



10	ES	11	NUMERO	12	A1
		21	457264		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			28 MAR. 1977		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NUMERO			
Int. CI: G 05 D 3/14					

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G 05 D 3/14		

64	TITULO DE LA INVENCION
Procedimiento y aparato para guiar automáticamente un objeto en movimiento con relación a un trayecto predeterminado.	

71	SOLICITANTE (S)
WOLFDIETER RICHTER, de nacionalidad sud africana.	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE	
residente en 16, Spilhaus Avenue, Constantia, Cape Province, República Sud Africana.	

72	INVENTOR (ES)
WOLFDIETER RICHTER.	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
D. Jaime Gomez-Acebo y Modet.	

La presente invención se refiere a un procedimiento y un aparato para guiar automáticamente un objeto con relación a un trayecto predeterminado.

5. De un modo más particular, aunque no exclusivamente, el invento se refiere al gobierno automático de un vehículo, por ejemplo, en la aplicación de marcas o señales en carretera.

10. Se han descritos diversos dispositivos para guiar automáticamente un vehículo a lo largo de un trayecto predeterminado. Así, en la patente Francesa N° 1.464.063 (Oleomat) se describe un dispositivo de guía para una máquina de trabajos en carretera que se activa por medio de un haz electromagnético modulado. Un dispositivo similar se describe en la patente Francesa N° 1.592.195 (Leon) en la cual se describe una máquina para marcar carreteras guiada por medio de una línea electromagnética de visión. En la patente
15. Francesa N° 1.411.945 (Leningradsky Institute) se describe un dispositivo para guiar automáticamente la máquina de marcar carreteras, cuya máquina se activa por un haz luminoso o rayo laser. En este caso, el dispositivo receptor mandado en la máquina guiada es sensible solamente al haz guiador. Estos dispositivos han demostrado ser poco prácticos debido a las influencias extrañas que se deben principalmente a interferencias de la luz solar.
- 20.

25. Para resolver estas dificultades, se ha propuesto incorporar una "fuente" en el trayecto de la máquina que emite radiación de una longitud de onda característica a la que responde un dispositivo receptor en el vehículo guiado. Así, en la patente Estadounidense N° 2.520.680 (Halmilton) se describe una máquina sembradora que deposita automáticamente una semilla cada vez que la máquina sembradora pasa sobre una marca previamente depositada de material radioactivo o imanado de una forma apropiada. En la patente
30. Estadounidense N° 2.750.583 (McCullough) el vehículo se guía por

medio de una línea de guía radioactiva que define el trayecto de recorrido del vehículo, cuya línea de guía emite energía de radiación recibida por un detector de radiación en el vehículo para ajustar la dirección de avance del vehículo con relación al trayecto.

5. En la patente Estadounidense Nº 3,229.660 (Lucas) se describe un aparato para controlar el mecanismo de gobierno de un vehículo que comprende un dispositivo para detectar elementos de señal aplicados previamente o empotrados en el pavimento a lo largo

10. de los cuales se pretende que avance el vehículo, disponiéndose el dispositivo para activar automáticamente el mecanismo de gobierno del vehículo con el fin de ajustar su dirección de avance con relación al pavimento. En esta modalidad, los elementos de señal se pueden aplicar previamente con pintura y pueden ser detectados por

15. medio de un dispositivo fotoeléctrico, En otra modalidad de este invento, se describe el empleo de material radioactivo empotrado en el pavimento de acuerdo con el modelo predeterminado que se desea pintar.

20. Estos dispositivos tienen el inconveniente de que la colocación de material radioactivo en el trayecto a lo largo del cual se desea guiar el vehículo, puede ser muy costoso. Además, el material radioactivo pierde fuerza con el tiempo, con lo que pierde su eficacia para guiar el vehículo a lo largo del trayecto. Por último, estos dispositivos tienen el grave inconveniente de que están emitiendo continuamente energía de radiación que puede ser inconveniente desde un punto de vista de salubridad y seguridad.

25. Vrablik (Patente Estadounidense Nº 3.298.352) describe un dispositivo de pintar automatizado para hacer marcas de carreteras provisto de un sistema explorador que comprende una o más fuentes emisoras de señales y un sistema de guía que se activa automáticamente por las señales procedentes de un dispositivo receptor capaz

30.

de detectar las ondas que, después de ser emitidas desde la fuente, son reflejadas por la superficie de la carretera. Este invento tiene el inconveniente de que los dispositivos de exploración son susceptibles de captar ondas de interferencia que se originan de otras fuentes y son reflejadas por la carretera al dispositivo explorador

5.

El presente invento tiene por objeto proporcionar un procedimiento y un aparato eficaces para guiar un objeto con relación a un trayecto predeterminado.

10.

Según el invento se proporciona un aparato destinado a guiar automáticamente un objeto en movimiento con relación a un trayecto predeterminado que comprende: Dos detectores destinados a situarse separados en el objeto, cuyos detectores responden a la intensidad de ondas electromagnéticas de longitud de onda corta predeterminada emitidas a lo largo del trayecto; medios de comparación conectados a los detectores para comparar y proporcionar

15.

una señal de salida relacionada con las intensidades de las ondas electromagnéticas detectadas; y medios de ajuste conectados a los medios de comparación para ajustar la dirección de movimiento del objeto con relación al trayecto de acuerdo con la señal de salida recibida de los medios de comparación.

20.

El aparato puede comprender medios de irradiación destinados a situarse sobre el objeto para producir excitación y emisión de ondas secundarias de la longitud de onda predeterminada a lo largo del trayecto. El dispositivo de irradiación comprende preferiblemente una fuente radiactiva y las ondas electromagnéticas se encuentran en el espectro conocido comúnmente como rayos X.

25.

Además, según el invento, los detectores comprenden elementos que responden a ondas electromagnéticas de la longitud de onda predeterminada.

30.

Asimismo, según el invento, los medios de comparación com

prenden un circuito divisor.

5. El invento comprende también dentro de su alcance un vehículo dotado de un aparato de guía según se ha definido anteriormente, que se caracteriza porque el dispositivo de ajuste está destinado a hacer funcionar el mecanismo de gobierno del vehículo.

10. Otro aspecto del invento se refiere a un procedimiento para guiar automáticamente un objeto en movimiento con relación a un trayecto, que comprende las fases de: Utilizar un dispositivo de emisión para emitir ondas electromagnéticas de longitudes de onda predeterminada a lo largo del trayecto; detectar las intensidades de las ondas desde posiciones separadas en el objeto; comparar las intensidades de las ondas detectadas para obtener una señal eléctrica relacionada con la desigualdad relativa entre las intensidades detectadas; y emplear dicha señal para mover el objeto a una posición predeterminada con relación al trayecto.

15. El dispositivo de emisión se irradia preferiblemente con ondas electromagnéticas para producir una emisión secundaria de ondas electromagnéticas de una longitud de onda predeterminada. En una forma preferible del invento, las ondas electromagnéticas que se emiten quedan dentro del espectro conocido comúnmente como rayos X.

20. A título de ejemplo solamente, se describen a continuación las formas preferibles del invento con relación a los dibujos adjuntos, en los que:

25. La figura 1 es una vista esquemática en planta de un vehículo provisto del aparato y que se mueve a lo largo de un trayecto.

La figura 2 es una representación esquemática que ilustra los detectores y los medios de irradiación que forman parte del aparato y su ubicación con relación a un trayecto.

30. La figura 3 ilustra una exposición esquemática del siste

ma electrónico que forma parte del aparato.

La figura 4 ilustra una representación esquemática de un circuito divisor que forma parte del aparato.

5. En las figuras 1 y 2 se ilustra un vehículo autopropulsado 1 que se sitúa sobre una carretera 2 cerca de una línea 3 aplicada sobre la superficie de la carretera.

10. La línea 3 comprende una mezcla de polipropileno y alquitran que contiene aproximadamente un 60 % en peso de polvo de zinc. Dicha línea se aplica en una operación de extrusión efectuada mientras la mezcla está caliente, sobre la superficie de la carretera que es preferiblemente del tipo que tiene una superficie permanente como son las carreteras macadánizadas.

15. El vehículo 1 está provisto de una fuente 4 de ondas electromagnéticas que quedan dentro del espectro conocido comúnmente como rayos X. Se ha averiguado que el plutonio-238 de 100 mCi, que emite la serie L de rayos X característicos del uranio (13 a 20 keV) es particularmente eficaz para excitar las emisiones de rayos X características de 8,6 y 9,6 keV de un compuesto de zinc o rico en zinc, cuyas emisiones corresponden a líneas Zn K α y K β respectivamente. Dicha fuente de rayos X se encuentra fácilmente disponible en el mercado.

20. El vehículo está provisto de detectores que comprenden contadores proporcionados llenos de xenon que responden a las emisiones ZnK α y K β y que permiten, al mismo tiempo, resolución de energía suficientemente elevada para separar los rayos K-X de zinc de los del hierro, un elemento que puede encontrarse presente en grandes cantidades en la carretera. Los detectores están provistos de filtros de tipo normal (no ilustrados) capaces de excluir los rayos K-X de hierro en la cresta de rayos K-X de zinc.

30. Cada detector 5 se acopla, a su vez, a un preamplifica-

5- dor 6, un amplificador lineal 7, y analizador de canal simple 8 y un filtro de paso bajo 9. Estos analizadores de canal simple son sensibles al impulso 8 y se ajustan para permitir el paso de las señales causadas por los rayos X, del zinc pero que bloquean las producidas por la mayoría de los otros elementos, incluyendo el hierro. La salida de los dos filtros 9 se elabora en un divisor apropiado 10, por ejemplo, un divisor analógico de tipo normal (veáse la figura 3).

10. El circuito para un divisor analógico normal se ilustra en la figura 3. Las señales de salida del filtros 9 se alimentan a las entradas 11, 12 del divisor analógico. Los voltajes desarrollados de éste modo a través de los diodos 13,14 son proporcionales a los logaritmos de los voltajes en 11,12.

15. Estos voltajes se restan entre sí por acción del amplificador operacional 15, produciendo de éste modo una corriente de salida proporcional al logaritmo de la relación de los voltajes en 12 al voltaje en 11. Los resistores 16, 17 y 18,19 se utilizan para determinar la ganancia del amplificador operacional 15 y la resistencia variable 20 se utiliza para ajustar la salida a cero voltios cuando 11 y 12 tienen el mismo potencial.

20. Se comprenderá que la intensidad de los rayos X detectados por cada detector se relaciona con la distancia entre el detector y la línea 3 y, por lo tanto, con la desviación del vehículo a partir de la línea. Además, la relación de intensidades detectadas se relaciona también con esta desviación y el valor de las relaciones indicará el grado de desviación y si la desviación es hacia la izquierda o hacia la derecha de la línea 3.

25. La razón que existe para trabajar con relación y no con las diferencias entre los dos regimenes de conteo surge del hecho que, de esta manera la señal de salida del divisor analógico

30.

es insensible, dentro de ciertos límites, a una variación en la distancia entre el detector y el plano en el cual se sitúa la referencia, o sea, la línea.

5. El circuito divisor analógico se conecta al dispositivo de ajuste o control de un servomecanismo. Por lo tanto, se puede utilizar un mecanismo eléctrico, mecánico, o hidráulico, que actúa en el mecanismo de gobierno del vehículo en respuesta al valor de la relación de voltaje, según se ha indicado anteriormente, para ajustar la dirección de su avance con relación a la
10. línea de manera que corrija cualquier desviación a uno y otro lado de la línea 3.

15. En la práctica, el vehículo se sitúa sobre la carretera encima de la línea 3. El vehículo se pone en movimiento y el aparato se pone en funcionamiento. Según se mueve el vehículo a lo largo de la línea, la línea es irradiada por la fuente de rayos X que produce rayos X característicos emitidos por la misma. En la forma que se ha descrito anteriormente, los rayos X se emplean para activar el mecanismo de gobierno del vehículo, por lo que el vehículo se mantiene en una posición predeterminada con
20. relación a la línea. El vehículo se guía de éste modo automáticamente a lo largo de un trayecto conveniente, o sea, con relación a la línea de una manera eficaz por medio de fluorescencia de rayos X.

25. Aunque los detectores se ilustran situados en la figura 2 en lados opuestos de la línea, esto no es necesario y el vehículo y los detectores o el vehículo solamente, podrían situarse a un lado de la línea, en cuyo caso la señal de salida de la circuitería eléctrica se emplea para mantener el vehículo en su lugar predeterminado con relación a la línea. Se pueden habilitar muelles
30. en el dispositivo de guía para calibrar los detectores y compensar

las diferencias inherentes en la sensibilidad de los detectores.

5. Una aplicación práctica de esta forma del invento se refiere a las marcas en carreteras. Durante el afirmado de la carretera se incorpora con franja de zinc en la superficie de la carretera en una posición relativa con la zona que se ha de marcar en la carretera o, después de acabada la carretera, se aplica una franja a la superficie de la carretera. Una vez que se ha aplicado la franja, es fácil situar el vehículo previsto del aparato según el invento en una posición relacionada con la franja y después poner el vehículo en movimiento. For medio del aparato el vehículo se guía automáticamente a lo largo de la franja.

10. El aparato puede tener otras aplicaciones. Así, el aparato se puede emplear para guiar un avión a lo largo de las pistas de despegue y zonas de estacionamiento en condiciones de mal tiempo. En éste caso, el avión habría de estar provisto del aparato y la franja se situaría sobre las pistas de despegue y zonas de estacionamiento del aeropuerto.

15. El aparato se puede utilizar también en sistemas públicos de transporte para guiar un vehículo automáticamente a lo largo de una ruta definida por franjas según se ha descrito anteriormente.

20. Asimismo se podría utilizar más de una línea de marcas. En un sistema de transporte público, por ejemplo, podrían aplicarse dos o más líneas paralelas separadas a una superficie, empleándose una línea o líneas exteriores para definir el límite o límites exteriores de posible desviación del vehículo. En este caso, podrían emplearse más de dos detectores, disponiéndose algunos de los detectores para verificar lecturas de la línea o de las líneas exteriores.

25. El invento se puede emplear también en aplicaciones

30.

5. militares, por ejemplo, para guiar automáticamente vehículos a lo largo de una ruta elegida y posiblemente minada. En éste caso, el aparato podría estar provisto de dispositivos de alarma que se activan cuando se produce una interrupción en una línea continua, por ejemplo, debido a la excavación realizada en la carretera para la colocación de una mina.

10. Existen otras formas de ésta modalidad del invento. Así, en lugar de formar una línea continua, se puede formar una serie de puntos o rayas. La línea puede adoptar también la forma de una cinta que se aplica a la superficie de la carretera u un filamento, v.g., un alambre. A pesar de que el zinc ha demostrado ser particularmente útil, se pueden emplear otros elementos que proporcionan fluorescencia de rayos X que puedan distinguirse del "fondo" al ser irradiados.

15. Aunque el circuito electrónico descrito anteriormente funciona sobre la base de la relación de las intensidades de rayos X detectados, esto no es esencial y se podría recurrir igualmente a la diferencia de magnitud de las intensidades. Se pueden emplear dos tipos de detectores, por ejemplo, tubos fotomultiplicadores.

25. 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 detalles en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

5. 1.- Procedimiento y aparato para guiar automáticamente un objeto en movimiento con relación a un trayecto predeterminado, procedimiento caracterizado porque comprende las fases de: Utilizar un dispositivo de emisión para emitir ondas electromagnéticas de longitud de onda predeterminada a lo largo del trayecto; detectar las intensidades de las ondas desde posiciones separadas en el objeto ;comparar las intensidades de onda detectadas para obtener una señal eléctrica relacionada con la desigualdad relativa entre las intensidades detectadas; y emplear la señal para mover el objeto a una posición predeterminada con relación al trayecto.
- 10.
15. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de emisión se irradia con ondas electromagnéticas para producir una emisión secundaria de ondas electromagnéticas de longitud de onda predeterminada.
20. 3.- Aparato para la aplicación del procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque se constituye por dos detectores destinados a situarse separados sobre el objeto, cuyos detectores responden a la intensidad de ondas electromagnéticas de longitud de onda corta predeterminada emitidas a lo largo del trayecto; medios de comparación conectados a los detectores para comparar y proporcionar una señal de salida relacionada con las intensidades de las ondas electromagnéticas detectadas; y medios de ajuste conectados a los medios de comparación para ajustar la dirección de movimiento del objeto con relación al trayecto de acuerdo con la señal de salida recibida de los
- 25.
30. medios de comparación.

4.- Aparato según la reivindicación 3, caracterizado porque el objeto está provisto de medios de irradiación destinados a situarse sobre el objeto para producir excitación y emisión de ondas secundarias de longitud de onda predeterminada a lo largo del trayecto.

5.

5.- Aparato según la reivindicación 4, caracterizado porque los medios de irradiación comprenden una fuente radioactiva.

6.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque las ondas electromagnéticas se encuentran en el espectro conocido comúnmente como rayos X.

10.

7.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6 caracterizado porque los detectores comprenden elementos que responden a ondas electromagnéticas de longitud de onda predeterminada.

15.

8.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizado porque los medios de comparación comprenden un circuito divisor.

9.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, caracterizado porque los medios de ajuste comprenden un servomecanismo.

20.

10.- Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque cuando se emplea para guiar automáticamente vehículos, se dota al aparato de medios de alarma y destinados a activarse al producirse una interrupción en la recepción de ondas electromagnéticas de la longitud de onda predeterminada.

25.

11.- Procedimiento y aparato para guiar automáticamente un objeto en movimiento con relación a un trayecto predeterminado, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

5.

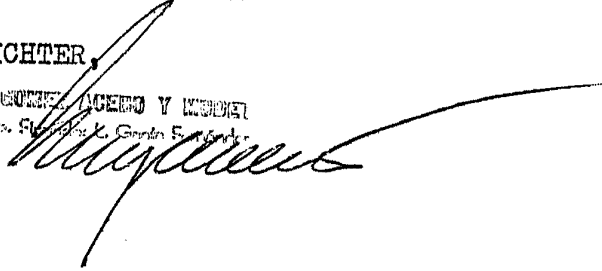
Esta Memoria consta de trece hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

28 MAR. 1977

WOLFDIETER RICHTER,

INGENIERO MECÁNICO Y ELECTRICISTA
C/ de San Mateo, 2, Centro S. E. 28002 Madrid



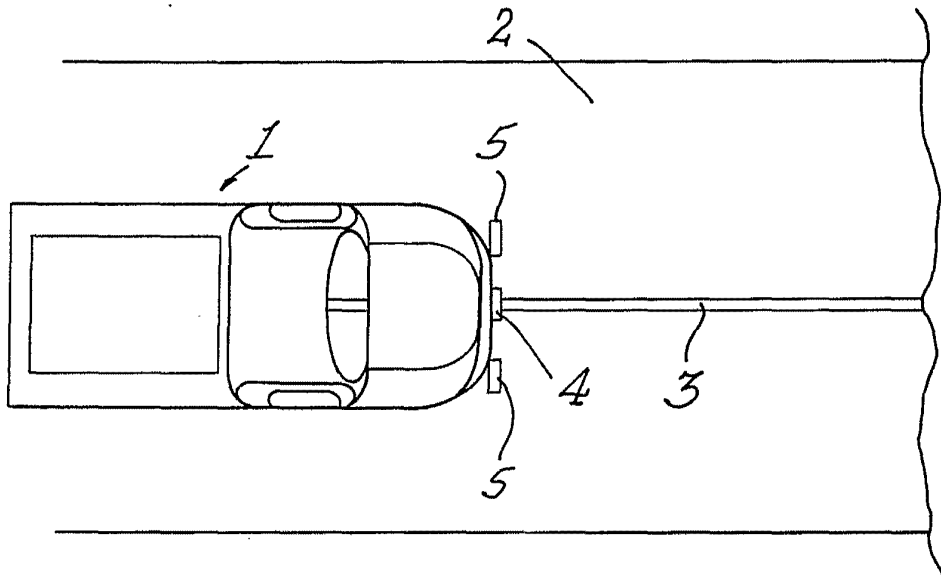


Fig. 1.

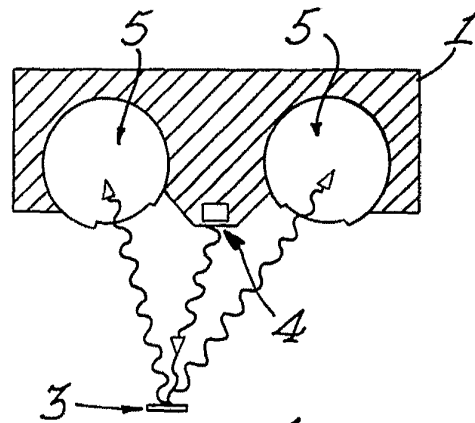


Fig. 2.

ESCALA
VARIABLE
1:1000

MAJIC

Wolfdieter Richter

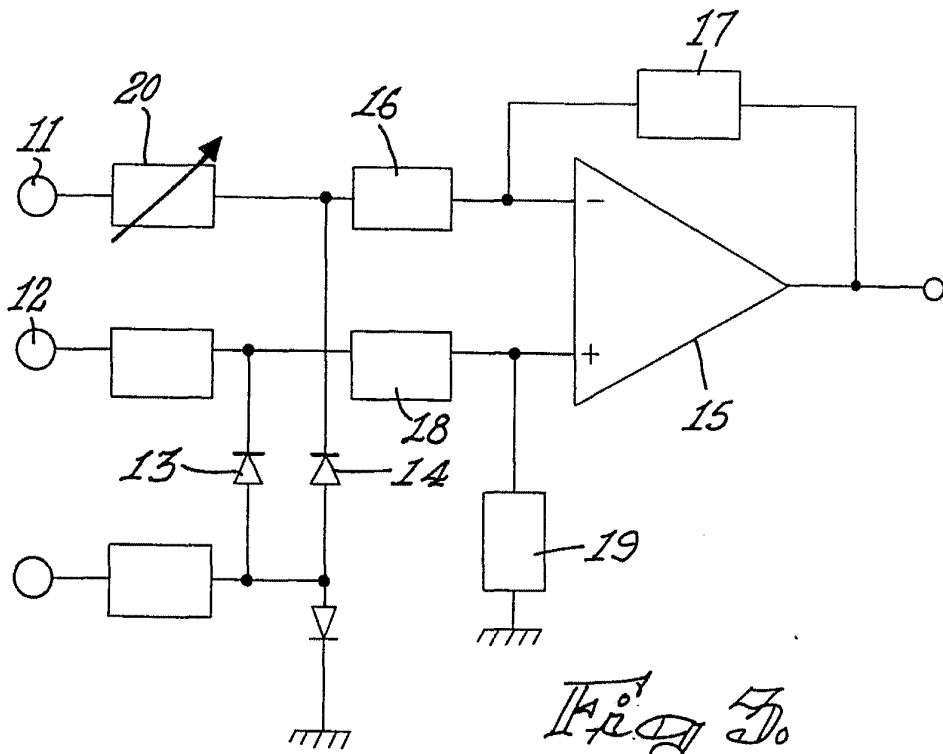
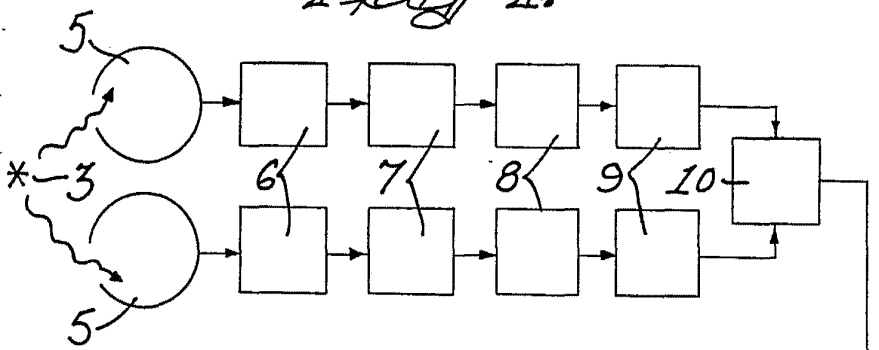


Fig 3

Fig 4



ESPANA

203 197 8 ABR. 1977

[Handwritten signature]