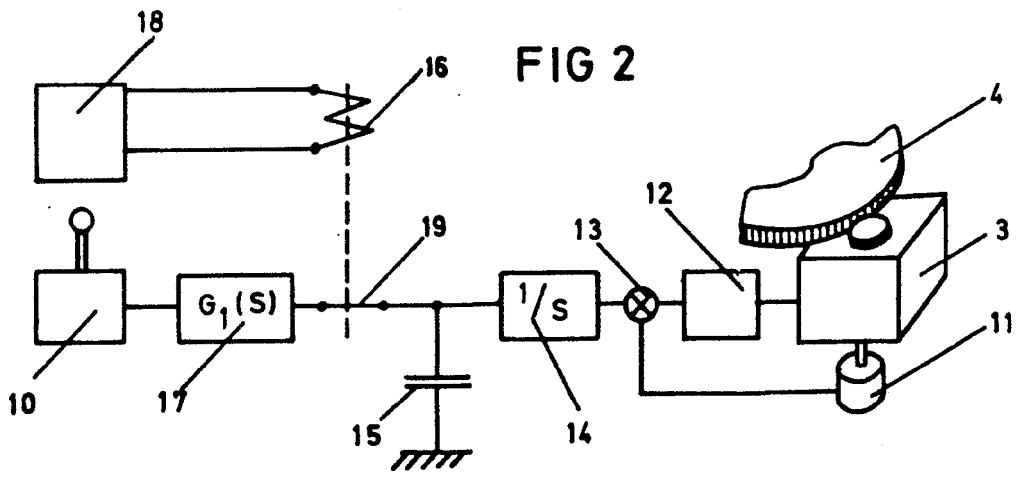
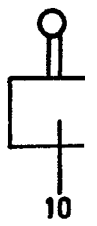
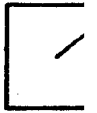
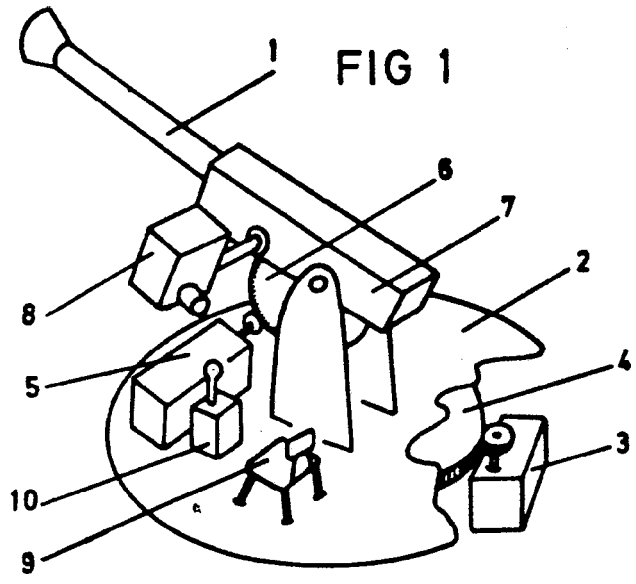
BARCELONA, 18 ENE. 1979  
P.A. ALFONSO DURÁN

Ph. P.  
*[Signature]*  
Fdo: Luis A. Durán Moya

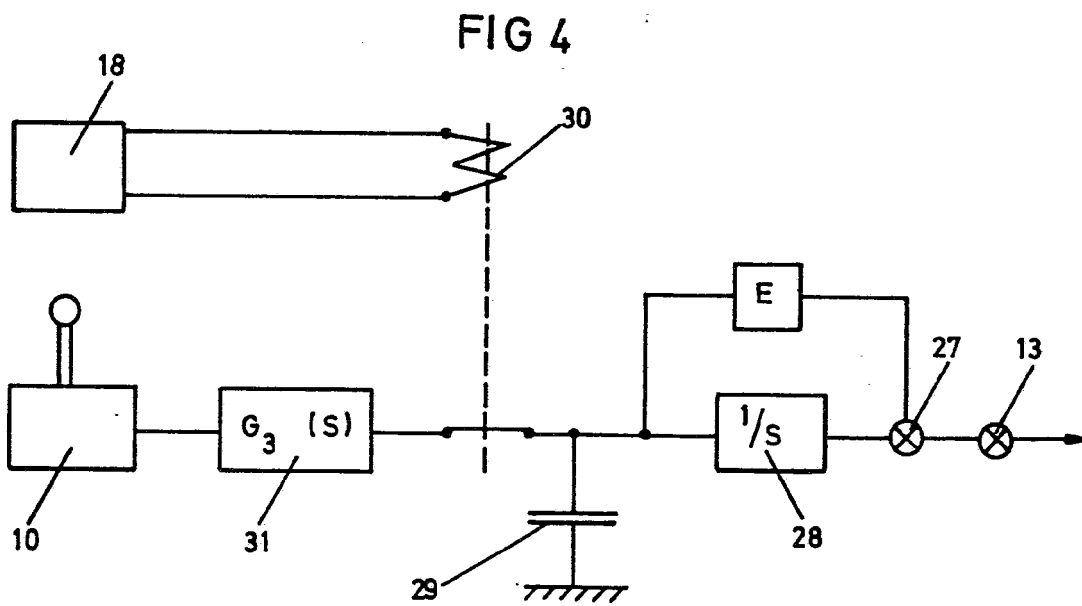
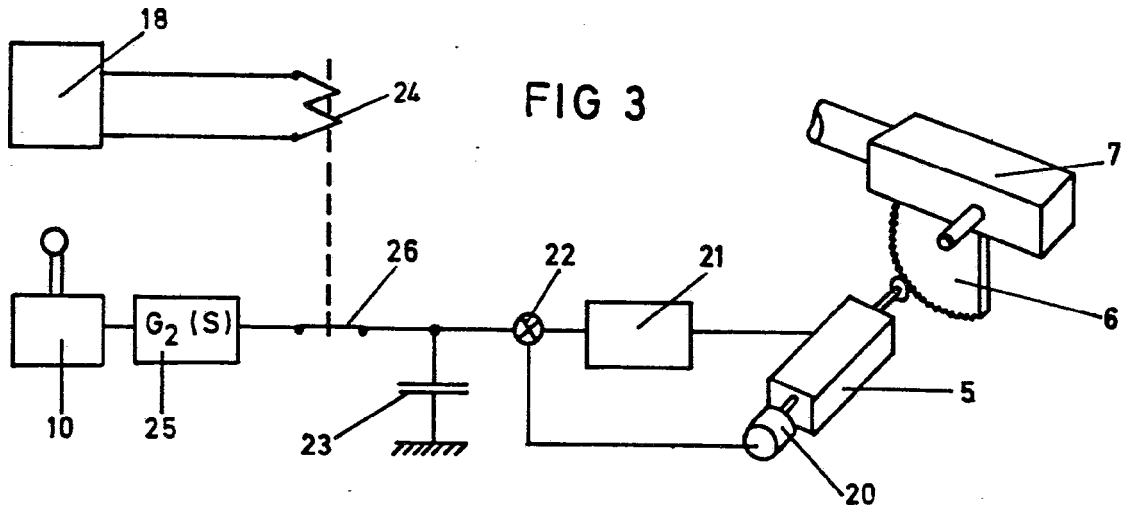
ESCALA VARIABLE

25  
2  
8

AKTIEBOLAGET BOFORS



ESCALA VARIABLE



BARCELONA, 18 ENE. 1979  
P.A.

ALFONSO DURÁN  
p. p.

Fdo.: Luis A. Durán Moya