



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 335 461**

② Número de solicitud: 200800191

⑤ Int. Cl.:

**G01D 5/14** (2006.01)

**A63H 30/02** (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **17.07.2007**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **26.03.2010**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**26.03.2010**

⑦ Solicitante/s: **GALILEO ENGINEERING S.R.L.**  
**Via Cavallotti 16**  
**42100 Reggio Emilia, IT**

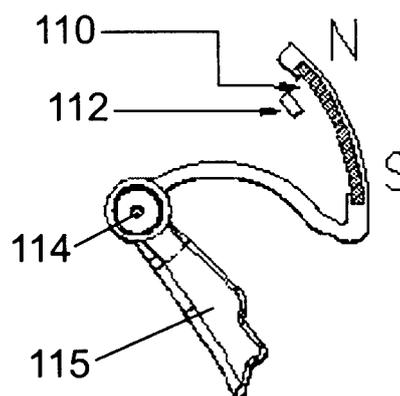
⑦ Inventor/es: **Aneschi, Christian y**  
**Gibertoni, Maurizio**

⑦ Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

⑤ Título: **Dispositivo para medir el desplazamiento de un objeto móvil con respecto a un sistema de referencia fijo.**

⑤ Resumen:

Dispositivo para medir el desplazamiento de un objeto móvil con respecto a un sistema de referencia fijo. El objeto móvil incorpora al menos un imán permanente (110), y el sistema de referencia fijo dispone al menos de un sensor de campo magnético (112) que traduce el desplazamiento del objeto móvil a una señal eléctrica. La distancia mínima entre el imán (110) y el sensor de campo magnético (112) es constante al efectuarse el desplazamiento del objeto móvil. El imán (110) tiene preferiblemente forma de arco de circunferencia. Aplicable para controles manuales de coches de spot, siendo el gatillo (115) en ese caso el objeto móvil.



**FIG. 6**

ES 2 335 461 A1

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo para medir el desplazamiento de un objeto móvil con respecto a un sistema de referencia fijo.

### 5 **Campo de la invención**

La presente invención se engloba dentro del campo de medidores de desplazamiento lineal y/o angular de un objeto móvil con respecto a un objeto fijo, utilizando imanes y sensores de campo magnético. Es de particular aplicación en los dispositivos de guiado de coches destinados a pistas eléctricas (llamados “coches de slot”).

10

### **Antecedentes de la invención**

Actualmente se conocen sensores de desplazamiento que pueden detectar el desplazamiento lineal de un primer objeto con respecto a un segundo, o el movimiento angular de un objeto con respecto a otro, que comprenden imanes permanentes y sensores de intensidad de campo magnético dotados de una salida eléctrica.

15

El inconveniente que presentan estos sistemas de medición es que la señal eléctrica de salida no está relacionada de manera lineal al desplazamiento relativo de los objetos, sino se trata de una relación de tipo cuadrático.

20

En los sistemas de medición de posición o de medición de ángulo, es de particular importancia obtener una señal de salida relacionada de manera proporcional al ángulo o a la distancia que ha de detectarse. Si esto no sucede se está obligado, en casi la totalidad de los casos, a efectuar complicados procesamientos numéricos, muchas veces efectuados a través de un microprocesador, que permiten obtener una linearización de la curva de salida del sensor.

25

La presente invención permite superar este límite posicionando de manera adecuada el sensor magnético y el imán, para obtener una relación lineal entre la señal eléctrica de salida y los desplazamientos relativos entre los objetos.

### **Descripción de la invención**

30

La invención se refiere a un dispositivo para medir el desplazamiento de un objeto móvil con respecto a un sistema de referencia fijo de acuerdo con la reivindicación 1 y a un control manual para coches de slot, de acuerdo con la reivindicación 7, que incorpora dicho dispositivo. Realizaciones preferidas del dispositivo y del control manual se definen en las reivindicaciones dependientes.

35

El objeto de la presente invención es un dispositivo para medir el desplazamiento de un objeto móvil con respecto a un sistema de referencia fijo. El dispositivo comprende el propio objeto móvil y el objeto, o sistema de referencia, fijo. El objeto móvil incorpora a su vez al menos un imán permanente solidario, mientras que el sistema de referencia fijo dispone al menos un sensor de campo magnético encargado de traducir el desplazamiento del objeto móvil a una señal eléctrica. El dispositivo está diseñado de forma que la distancia mínima entre el al menos un imán y el al menos un sensor de campo magnético es constante al efectuarse el desplazamiento del objeto móvil.

40

El desplazamiento del objeto móvil puede ser lineal o angular. En el primer caso la magnitud medida es el propio desplazamiento lineal del objeto móvil y el eje de polarización del imán, o imanes, es paralelo a la dirección de movimiento del objeto móvil. En el segundo caso, el objeto móvil rota en torno a un centro de rotación, siendo el desplazamiento angular la magnitud medida. En este caso el imán tiene forma de arco de circunferencia, con el sentido de polarización magnética del imán según el propio arco de circunferencia. El al menos un sensor de campo magnético puede comprender al menos un sensor de efecto Hall de salida lineal.

45

En una realización preferida, para el caso de que el dispositivo mida desplazamientos angulares, el objeto móvil puede ser el gatillo de un control manual de coches de slot. En este caso, el dispositivo puede incorporar un muelle a través del cual el gatillo se mantiene en posición fija en condiciones de reposo.

50

Es objeto también de la presente invención un control manual para coches de slot que incorpora un dispositivo para medir el desplazamiento angular de un objeto móvil con respecto a un sistema de referencia fijo según se ha descrito.

55

### **Breve descripción de los dibujos**

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

60

La Figura 1 muestra, según el Estado de la Técnica, una manera de realización de desplazamiento relativo utilizando imanes.

65

La Figura 2 muestra, según el Estado de la Técnica, la relación entre la tensión de salida y la distancia entre imán y sensor (y por tanto, desplazamiento lineal) en la realización de la Figura 1.

## ES 2 335 461 A1

La Figura 3 muestra una realización particular de la invención para la medición de desplazamientos lineales de un objeto.

5 La Figura 4 muestra la relación entre la tensión de salida y el desplazamiento lineal de un objeto en la realización de la Figura 3.

La Figura 5 muestra una realización particular de la presente invención para la medición de desplazamientos angulares de un objeto.

10 La Figura 6 muestra una realización particular de la presente invención destinada a utilizarse en el guiado de los coches de slot sobre de tracción eléctrica, por medio de la pulsación de un gatillo.

La Figura 7 muestra una realización particular de la presente invención de forma similar a la Figura 6, pero con los polos del imán invertidos.

15 La Figura 8 muestra el movimiento de los distintos elementos de la realización particular de la figura 6 cuando se presiona el gatillo.

20 La Figura 9 muestra una realización de un pulsador electrónico para coches de slot que lleva incorporado el dispositivo de medición de desplazamiento angular de la Figura 6.

### Descripción de una realización preferida de la invención

25 En la Figura 1 se muestra una realización típica según el Estado de la Técnica de los sensores de desplazamiento por imanes. En estos sensores de desplazamiento el imán 100 está fijado de manera solidaria al objeto 101 en movimiento y el sensor de campo magnético, constituido por un sensor de efecto Hall 102, resulta solidario al sistema 103 de referencia fijo.

30 En un sistema de detección de este tipo se varía la distancia X de uno de los dos polos del imán 100 con respecto a la cara sensible del sensor de efecto Hall 102, la dirección del movimiento del objeto 101 está alineada con el eje del imán 100 y también es coincidente con el eje del sensor de efecto Hall 102. En este caso se varía la distancia mínima entre sensor e imán al variar la distancia X que ha de detectarse. La señal V de salida que se obtiene del sensor 102 resulta dependiente de la distancia X del objeto 101 con respecto al sistema 103 de referencia fijo; cuanto menor sea la distancia X, mayor será la señal V eléctrica.

35 Tal como se muestra en la Figura 2, la señal eléctrica de salida V no está relacionada de manera lineal al desplazamiento X. La señal de salida que se obtiene está relacionada de manera más que proporcional a la disminución de la distancia X y la señal V de salida que se obtiene es de tipo cuadrático con la disminución de X.

40 En la Figura 3 se representa una disposición del imán 100 y del sensor 102 de acuerdo a una realización particular de la invención, cuando el desplazamiento del objeto es lineal. La posición del sensor 102 es una peculiaridad de la aplicación. El sensor 102, de hecho, no está dirigido frontalmente hacia uno de los polos magnéticos, sino que normalmente está posicionado en la superficie lateral del imán 100. Por tanto, durante el movimiento del imán 100, el sensor ve desplazarse frente a él el imán 100 de un polo al otro. La intensidad del campo magnético máxima, para una polaridad, disminuirá hasta la mitad de la longitud del imán y empezará a aumentar, con polaridad opuesta, hasta alcanzar el máximo en el otro extremo. La señal eléctrica que sale del sensor 102 varía por tanto de manera lineal durante el movimiento, de un valor mínimo, correspondiente a un polo magnético, a un valor máximo, correspondiente al polo opuesto. La peculiaridad de este sistema es que la distancia del sensor 102 al imán 100 es constante al variar la magnitud de medición X y la dirección del desplazamiento X es paralela al eje del imán norte-sur.

50 La longitud del imán 100 determina el recorrido del movimiento que se quiere detectar. La señal de salida que se obtiene resulta ser lineal de un valor mínimo  $V_{min}$  a uno máximo  $V_{max}$  cuando el imán 100 se desplaza del polo norte, X-Norte, al polo sur, X-Sur, con respecto al sensor 102 magnético, tal como se ilustra en la Figura 4.

55 La solución que permite detectar los desplazamientos angulares de un primer objeto 111 con respecto a un segundo, denominado 113, se ilustra en la Figura 5.

60 Para detectar los desplazamientos angulares a de manera lineal, el sistema de detección de la figura 5 está dotado de un imán 110, solidario al primer objeto 111, con extensión de arco de circunferencia, el sentido de polarización del imán es según el propio eje. El primer objeto 111 rota en torno a un centro de rotación 114. También en este caso la distancia del sensor 112 de efecto Hall al imán 110 es constante para todos los desplazamientos angulares  $\alpha$  y, como en el caso anterior de la figura 3, la señal procedente de la salida del sensor 112 resulta ser proporcional al desplazamiento angular  $\alpha$  realizada por el primer objeto 111.

65 El dispositivo descrito en el presente documento puede emplearse, en una realización preferida, en un dispositivo de guiado para coches destinados a pistas eléctricas ("coches de slot"). Dicho dispositivo de guiado dispone de un gatillo de guiado, de forma que cuanto más se presiona el gatillo más se acelera el coche de slot. Tal como se ilustra en las Figuras 6, 7 y 8, el imán 110 tiene un perfil de arco de circunferencia y se mueve de manera solidaria al gatillo 115

## ES 2 335 461 A1

de guiado. El sensor 112 situado frontalmente con respecto a la superficie lateral del imán, detecta el desplazamiento angular del mismo y, por consiguiente, del gatillo 115. Tal como se describió anteriormente, la señal en la salida varía de manera lineal con respecto a la variación de la posición del gatillo 115.

- 5 En la Figura 9 se ilustra una forma de realización de un control manual 117 (un pulsador electrónico) para coches de slot en el que está insertado el dispositivo de medición de rotación de ángulo. El control manual 117 incorpora un muelle 116 a través del cual el gatillo 115 se mantiene en posición fija cuando no se pulsa el gatillo 115.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para medir el desplazamiento de un objeto móvil con respecto a un sistema de referencia fijo, incorporando el objeto móvil (101, 111) al menos un imán permanente (100,110), y disponiendo el sistema de referencia fijo (103, 113) al menos un sensor de campo magnético (102, 112) que traduce el desplazamiento del objeto móvil (101, 111) a una señal eléctrica, **caracterizado** porque la distancia mínima entre el al menos un imán (100, 110) y el al menos un sensor de campo magnético (102, 112) es constante al efectuarse el desplazamiento del objeto móvil (101,111).
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el desplazamiento del objeto móvil (101) es lineal, siendo dicho desplazamiento lineal (X) la magnitud medida, **caracterizado** porque el eje de polarización del al menos un imán (100) es paralelo a la dirección de movimiento.
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el desplazamiento del objeto móvil (111) es angular, rotando en torno a un centro de rotación (114), siendo dicho desplazamiento angular ( $\alpha$ ) la magnitud medida, **caracterizado** porque el imán (110) tiene forma de arco de circunferencia, siendo el sentido de polarización magnética del imán (110) según el propio arco de circunferencia.
- 20 4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el al menos un sensor de campo magnético (102, 112) comprende al menos un sensor de efecto Hall de salida lineal.
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 3-4, **caracterizado** porque el objeto móvil es el gatillo (115) de un control manual (117) de coches de slot.
- 25 6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado** porque incorpora un muelle (116) a través del cual el gatillo (115) se mantiene en posición fija en condiciones de reposo.
- 30 7. Control manual para coches de slot, **caracterizado** porque incorpora un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 3-6.

35

40

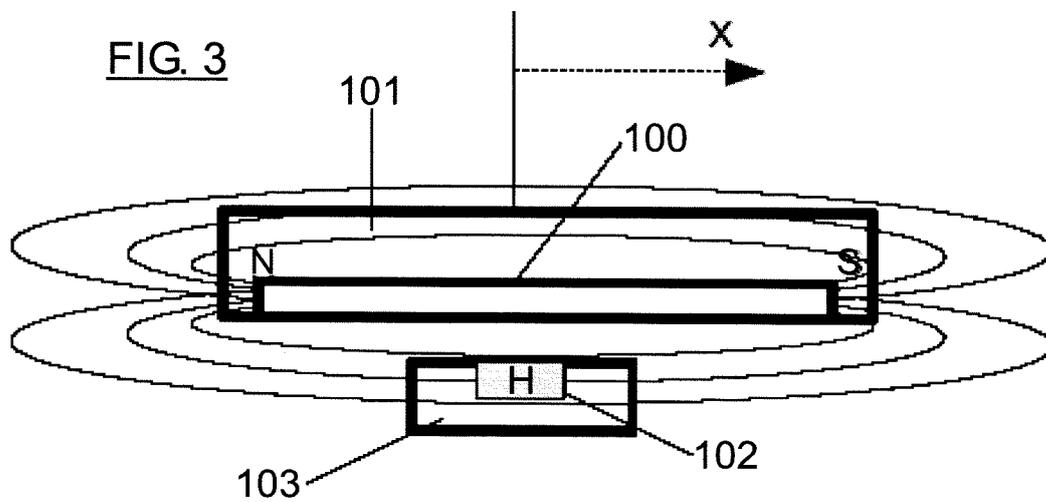
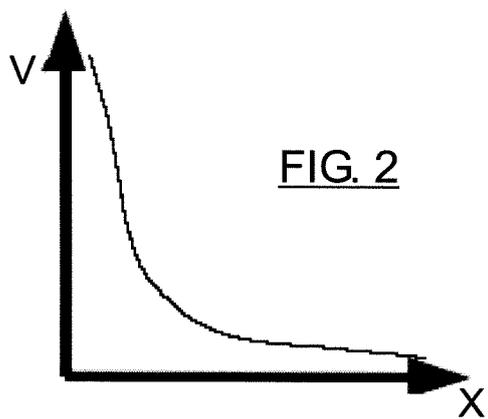
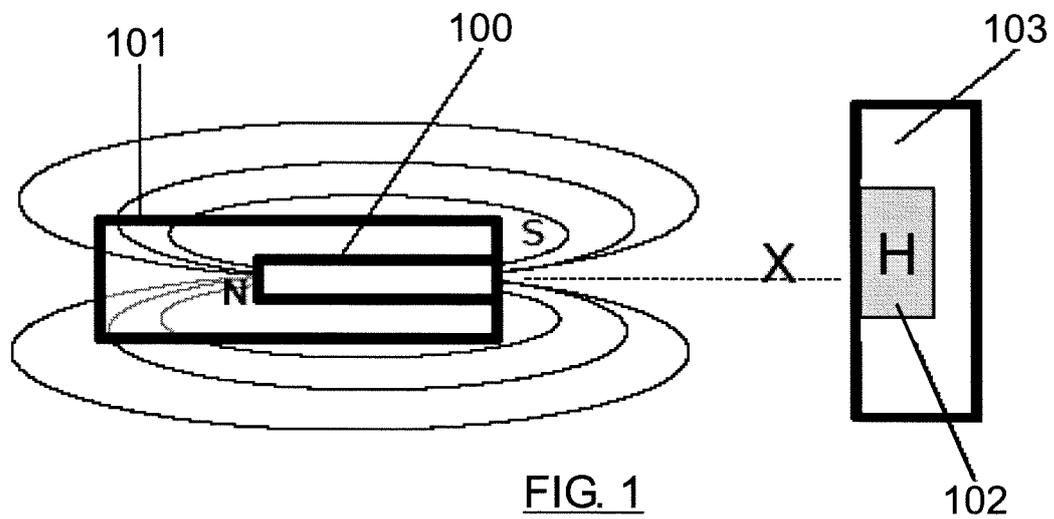
45

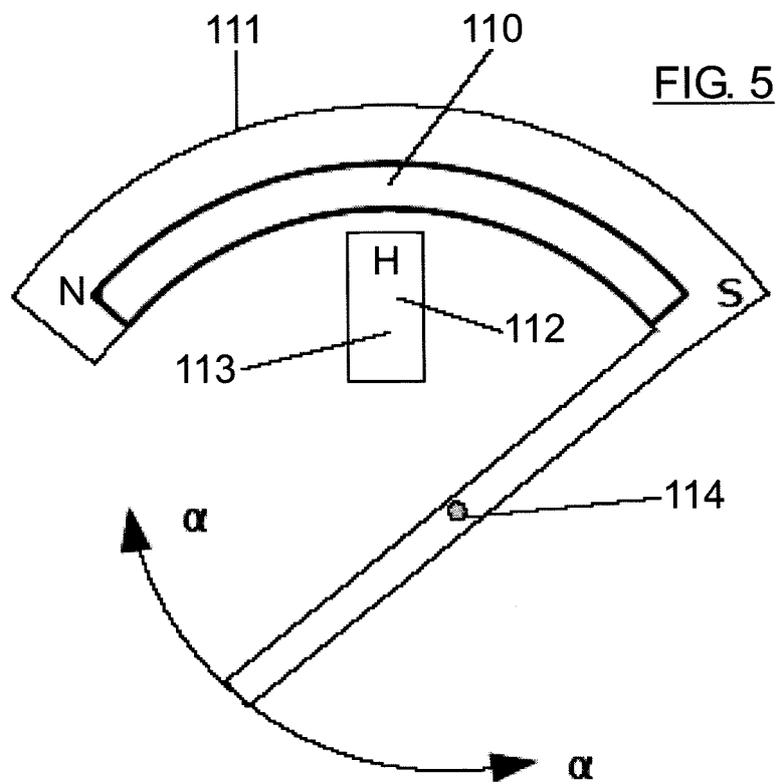
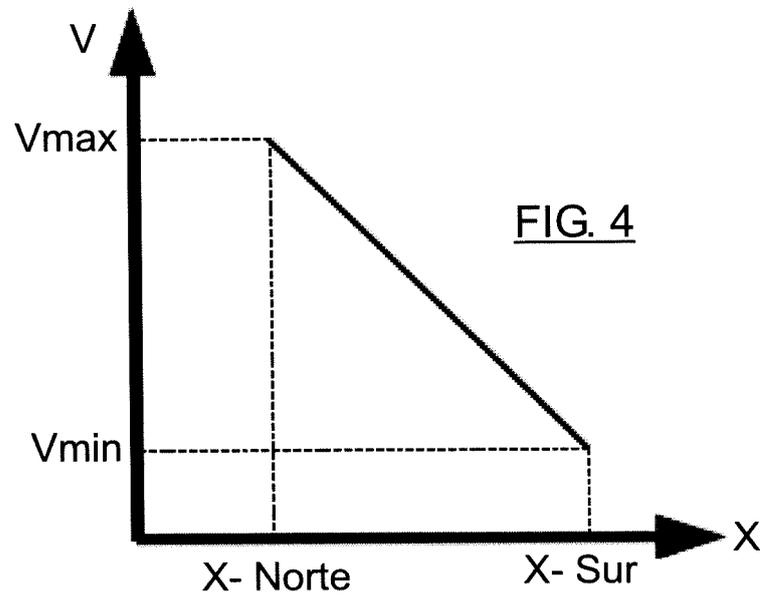
50

55

60

65





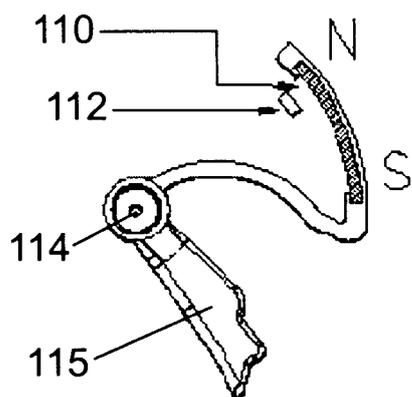


FIG. 6

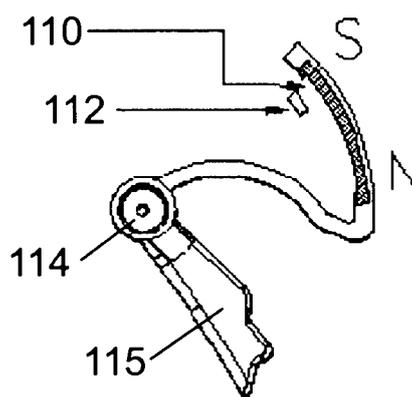


FIG. 7

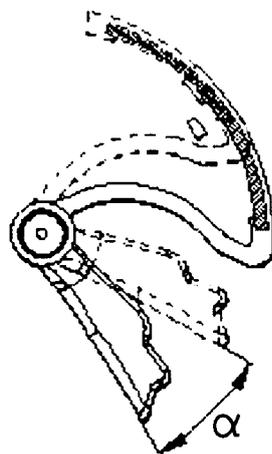


FIG. 8

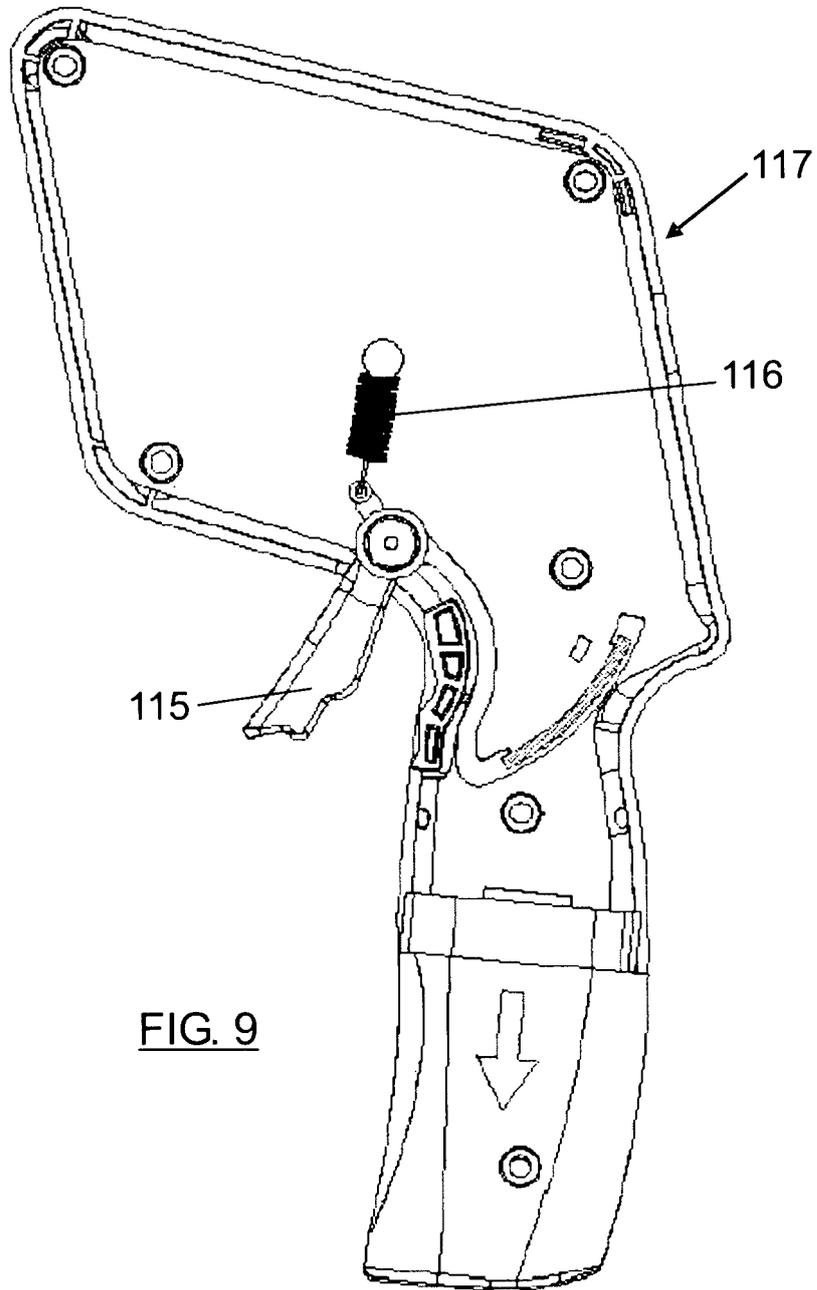


FIG. 9



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 335 461

② Nº de solicitud: 200800191

③ Fecha de presentación de la solicitud: 17.07.2007

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **G01D 5/14** (2006.01)  
**A63H 30/02** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 9320535 A2 (PENNY & GILES BLACKWOOD LTD ; MARSHALL STEVEN ; ALEXANDER) 14.10.1993, páginas 1-6; páginas 8-10; páginas 18-19; figura 2, figura 4, figura 9, figura 11.	1-2, 4-7
X	US 2002135497 A1 (AISIN SEIKI) 26.09.2002, párrafo [24]; párrafo [29]; figura 1, figuras 6-8.	1, 3-6
X	WO 2005078395 A1 (HONEYWELL INT INC ; BUSCH NICHOLAS F) 25.08.2005, párrafos [26-29]; figuras 2A-2B.	1-2,4-5,7

**Categoría de los documentos citados**

X: de particular relevancia  
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

<p><b>Fecha de realización del informe</b> 11.03.2010</p>	<p><b>Examinador</b> E. Pina Martínez</p>	<p>Página 1/1</p>
---	---	-----------------------