

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 102**

51 Int. Cl.:

**A63K 3/00** (2006.01)  
**A63B 21/062** (2006.01)  
**G01B 7/00** (2006.01)  
**G07C 1/22** (2006.01)  
**A63B 22/06** (2006.01)  
**A63B 71/06** (2006.01)  
**H01F 7/02** (2006.01)  
**G07C 1/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2012 E 12740040 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015 EP 2718906**

54 Título: **Sistema para detectar la posición de un objeto**

30 Prioridad:

**08.06.2011 DE 102011050926**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**16.11.2015**

73 Titular/es:

**HUMOTION GMBH (100.0%)  
Heerdestrasse 23  
48149 Münster, DE**

72 Inventor/es:

**ROSENMÖLLER, JOHANNES;  
LÖSCHINGER, JÜRGEN y  
FEICHTINGER, RICHARD**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 551 102 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Sistema para detectar la posición de un objeto

La invención concierne a un sistema según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Se conocen sistemas genéricos para detectar la posición de un objeto, por ejemplo por los denominados sistemas RFID. En este caso, está previsto de manera estacionaria un sensor que está equipado con un suministro de energía y que, por medio de la emisión de ondas electromagnéticas, induce al marcador a realizar, por su parte, la emisión de ondas electromagnéticas, en donde el marcador emite en este caso su codificación individual. El sensor, además de la parte de emisión, presenta también una parte de recepción con la que pueden recibirse las informaciones emitidas por el marcador. Un sistema de este tipo se utiliza, por ejemplo, como los denominados sistemas inmovilizadores en el ámbito de la técnica del automóvil. El sensor representa en este caso el componente designado como estacionario, es decir, está dispuesto en el vehículo, y el marcador se encuentra como componente móvil frente al mismo en la llave del vehículo que el usuario del vehículo lleva consigo. De manera similar están configuradas las autorizaciones de acceso para cerraduras en edificios, en cuyos casos el sensor puede considerarse realmente estacionario.

10 La zona de detección, en la que debe colocarse el marcador para provocar la liberación de una señal en el sensor, está en la denominada zona de campo próximo, es decir, en la zona de pocos milímetros o centímetros.

15 Lo mismo ocurre para la configuración de sistemas para el reconocimiento de posición, como los que se utilizan muchas veces en la industria y en los que se utilizan imanes como marcadores. Los imanes están fijados a los objetos y tan pronto como el objeto con el imán llegue a la zona de detección de un sensor magnético, por ejemplo a la zona de detección de un interruptor de láminas, un sensor de efecto Hall o similar, se genera una señal correspondiente por el sensor magnético, de modo que, por ejemplo, puedan conectarse o desconectarse dispositivos eléctricos propuestos. Asimismo, en estas aplicaciones de la combinación de imán marcador y sensor magnético la zona de detección está limitada a una zona de campo próximo de pocos milímetros o centímetros, de modo que, por consiguiente, para una detección fiable, los dos componentes, marcador y sensor, deben posicionarse muy exactamente uno con respecto a otro y, por tanto, es necesario usualmente un ajuste de los dos elementos.

20 Sin embargo, la detección de la posición de un objeto no tiene importancia solamente en aplicaciones industriales, sino también, por ejemplo, en acontecimientos deportivos. Por ejemplo, pueden valorarse así las prestaciones de los deportistas o puede hacerse en las competiciones una manifestación clara sobre la clasificación de los deportistas. Si, por ejemplo, debe detectarse automáticamente al paso por la meta en competiciones de carreras, entonces esto no puede realizarse en la práctica por medio de una detección sensorica que esté limitada a una zona próxima.

25 Por tanto, se conocen por la práctica barreras ópticas en las que los sensores se montan de manera estacionaria y están provistos de un suministro de energía. En este caso, entra en consideración como marcador cualquier objeto que sea capaz de interrumpir el haz de luz emitido y detectado por el sensor. Éste pueden ser los propios deportistas, si bien existe el problema de que en deportistas que corran muy próximos uno a otro y que corran simultáneamente a través de la barrera óptica de la meta, no puede detectarse, sin posibilidades de evaluación adicionales, cuál de estos deportista ha interrumpido primero la barrera óptica. Por tanto, son necesarias usualmente todavía evaluaciones ópticas adicionales para poder hacer con la fiabilidad debida una manifestación sobre el orden en que los deportistas han entrado en la meta.

30 Particularmente en sistemas de barreras ópticas que no están instalados de manera permanente, sino que sólo se construyen de forma temporal, puede surgir el problema de montar de manera suficientemente estable el emisor y el receptor de la barrera óptica, puesto que las oscilaciones de uno u otro de estos dos componentes, generadas por vibraciones del suelo, viento o similares, pueden dar lugar a que el rayo de luz no incida en el receptor, con lo que se indica posiblemente la presunta presencia de un marcador, aun cuando realmente ningún marcador ha interrumpido la línea de meta simbolizada por el rayo de luz. Este peligro de oscilaciones de los componentes de barreras ópticas existe particularmente cuando los deportistas se acercan a la barrera óptica y pueden liberarse oscilaciones de este tipo por las vibraciones del suelo.

35 Por el contrario, en barreras ópticas instaladas permanentemente es desventajoso que éstas requieran un suministro de corriente instalado permanentemente para el sensor, lo que, por ejemplo, hace necesario tender un cable de corriente y un cable de datos para la barrera óptica.

40 Por el documento EP 1 376 273 A2 se conoce un sistema de detección de tiempos que está configurado de forma genérica y prevé marcadores magnéticos instalados de manera estacionaria, así como sensores móviles. Para hacer posible el uso del sistema en deportes, en donde, por ejemplo, un corredor o un esquiador lleva el sensor y corre por delante del marcador a una distancia de varios decímetros, se debe asegurar un alcance suficientemente grande de los marcadores magnéticos. Para lograr éste, el marcador consta de un gran número de imanes individuales que están orientados en el mismo sentido y están dispuestos en paralelo uno con otro para provocar así la intensidad de

campo magnético suficientemente grande.

Por el documento US 6 917 565 B2 se conoce un sistema genérico para detectar la posición de un objeto que prevé un marcador magnético instalado de forma estacionaria, así como sensores móviles, y que está previsto también para su uso en deportes, de modo que se aplica lo mismo que para el documento EP 1 376 273 A2 anteriormente citado.

Por el documento DE 299 24 729 U1 se conocen sistemas de montaje magnéticamente anclables. Para el denominado anclaje de módulos adyacentes, es decir, para la creación de una unión cargable de estos módulos, están previstos módulos de un tipo 1, que presentan una pieza central designada como culata magnética, y un respectivo imán en dos extremos opuestos de la culata, en donde los dos imanes están dispuestos en el mismo sentido y en serie. La culata abarca los dos imanes de tal manera que se consigue muy conscientemente el efecto de cortocircuitar al menos parcialmente el flujo magnético. Por medio de este fuerte agrupamiento de las líneas de campo magnético se hace posible una fuerza de retención magnética grande que es eficaz en el denominado campo próximo o zona próxima, y también se hace posible anclar uno con otro dos módulos iguales del tipo 1 o un módulo del tipo 1 y otro módulo ferromagnético que se designa como tipo 2, cuando los dos módulos están directamente uno junto a otro o se tocan.

La invención se basa en el problema de mejorar un sistema genérico en el sentido de que pueda colocarse en lugares aleatorios a corto plazo y también por breve tiempo, sin requerir un suministro de energía o una conexión para datos a los componentes instalados de manera estacionaria, y de que se haga posible la detección de varios objetos simultáneamente.

Este problema se resuelve por medio de un sistema con las características de la reivindicación 1.

En otras palabras, la invención propone, en primer lugar, configurar el marcador como dipolo magnético, en donde el sensor correspondiente esté configurado como sensor magnético. Esto hace posible una configuración económica del sistema, ya que, por un lado, tanto los imanes como también, por otro lado, los sensores magnéticos son habituales en el comercio y baratos. Por ejemplo, pueden utilizarse sensores magnéticos como los que se utilizan en muchas aplicaciones con función de brújula, en donde los sensores magnéticos en estas aplicaciones detectan el campo magnético terrestre.

El campo magnético depende de la longitud del dipolo, y la intensidad del campo magnético disminuye con la tercera potencia de la distancia al dipolo. Por tanto, según esta propuesta, se prevé un agrandamiento de la zona de detección ampliando la longitud del dipolo del imán. En la zona de marcadores magnéticos puede definirse una denominada zona próxima, por ejemplo, como una distancia que presenta una magnitud de aproximadamente la longitud del dipolo. Según esta propuesta, la zona de detección se incrementa desde la zona próxima hasta una denominada zona ancha que asciende al menos a dos veces, preferiblemente a cuatro veces y hasta diez veces o más la longitud del dipolo, para lo cual el marcador presenta una culata designada como culata de prolongación para prolongar y enfocar las líneas de campo magnético, que consta de un material ferromagnético con alta permeabilidad magnética ( $\mu_r$ ) y es de varios centímetros de longitud. En los dos extremos de esta culata de prolongación está dispuesto al menos un respectivo imán de tal modo que se origine un dipolo total magnético prolongado, cuya longitud conste de la suma de los imanes individuales y de la culata de prolongación. A continuación, esta disposición se designa como dipolo compuesto magnético (MCD). Se puede cubrir así una zona ancha en el ámbito de decímetros a metros.

Por tanto, los imanes no están dispuestos en paralelo uno con otro, sino que están orientados en serie, de modo que sus ejes magnéticos norte-sur discurren en la dirección longitudinal de la culata de prolongación y los dos imanes prolonguen la culata de prolongación. En este caso, los dos imanes están orientados en el mismo sentido. Cuando, por ejemplo, el dipolo está configurado como una barra verticalmente orientada, los polos norte de ambos imanes están orientados mirando hacia arriba o ambos mirando hacia abajo, es decir que los dos imanes están orientados en el mismo sentido. En un caso extremo, la propia culata de prolongación consta de una serie de imanes individuales orientados en el mismo sentido y dispuestos en dirección longitudinal, pero en la práctica es más económico configurar la culata de prolongación a partir de una barra de hierro dulce y acoplar a los dos extremos en dirección longitudinal, respectivamente, 1, 2 o 3 imanes individuales en la citada disposición en el mismo sentido.

En una realización, el MCD consta de 2 imanes permanentes con un diámetro de 2,0 cm y un espesor de 1 cm, que están distanciados por medio de una barra de hierro con una baja proporción de carbono del mismo diámetro y una longitud de 25 cm, 50 cm, 1 m o más. En vez de circulares, las secciones transversales de los imanes y de la barra de hierro pueden configurarse también angulosas o de otra forma. Los extremos de la barra de hierro han recibido un pulido plano, de modo que resulta una buena unión plana con los imanes.

Para impedir que la zona próxima del MCD con su fuerte campo magnético pueda tener influencias no deseadas sobre objetos o personas, ésta se configura de manera no accesible. Para ello, el MCD se incluye o se empotra por fundición en otro material. En una realización se le rodea por medio de una pieza de espuma de plástico. El campo accesible desde el exterior tiene en este caso una intensidad tal que una grapa de oficina situada debajo no se

mueve por sí misma hacia el MCD contra la fuerza de la gravedad. Las intensidades de campo magnético accesibles son en este caso de la misma magnitud que las de altavoces pequeños, por ejemplo en teléfonos móviles.

5 Por medio de la prolongación de dipolo se puede lograr de manera barata un considerable agrandamiento de la zona ancha magnética, de modo que la zona de detección se haga tan grande que, por ejemplo, pueda utilizarse para su aplicación en eventos deportivos o para la vigilancia de los movimientos de animales cuando, por ejemplo, se creen puertas o barreras correspondientes, a través de las cuales debe moverse el objeto a detectar y en donde esta puerta o esta barrera está completamente dentro de la zona de detección.

10 Ventajosamente, la citada barra de hierro puede estar provista, en ambos extremos, de un respectivo imán, en donde estos imanes están dispuestos de modo que resulte un dipolo total magnético (MCD). Una longitud de la barra de hierro de 25 cm proporciona un campo magnético grande, bien utilizable en la práctica, que puede detectarse sin problemas por los sensores magnéticos usuales en el comercio, de modo que la señal de detección correspondiente se genera de manera fiable por el sensor o la electrónica asociada.

15 Como un caso de aplicación típico, si bien aprovechado puramente a modo de ejemplo, se describe de nuevo a continuación la utilización del sistema para la detección de la entrada en meta durante una competición de carrera. No obstante, los sensores pueden disponerse también en animales – por ejemplo en caballos de carreras – o en objetos inanimados, por ejemplo en el marco de la detección de tiempos deportivos en vehículos o en objetos que llevan o lanzan los deportistas, o en carros que son tirados por caballos o similares. Y fuera de la detección de tiempos deportivos, el sistema puede utilizarse también para otros muchos casos de aplicación como se explicará más adelante.

20 El sistema según esta propuesta hace posible en una configuración ventajosa que estén previstos varios sensores que estén dispuestos respectivamente en otro objeto, es decir que, por ejemplo, en un grupo de corredores cada corredor lleve un propio sensor.

25 Según esta propuesta, se prevé en segundo lugar que el circuito electrónico del sensor presente una base de tiempo y que el momento de la señal de detección se guarde automáticamente. Cuando un sensor propio está asociado a cada deportista de un grupo de deportistas y cuando este grupo corre por delante de un marcador, cada sensor de cada deportista registra la proximidad del marcador, de modo que el sensor genera la señal de detección. Dado que esta señal de detección se genera, asocia, evalúa y a continuación se guarda en un momento enteramente determinado, puede realizarse posteriormente una evaluación de todos los sensores y determinarse de forma precisa con ayuda de la evaluación de sensor cuándo cierto deportista ha estado en el marcador determinado.

30 En una realización, los momentos detectados del sensor pueden transmitirse también de forma inalámbrica y representarse directamente en un panel de indicación o utilizarse de otra manera.

35 Las bases de tiempo controladas por cuarzo de los sensores usuales en el comercio presentan una exactitud de marcha que, en el ámbito temporal que aquí interesa, de pocos minutos (por ejemplo una carrera de 100 m) o pocas horas (por ejemplo en carreras de maratón o eventos deportivos de motor), no tienen una desviación de marcha apreciable respecto del tiempo real, de modo que, por consiguiente, las evaluaciones de sensor producen los resultados de evaluación con la precisión necesaria.

40 En este caso, es ante todo insignificante si las bases de tiempo de varios sensores indican tiempos absolutos diferentes, es decir, desviaciones respecto de la hora local real, puesto que en el momento de la evaluación estos tiempos absolutos diferentes pueden compararse unos con otros y afinarse en el cálculo por medio de factores de corrección correspondientes, de modo que entonces existan tiempos relativos comparables que pueden calcularse, por ejemplo, desde el principio hasta la llegada a meta. Alternativamente a la aplicación de valores de corrección de este tipo puede preverse ajustar a un valor común las bases de tiempo de los sensores antes del inicio del acontecimiento deportivo a la manera de un “reajuste”, por ejemplo ajustándolos a la hora local real o, de manera sencilla, a un valor cero, para que, desde ese instante, sean de todos modos directamente comparables uno con otro en el tiempo todos los acontecimientos detectados en los sensores.

45 Puede preverse de manera ventajosa que no sólo un marcador esté dispuesto en el sistema para poder detectar, por ejemplo, un paso por la meta, sino que estén previstos varios marcadores, en donde estos marcadores estén dispuestos distanciados uno de otro hasta que sus zonas de detección no coincidan una con otra, y en donde la magnitud de la respectiva zona de detección viene determinada también por la sensibilidad del sensor perteneciente al mismo sistema.

50 Con respecto a los acontecimientos deportivos, los marcadores distanciados uno de otro pueden instalarse, por ejemplo, a lo largo de un trayecto a recorrer por los deportistas, de modo que entre el inicio y la entrada en meta puedan detectarse tiempos intermedios. Por ejemplo, en la carrera de vallas pueden disponerse marcadores en las vallas individuales. Para fines de entrenamiento, puede analizarse la potencia de un deportista por medio de los tiempos intermedios, por ejemplo para determinar una disminución de potencia no deseada en determinadas

secciones del trayecto.

Con respecto a otro caso de aplicación como detección de tiempo en deportes, se puede detectar por medio de marcadores distanciados uno de otro y, por consiguiente, independientes, por ejemplo dentro de un ámbito predeterminado, cuántos objetos a detectar, cuándo y en qué lugar han realizado pasadas. Así, por ejemplo, los caballos encerrados en establos pueden estar provistos de los sensores y, con ayuda de varias barreras magnéticas dispuestas de manera distribuida, se puede detectar en qué espacio delimitado se encuentra el caballo.

En lugar de las pasadas puede preverse también disponer varios marcadores de modo que coincidan sus zonas de detección. De esta manera, puede delimitarse, por ejemplo, un ámbito prefijado con vallados invisibles. Para esta disposición, los MCDs están dispuestos sobre una línea. Al aproximarse un caballo a uno de los MCDs puede generarse una señal para variación del comportamiento que impida un rebasamiento del límite invisible.

En otra realización puede lograrse una acción direccional del MCD configurado de forma heterogénea el recorrido de las líneas de campo magnético en el campo ancho. Esto puede lograrse por medio de diferentes disposiciones, formas y dimensiones de los imanes y/o de las culatas distanciadoras. Por tanto, el campo magnético puede adaptarse a la respectiva aplicación prevista.

Asimismo, con respecto a eventos deportivos, puede ser ventajoso un campo ancho heterogéneo, por ejemplo para crear una zona de detección casi en forma lineal muy estrecha a la manera de una barrera o una zona de detección que esté orientada verticalmente como una superficie de pared y sea muy plana, de modo que pueda determinarse de manera muy precisa en el tiempo un paso a través de la línea de meta – a saber, a través de esta zona de detección.

Ventajosamente, los marcadores pueden presentar un respectivo indicativo individual de modo que, en el caso de una disposición de varios marcadores, pueda detectarse con precisión la posición del objeto a detectar, porque el sensor previsto en este objeto y su circuito electrónico asociado generan una señal de detección típica para el correspondiente marcador. En el ejemplo anteriormente citado de la carrera de vallas no es necesario que los marcadores individuales presenten indicativos diferentes, ya que solamente debido al recorrido prefijado de la pista cada señal de detección individual puede asociarse claramente a un determinado marcador, aun cuando todas las señales de detección sean iguales. Por el contrario, para la detección de un objeto dentro de una determinada zona, y cuando este objeto se mueve a lo largo de un recorrido de pista no predeterminado como en la detección antes citada de animales dentro de un establo, el indicativo diferente de los marcadores individuales puede servir para realizar de manera inequívoca la asociación del objeto dentro de la zona.

La barrera mencionada o la puerta mencionada, que puede utilizarse ventajosamente, puede presentar una disposición de marcador en la que al menos dos dipolos compuestos magnéticos estén dispuestos a una distancia de al menos varios decímetros, en su caso de uno a dos metros, de modo que estos dos dipolos magnéticos forman una barrera invisible o una puerta invisible que lleva de forma fiable a la generación de una señal de detección cuando el sensor en cuestión se mueve a través de esta puerta o esta barrera.

El sensor puede disponerse ventajosamente en un cinturón corporal que puede ser llevado por un ser vivo; en el caso de una persona, por ejemplo, en forma de un cinturón abdominal. Dado que el cinturón corporal se lleva en el tronco del ser vivo, pueden evitarse falseamientos de los resultados de medición, por ejemplo en una entrada en meta, que se podrían provocar en otros casos, por ejemplo, debido a que el sensor se fija a una extremidad del ser vivo y, debido a la extensión de esta extremidad hacia fuera, el sensor se coloca en la línea de meta en un momento especialmente anticipado.

Dado que los campos magnéticos alrededor de un dipolo magnético tienen aproximadamente forma de elipse y, por tanto, no son muy específicos direccionalmente, es difícil una diferenciación respecto del ángulo con el que el sensor se aproxima al marcador. Por el contrario, es posible una medición de distancia con buena exactitud.

En lugar del vástago recto ya mencionado puede utilizarse como culata de prolongación una barra formada de otra manera u otro objeto. Mediante la elección de la forma geométrica puede influirse adicionalmente sobre el campo magnético, de modo que puede mejorarse así una acción direccional intencionada para la característica de conexión que lleva a liberar la señal del sensor.

Para crear la barrera invisible mencionada se utilizan al menos dos dipolos compuestos magnéticos (“MCD”) que, por ejemplo, se disponen en una configuración ajustada a la práctica del sistema a una distancia de uno a otro de aproximadamente uno a dos metros. Los MCDs son en este caso perpendiculares al suelo, es decir que, por ejemplo, tienen la orientación de un eje Z de un sistema de coordenadas en el que los ejes X e Y discurren paralelos al suelo y perpendiculares uno a otro. La orientación de los MCDs puede ser en este caso a discreción del tipo homopolar o contrapolar. En la disposición homopolar los respectivos polos iguales de los dos MCDs miran hacia abajo (norte/norte o sur/sur) y en la disposición contrapolar los respectivos polos diferentes (norte/sur o sur/norte) miran hacia abajo.

5 En otra disposición los dos MCDs no se disponen verticalmente, sino que basculan alrededor del eje longitudinal. Según lo fuerte que sea la inclinación y el modo en que estas inclinaciones de los dos MCDs estén posicionadas una con respecto a otra, resultan diferentes campos anchos que pueden utilizarse para diferentes cometidos. En una disposición los 2 MCDs están inclinados uno hacia otro en alrededor de 30 grados. Esto puede ser ventajoso cuando el sensor pase por la barrera a alturas claramente diferentes, visto desde el suelo, lo que es el caso cuando, por ejemplo, debe detectarse simultáneamente el paso de niños y adultos. De manera similar, los 2 MCDs pueden disponerse también tumbados.

10 En el caso de la disposición de dos marcadores en el sentido de la barrera invisible mencionada existe una influenciación mutua ventajosa de los dos campos magnéticos, de modo que se generan campos anchos que presentan fuertes variaciones de la intensidad en un espacio pequeño y, por tanto, tienen una sensibilidad direccional mejorada, con que de esta manera no sólo es posible una medición de distancia con alta exactitud, sino que también es posible una manifestación sobre la dirección desde la cual se aproxima el sensor – o un ser vivo portador del sensor – al marcador o a la barrera invisible constituida por las marcas.

15 En la disposición homopolar (norte/norte) el máximo del campo completo se limita a una zona relativamente pequeña, de modo que, en esta zona, pequeñas modificaciones de la posición llevan a fuertes modificaciones en el campo magnético. Por tanto, durante el paso del sensor a través de la barrera resulta una señal característica de alta resolución espacial. Por el contrario, en la disposición contrapolar (norte/sur) de los 2 MCDs, resulta entre los campos magnéticos un mínimo muy pronunciado, lo que también proporciona una señal muy característica durante el paso del sensor. Dado que los campos magnéticos tienen una dirección, la señal de sensor se diferencia en función de la dirección desde la cual se acciona la barrera magnética.

20 Cuando se realiza la disposición de los MCDs en los denominados sombreretes, como los que son conocidos, por ejemplo, por el tráfico viario para las señalizaciones, el interior del sombrerete puede utilizarse simultáneamente para el apantallamiento del campo próximo de los imanes. Los sombreretes permiten una disposición rápida no cumplida de los marcadores y un desmontaje también rápido. Cuando están configurados en forma de barras, los MCDs pueden enchufarse sobre los sombreretes, de modo que los sombreretes se utilizan solamente en favor de un estacionamiento seguro y permiten instalar la barrera de detección sin herramientas y desmontarla de nuevo sin herramientas y sin dejar residuos. Asimismo, es posible una colocación por medio de sujetadores de barra de eslalon corrientes o bien se enchufan las barras directamente en el suelo con una estaca terrestre.

25 La configuración de los MCDs en forma de barra hace posible además la colocación en infraestructuras existentes, por ejemplo en la hoja o el marco de una puerta o similar. Según el tipo de deporte, los dipolos pueden colocarse, por ejemplo, en vallas o en barras de eslalon o similares, en donde, según el tipo de colocación prevista de los marcadores y según el tipo de colocación prevista de los sensores, pueden utilizarse imanes de diferente fuerza para la creación de los dipolos compuestos magnéticos a fin de garantizar, a mayores distanciamientos (por ejemplo, imanes en los sombreretes y sensores en el cinturón corporal de un jinete), una liberación suficientemente segura de la señal de detección.

30 Puede preverse utilizar sensores magnéticos que se usan habitualmente como brújulas electrónicas. En esta aplicación los sensores detectan el campo magnético terrestre en las tres direcciones espaciales. Un problema para el reconocimiento norte/sur son frecuentemente los campos perturbadores externos, que influyen en los resultados de medición y deben calcularse en lo posible por medio de laboriosos algoritmos. No obstante, según esta propuesta, se invierte este modo de consideración: el campo magnético terrestre no es interesante y la información útil está introducida en el campo magnético externo.

35 En una forma de realización preferida, los sensores, incluidas las unidades de control y almacenamiento necesarias, se llevan en un cinturón aplicado al cuerpo. El sensor se encuentra en este caso cerca del centro de gravedad del cuerpo en la proximidad de la columna vertebral.

40 En una realización se utiliza al menos un MCD. Como sensores activos se utilizan sensores magnéticos como los que se usan, por ejemplo, en brújulas electrónicas. Estos sensores miden el campo magnético en al menos una y preferiblemente tres direcciones espaciales (x, y, z). Con los imanes permanentes utilizados pueden materializarse sin problemas distancias de 0,3 a 0,5 m entre el respectivo marcador y el sensor. Por tanto, pueden materializarse procesos de conexión dependientes de la separación. Por ejemplo, puede realizarse una medición sólo cuando se caiga por debajo o se supere una anteriormente determinada distancia o cuando la separación esté en una zona predeterminada. Esta zona "activa" puede ajustarse de manera diferente para diferentes personas. Para algunas aplicaciones, la zona activa es lo más grande posible. En este caso, se diferencia sólo según la presencia o según la no presencia; en otros casos, la detección de la distancia es importante.

45 En otra configuración de la invención, se detecta y se mide la frecuencia del giro de marcador/sensor uno con respecto a otro por medio de una distancia grande.

50 Para la medición de tiempos exacta en el ámbito de milisegundos es necesaria una característica de conexión empinada. Por tanto, se utiliza para ello la ya citada disposición de una barrera magnética que consta de dos MCDs.

- En este caso, se evalúa la modificación temporal de la intensidad de campo durante el paso del sensor. Se determina con ello el punto de conexión exacto mediante un algoritmo que determina un momento de medición característico a partir de la evaluación de la señal de medida. Para ello, en una primera etapa se reconoce el paso por medio de procedimientos conocidos de reconocimiento de modelos. En este procedimiento se tiene en cuenta que la expresión de la señal es variable y, eventualmente, depende del tipo de barreras magnéticas en cuanto a la longitud, la posición y la disposición de los dos MCDs uno con respecto a otro, la disposición del sensor en cuanto a la altura sobre el suelo y los campos perturbadores eventuales derivados del ambiente. Asimismo, es importante si el paso se realiza en el centro o muy próximo de un lado de la barrera magnética. Si se reconoce el acontecimiento "paso", se determina el momento de conexión preciso mediante un procedimiento de un solo paso o de varios pasos dentro de una determinada zona alrededor del modelo encontrado. Para ello son adecuados puntos característicos en los datos del sensor, como, por ejemplo, valores extremos, pasos por cero, centros de gravedad de superficies parciales, puntos de corte de rectas de compensación o pendientes o valores estadísticos de tales puntos. Para determinar un momento característico pueden agregar también cálculos en la zona de frecuencia por medio de FFT o de un análisis de ondas.
- Para el reconocimiento y el cálculo, la señal de sensor puede utilizarse directamente o procesarse previamente, por ejemplo, por operaciones de filtrado, formaciones de sumas o derivadas. Pueden considerarse cada dirección por separado o combinaciones de vectores que se hayan calculado desde 2 o 3 direcciones espaciales. El vector total de las 3 direcciones no se modifica idealmente de ninguna manera al producirse movimientos dentro del campo magnético terrestre, sino sólo al aproximarse a los MCDs. En oposición a procedimientos que se basan, por ejemplo, en valores umbral, este procedimiento garantiza un reconocimiento robusto y uniforme.
- La colocación del marcador pasivo no está fijada a una determinada altura como en el caso de las barreras ópticas. En la medición de tiempos de personas, la barrera óptica debe disponerse a la altura del tronco; una colocación más baja a la altura de las piernas llevaría a mediciones erróneas. Sin embargo, en la barrera magnética según esta propuesta la colocación es claramente menos crítica en altura.
- En otra implementación, se utiliza como sensor un sistema de medición inercial como el que está presente, por ejemplo, en muchos teléfonos inteligentes. Un sistema inercial consta usualmente de una combinación de un medidor de aceleración de tres ejes y un giroscopio de tres ejes que está complementado adicionalmente por un sensor magnético de tres ejes. El sensor magnético asume en este caso la función del sensor.
- En otra realización, el sistema inercial proporciona una contribución importante a la supresión de campos perturbadores. El campo magnético terrestre tiene una intensidad prefijada, mientras que la señal útil en el campo ancho presenta otra intensidad. Los campos perturbadores debidos a aparatos eléctricos activos, piezas de hierro, armaduras de hormigón o similares son frecuentemente del orden de magnitud de la señal útil o superiores. Para impedir liberaciones erróneas, las informaciones del sistema inercial se usan en común como filtro. Así, por ejemplo, basándose en los datos de aceleración, se puede deducir si y en qué dirección se mueve o no el corredor en un momento determinado. Las señales de la barrera magnética fuera del espacio temporal de movimiento pueden ignorarse. Los giroscopios del sistema inercial indican si el sistema gira o no. Las modificaciones del campo magnético en los ejes correspondientes sin informaciones de giro del giroscopio pueden reconocerse como campos perturbadores. El cálculo de la trayectoria (colocación y modificación de la posición en un espacio 3D) basándose en los datos inerciales puede ayudar a limitar aún más la ventana temporal en la que se encuentra al alcance la barrera y a ignorar las señales exteriores a ella.
- Los datos de medición de las barreras magnéticas pueden cotejarse y combinarse también con datos de pasos. Para ello, puede utilizarse un podómetro externo que esté sincronizado con los datos magnéticos. En otra implementación, los pasos se reconocen con ayuda de uno o varios canales de medición del sistema inercial.
- De manera similar, en lugar de los datos de pasos puede utilizarse la trayectoria calculada a partir de los datos inerciales. Las trayectorias tienen la desventaja de que éstas reproducen bien la modificación del movimiento, pero las posiciones absolutas se hacen cada vez más imprecisas debido a la suma de pequeños errores. Midiendo diferentes distancias con la función de barrera magnética, estos movimientos relativos pueden ponerse en concordancia con las posiciones de marcador medidas. Por tanto, es posible no sólo indicar la velocidad media entre los marcadores, sino también determinar la trayectoria entre los puntos de medición con alta exactitud. En una aplicación similar, el reconocimiento de marcador puede utilizarse para desglosar una medición arbitraria con respecto a tiempo/espacio y, por tanto, para identificar los lugares interesantes en la medición total.
- En otra implementación, la determinación de las trayectorias se realiza dentro de un campo magnético ancho. En el cálculo de la situación y la posición del sistema de sensor, puede tenerse en cuenta también la evolución conocida de las líneas de campo y, por tanto, puede incrementarse claramente la exactitud.
- Para hacerse independiente de influencias externas, la medición de la intensidad de campo puede efectuarse por más de un sensor espacialmente decalado. Relacionando estas intensidades de campo una con otra puede determinarse un punto de conexión exacto.

5 Para diferenciar entre marcadores diferentes pueden utilizarse distintos procedimientos. En un procedimiento, la intensidad de campo absoluta sirve para la diferenciación. En las barreras magnéticas resultan en total 6 diferentes posibilidades de disposición de los 2 MCDs uno con respecto a otro; hay 3 posibilidades de ubicación uno con respecto a otro, a saber, vertical, horizontal paralela u horizontal en una línea, y, respectivamente, dos disposiciones, a saber, homopolar o contrapolar. Por tanto, resultan diferentes evoluciones espaciales de las líneas de campo magnético.

10 Debido a la diferente naturaleza y forma de la culata de prolongación, el campo magnético puede diseñarse, por ejemplo, más ancho o más estrecho. Varios campos pueden conectarse uno tras otro, por ejemplo haciendo que en una puerta se sucedan 2 barreras muy juntas una tras otra, en otra puerta se sucedan 3 barreras, etc. Esto permite determinar evoluciones de intensidad de campo relativas una con respecto a otra. Por tanto, puede determinarse, por ejemplo, el momento de conexión o la identidad del marcador con independencia de las intensidades de campo absolutas y así con independencia de influencias exteriores, como, por ejemplo, la temperatura ambiente.

15 El sistema de marcador/sensor puede utilizarse para la navegación. Para ello se subdividen espacialmente lugares determinados por medio de uno o varios marcadores. Por ejemplo, pueden definirse zonas que deben pisarse o no. A la entrada en una zona de esta clase puede generarse una señal en el usuario. Esta señal puede utilizarse para mantener al usuario o a un aparato alejado de un aparato o para dirigirlo en una determinada dirección.

En otra aplicación se diferencian distintos lugares por medio de pasadas que están marcadas con una barrera magnética. Al pasar por la barrera correcta o falsa se genera en el cinturón una señal correspondiente que se envía como retroaviso al usuario.

20 Como se describe anteriormente, un MCD consta de varios componentes individuales que deben tener una disposición espacial determinada uno con respecto a otro. Si algunas partes de esta disposición están realizadas de manera móvil, la propiedad magnética del dipolo compuesto puede modificarse y, por tanto, modularse dentro de amplios intervalos. Si estas partes móviles están unidas con una puerta, una ventana, un obstáculo en forma de barrera, una boya o similar, la ubicación o la posición de estas partes repercute sobre la medición y, por tanto, puede registrarse. La ventaja de esta disposición reside en que un sistema de este tipo no necesita ningún suministro de energía adicional.

30 En una realización un disco giratorio se encuentra entre 2 imanes dispuestos fijamente. Este disco tiene, según la dirección de giro, una permeabilidad magnética diferente. En el caso más fácil, una culata que discurre radialmente se encuentra sobre el disco. Si se hace girar el disco de modo que esta culata se encuentre entre los dos imanes, resulta un MCD; en otra disposición no se obtiene este último. Puede producirse también un efecto similar haciendo que el MCD sea influido por un segundo MCD móvil o un imán, o viceversa.

35 En otra realización, el MCD/imán que actúa de manera modulante se coloca en un aparato de gimnasia de puesta en forma. El sistema MCD/sensor primario se utiliza para detectar la presencia del deportista en el aparato de gimnasia de puesta en forma, detectándose la realización y el número de los ejercicios realizados con el MCD/imán de acción modulante. En otra aplicación, se utiliza la barrera magnética para la medición de tiempos de un ejercicio en el aparato de gimnasia de puesta en forma, y el MCD/imán modulante codifica el consumo de fuerza necesario para ello. En otra realización, el MCD/imán modulante puede fijarse también a otras personas. Por tanto, es posible reconocer diferentes posiciones de personas una con respecto a otra.

40 En otra aplicación se utiliza la característica direccional del sistema para determinar el ángulo de visión de un sujeto de experimentación. La ventaja consiste en que el sujeto de experimentación sólo debe llevar el marcador pasivo sin suministro de energía ni transmisión de datos. El componente activo se encuentra en este caso, por ejemplo, en un aparato, por ejemplo un aparato de televisión en 3D.

45 La evolución y la intensidad de las líneas de campo pueden generarse o modularse también por medio de un imán electromagnético. En el primer caso, el electroimán asume la parte del imán permanente, y en último caso modula su campo. Por tanto, las propiedades de la barrera magnética pueden modificarse en un amplio intervalo con respecto al alcance, la seguridad de reconocimiento, la identidad y similares. En una realización el sistema puede ajustarse de modo que sólo reaccione a determinados campos magnéticos, por ejemplo variables, o puedan modularse informaciones adicionales.

50 A continuación, se describen con más detalle ejemplos de realización de la invención con ayuda de las representaciones puramente esquemáticas. Muestran en éstas:

La figura 1, un primer ejemplo de realización en el que dos MCDs forman una barrera,

La figura 2, la disposición de un MCD en un sombrero, tal como éste puede utilizarse en el ejemplo de realización de la figura 1,

La figura 3, un ejemplo de realización en el que está previsto un MCD en un primer aparato de gimnasia de

mantenimiento en forma (fitness),

Las figuras 4 a 6, ejemplos de realización en los que está previsto un MCD en un segundo tipo de aparato de gimnasia de mantenimiento en forma,

La figura 7, una primera configuración de un MCD,

5 La figura 8, una segunda configuración de un MCD parcialmente representado,

La figura 9, un MCD provisto de una envoltura,

Las figuras 10 a 15, diferentes configuraciones de barreras magnéticas utilizando MCDs,

La figura 16, una barrera magnética en el deporte hípico,

La figura 17, una barrera magnética en el deporte del balón junto con un balón de juego correspondiente, y

10 Las figuras 18 y 19, representaciones del recorrido de las líneas de campo magnético en dos barreras magnéticas configuradas de manera diferente.

En la figura 1 está representado un deportista 2 que se mueve hacia una barrera invisible 1. El deportista lleva un cinturón corporal con un sensor 16, mientras que una barrera 1 insinuada en líneas discontinuas está montada de forma estacionaria y está formada de dos marcadores. Los dos marcadores están configurados respectivamente como un MCD (dipolo compuesto magnético) 3 y están montados en los denominados sombreretes 4, es decir, en pilones como los que se conocen, por ejemplo, para fines de seguridad en el tráfico viario. Así, se crea una clase de puerta a través de la cual debe correr el deportista 2 y que, debido a la coloración llamativa de los sombreretes 4 con dos tiras 5 de color de contraste, puede ser reconocida sin problemas por el deportista. Por tanto, pueden erigirse también varias barreras 1 por separado de campos de deportes, por ejemplo en eventos deportivos en los que un gran número de deportistas 2 debe guiarse a través de cascos urbanos u otros trayectos de carreras.

La barrera 1 se proporciona como una línea invisible imaginaria entre dos postes de limitación de la puerta virtual a atravesar por el deportista 2, siendo visible en la figura 2 la estructura de un poste de este tipo: el poste de la puerta consta del sombrerete 4 y el MCD 3 integrado en el sombrerete 4. El propio MCD contiene de manera correspondiente a la figura 7 dos imanes 6, así como una culata de prolongación 7 metálica dispuesta entre ellos. De forma correspondiente a la figura 8 puede preverse disponer dos o más imanes 6 en cada extremo del MCD 3. El MCD 3 está sujeto de manera retirable en el sombrerete 4, con lo que el sombrerete 4 puede presentar, por ejemplo, un casquillo que termina abierto por arriba, en el que se enchufa el MCD 3, o el MCD 3 puede presentar un collar circundante en su culata de prolongación 7, que delimita la profundidad de enchufado en el sombrerete 4. En todo caso, varios sombreretes 4 pueden apilarse uno dentro de otro ahorrando espacio tras haberse retirado los MCDs 3 de ellos, y también los MCDs 3 pueden agruparse ahorrando espacio, de modo que pueda reducirse en conjunto el coste de organización que está ligado a la erección y el desmontaje posterior de un gran número de barreras 1 al organizar un evento deportivo, haciendo para ello que las barreras de detección de tiempos puedan transportarse con solamente una reducida necesidad de espacio y puedan erigirse de forma especialmente sencilla, ya que, en efecto, no es necesario ningún cableado, electrónica de evaluación o similar para la erección y el funcionamiento de las barreras 1 que tuvieran que instalarse fijamente en el trayecto.

En la figura 3 está representado un aparato 8 de gimnasia de mantenimiento en forma que presenta un estribo 9 accionado por el deportista 2, en donde el deportista 2 lleva un cinturón corporal y un sensor 16. El estribo 9 está unido con un gran número de pesas 11 por medio de un cable de tracción 10 desviado varias veces.

El cable de tracción 10 lleva no sólo las pesas 11, sino también un imán 12 que es móvil conjuntamente con el cable de tracción 10 y es móvil, en particular, con relación a un MCD 3 montado de manera estacionaria, de modo que tanto la presencia del deportista 2 como también el número de movimientos que éste realiza con el estribo, se detecten sensóricamente por la modulación del campo magnético del MCD 3, sin que se necesite una barrera 1 en este sistema representado en la figura 3. La modulación puede realizarse también por medio de un segundo MCD 3.

Asimismo, en el sistema representado en las figuras 4 a 6 para detectar la posición de un objeto no es necesaria ninguna barrera 1: El aparato 8 de gimnasia de mantenimiento en forma es una denominada máquina elíptica de entrenamiento que está representada desde un lado en las figuras 4 y 6, y en donde la figura 5 representa partes de la máquina elíptica de entrenamiento vistas desde su lado trasero. Análogamente a la figura 3, el deportista 2 lleva también aquí un cinturón corporal con sensor 16, y un imán móvil 12 está dispuesto en el aparato 8 de gimnasia de mantenimiento en forma, en el que también está dispuesto el MCD 3 estacionario, de modo que, debido a la movilidad relativa del MCD 3 y del imán 12 uno con relación a otro con ayuda del sistema propuesto, puede detectarse el número de ciclos de movimiento que realiza el deportista 2 en el aparato 8 de gimnasia de mantenimiento de forma.

En dos variantes diferentes de la máquina elíptica de entrenamiento puede preverse, en primer lugar, según las

figuras 4 y 5 que el imán 12 dispuesto de manera móvil esté previsto en una de dos placas de pisada 14 sobre las cuales está el deportista, o que en ambas placas de pisada 14 esté previsto un respectivo imán móvil 12. O bien puede preverse en segundo lugar según la figura 6 que el imán móvil 12 esté fijado a un disco volante o a un disco de manivela 15 que puede ponerse en rotación por medio de las placas de pisada 14 que atacan como manivelas en el disco de manivela 15.

5

En lugar de un imán 12 puede preverse también un segundo MCD 3 móvil.

En lugar de que el sensor 16 sea llevado por el deportista 2, este sensor puede montarse también lejos del aparato 8 de gimnasia de mantenimiento de forma.

10

En la figura 9 está representado un MCD 3 que está provisto de una envoltura 17. La envoltura 17 no debe configurarse como un blindaje magnético, sino que sirve solamente para asegurar una distancia mínima del MCD 3 a los objetos circundantes, de modo que se eviten fiablemente las influencias magnéticas que puedan originarse por el campo magnético relativamente fuerte en la zona próxima del MCD 3. Además, la envoltura 17 puede configurarse, por ejemplo, como protección frente a la intemperie, de modo que el material de la culata de prolongación 7 esté protegido, por ejemplo, frente a la corrosión, y, finalmente, la envoltura 17 pueda servir también como protección mecánica tanto para el MCD 3 como también para la protección de los deportistas 2 cuando estos atraviesan, por ejemplo, una barrera magnética 1, para lo cual la envoltura 17 está configurada, por ejemplo, como un acolchado.

15

20

Las figuras 10 a 15 muestran seis maneras diferentes de configurar las barreras magnéticas 1, en donde las representaciones muestran siempre una barrera magnética en vista en planta. La dirección de paso del deportista por la barrera 1 está insinuada con una flecha. Diferentes disposiciones hacen posible el reconocimiento de las barreras individuales, ya que se diferencia en las disposiciones la modificación del campo magnético durante el paso del sensor. Mediante orientaciones oblicuas de los MCDs son posibles otras combinaciones de disposiciones.

25

En la figura 10 está representada una vista en planta de una barrera magnética 1 en la que dos sombreretes 4 están provistos de tiras 5 de color de contraste y presentan un respectivo MCD 3 verticalmente orientado. Ambos MCDs 3 están orientados en este caso en el mismo sentido, por ejemplo con los polos norte de los imanes 6 mirando hacia arriba o con los polos sur de los imanes 6 mirando hacia arriba.

30

En la figura 11 está representada una barrera magnética 1, dotada en principio de la misma configuración, en la que los dos MCDs 3 están orientados de manera diferente en los sombreretes 4, de modo que en un MCD los polos norte de los imanes 6 miran hacia arriba y en el otro MCD en los otros sombreretes 4 los polos norte de los imanes 6 allí utilizados miran hacia abajo.

35

Las figuras 12 y 13 muestran dos barreras magnéticas 1 en las que los MCDs 3 están orientados horizontalmente, es decir, paralelamente a la dirección de la carrera del deportista durante el paso por la puerta. Con ayuda de las marcas "N" y "S" puede verse que la figura 12 concierne a una orientación en el mismo sentido de ambos MCDs 3, mientras que los dos MCDs 3 de una barrera magnética 1 de la figura 13 están dispuestos en sentidos contrarios.

40

Las figuras 14 y 15 muestran dos configuraciones de barreras magnéticas 1 en las que los MCDs 3 están orientados también horizontalmente, pero no en la dirección de la carrera del deportista, sino transversalmente a ésta. En este caso, la figura 14 concierne a una configuración en la que los dos MCDs 3 están orientados en el mismo sentido, mientras que en la barrera magnética 1 de la figura 15 están orientados en sentidos contrarios, de modo que en esta forma de realización los dos polos norte de los dos MCDs 3 miran hacia dentro, es decir, están orientados hacia el deportista 2 o hacia la abertura de paso de la barrera magnética 1.

45

En la figura 16 está representado un deportista 2 que, como jinete sobre un caballo, realiza el paso a través de una barrera magnética 1. Los dos MCDs 3 están dispuestos verticalmente y, en este ejemplo de realización, el deportista 2 no lleva el cinturón corporal, sino que el cinturón corporal está configurado en forma de una correa de silla de montar que lleva el caballo. En la zona inferior de esta correa de silla de montar está dispuesto el sensor 16, discurrendo dos líneas de acción representadas en líneas discontinuas desde el sensor 16 hasta los MCDs 3 de la barrera magnética 1 e insinuando de manera puramente esquemática la acción entre el sensor 16 y los MCDs 3.

50

En la figura 17 no está prevista la barrera magnética 1 para detectar el paso de un deportista, sino que el paso de un balón de juego 18. Los dos MCDs 3 están previstos en el poste de una portería de fútbol y pueden embutirse en los correspondientes postes según el material utilizado de la portería de fútbol. El balón de juego 18 cruza momentáneamente la línea de portería en la representación de la figura 17 y, por tanto, la barrera magnética entre los dos MCDs 3. Las líneas de acción entre un sensor 16, que se encuentra en el balón de juego 18, y los MCDs 3 están dibujadas a trazos.

55

El balón de juego 18 correspondiente, que está representado una vez más debajo de la portería a una escala mayor, lleva en su interior el sensor 16, estando colgado el sensor 16 de manera protegida en el interior del balón de juego 18 con ayuda de una suspensión elástica 19. El sensor 16 puede leerse de manera inalámbrica a través de un cable de datos tras la finalización del juego. No obstante, puede preverse de manera especialmente ventajosa que el

sensor 16 esté equipado con un módulo de radio, de modo que incluso durante el juego, prácticamente en tiempo real, pueda realizarse la evaluación de las señales del sensor y así, por ejemplo, haya una manifestación incorruptible acerca de si el balón de juego 18 ha cruzado la línea de la portería de fútbol.

5 En la figura 18 está presentado el recorrido de las líneas de campo magnético de dos MCDs 3 que están dispuestos en sentidos contrarios, como puede apreciarse con ayuda de las indicaciones "N" y "S" de los polos magnéticos norte y sur.

La figura 19 muestra, manteniendo la misma distancia de uno a otro de los dos MCDs 3, es decir, manteniendo con la misma anchura de la barrera magnética 1, el recorrido de las líneas de campo magnético para el caso de una orientación en el mismo sentido de los imanes 6 en los MCDs 3.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema para detectar la posición de un objeto con ayuda de un componente pasivo designado como marcador y de un componente activo designado como sensor y provisto de un suministro de energía y un circuito electrónico, en donde el marcador y el sensor son móviles uno con relación a otro, para lo cual un componente está fijado al objeto y es móvil conjuntamente con el objeto, y un componente está previsto de manera estacionaria, y en donde, al caer por debajo de una denominada distancia de detección determinada, el sensor detecta automáticamente la presencia del marcador y genera una señal de detección, en donde el marcador está dispuesto de manera estacionaria y el sensor es móvil conjuntamente con el objeto, en donde el circuito electrónico del sensor presenta una base de tiempo y el momento de la señal de detección se almacena automáticamente, y en donde el marcador está configurado como magnético y el sensor (12) está configurado como sensor magnético, caracterizado por que el marcador está configurado como dipolo compuesto magnético (3), a saber, como una disposición con una culata de prolongación (7), en cuyos dos extremos está dispuesto al menos un respectivo imán (6) de tal modo que se origine un dipolo total magnético prolongado, con dos imanes (6) dispuestos en serie y orientados en el mismo sentido, en donde el marcador presenta una culata de prolongación (7) que consta de un material ferromagnético y es de al menos dos centímetros de longitud, y en donde en cada extremo de la culata de prolongación (7) está dispuesto un imán (6).
2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que están previstos varios sensores (12) que están dispuestos respectivamente en otro objeto.
3. Sistema según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que están previstos varios marcadores que están tan distanciados uno de otro que crean varias zonas de detección.
4. Sistema según la reivindicación 3, caracterizado por que los marcadores presentan un respectivo indicativo individual, y por que el circuito electrónico del sensor (12) genera una señal de detección típica para el respectivo marcador.
5. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la culata de prolongación (7) está configurada como una barra de hierro con una longitud de más de 10 cm.
6. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se utiliza una disposición de marcador que presenta al menos 2 dipolos compuestos magnéticos (3) que están dispuestos a una distancia de al menos varios decímetros y forman una barrera invisible (1).
7. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sensor (12) está dispuesto en un cinturón corporal.
8. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que están previstos al menos un dipolo compuesto magnético (3), así como un imán adicional (12), en donde el imán (12) es móvil con relación al dipolo compuesto magnético (3) y el campo magnético del dipolo compuesto magnético (3) o de la barrera magnética está dispuesto de manera modulante.
9. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que están previstos al menos un primer dipolo compuesto magnético (3), así como un dipolo compuesto magnético (3) adicional que es móvil con relación al primer dipolo compuesto magnético (3), y el campo magnético del primer dipolo compuesto magnético (3) o de una barrera magnética formada utilizando el primer dipolo compuesto magnético (3) está dispuesto de manera modulante.

FIG.1

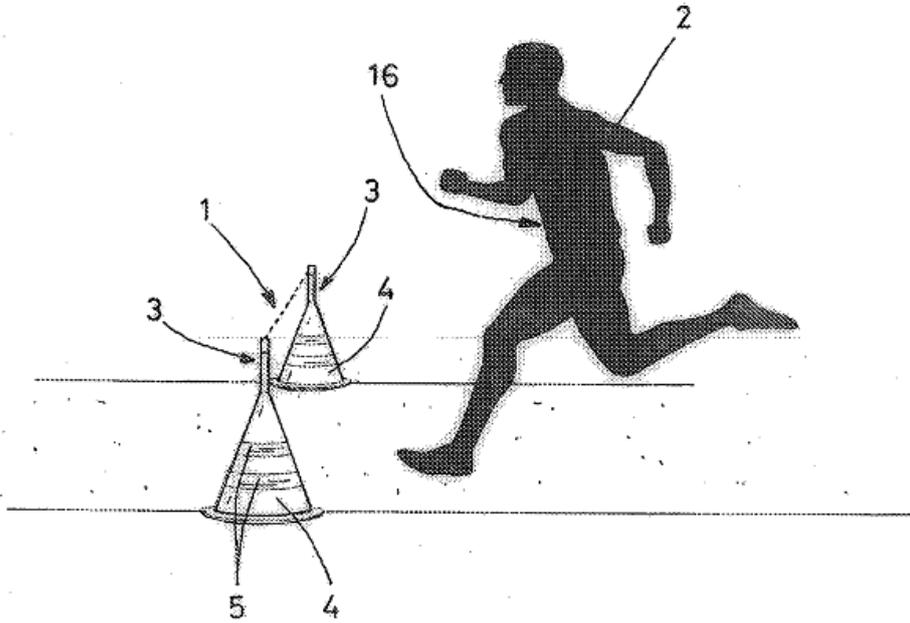


FIG.2

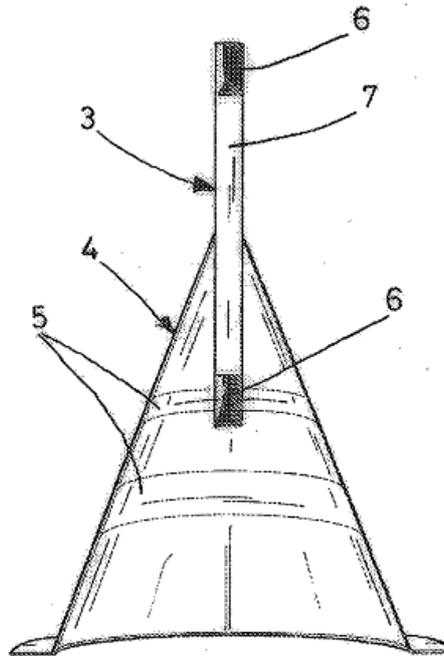


FIG.3

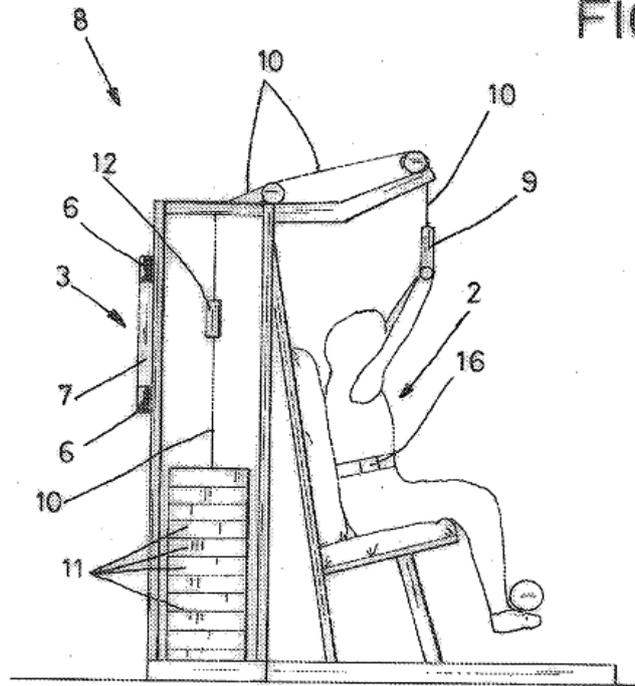


FIG.4

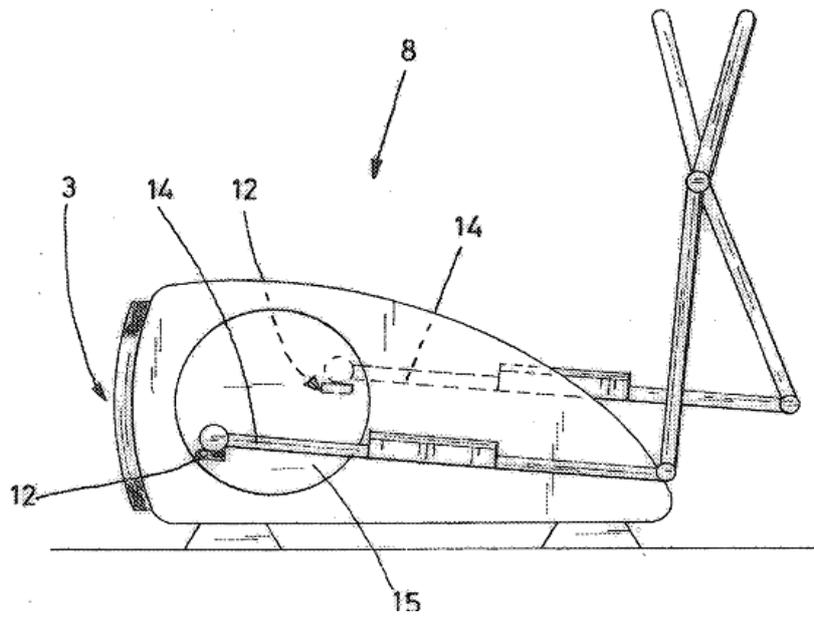


FIG.5

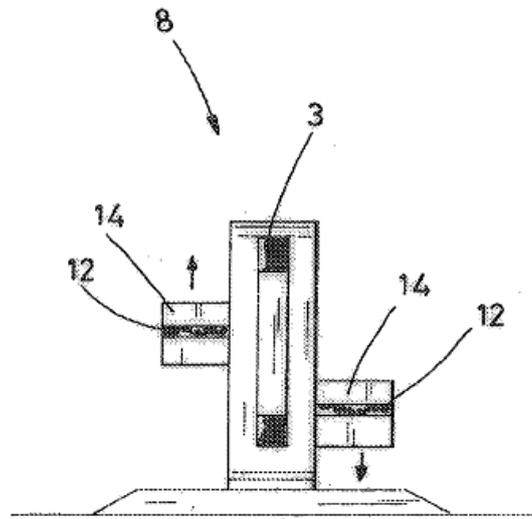


FIG.6

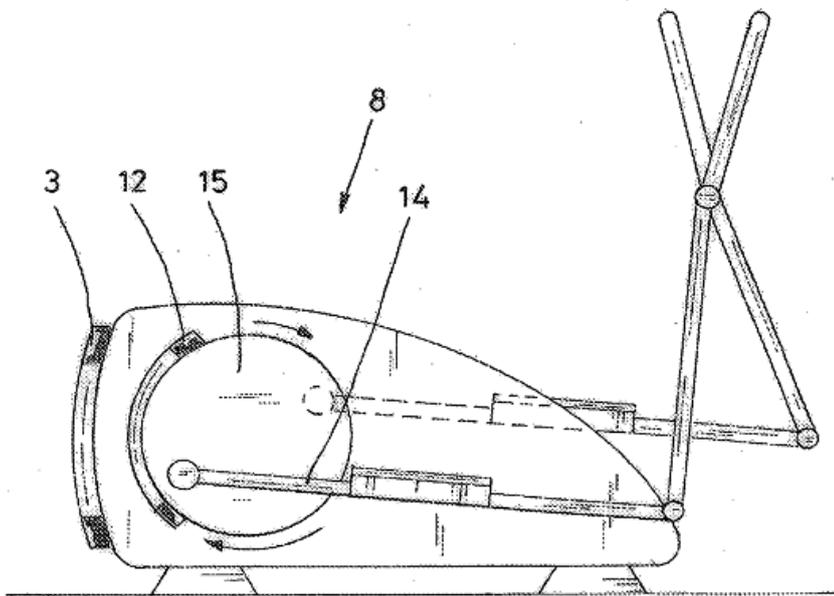


FIG.7

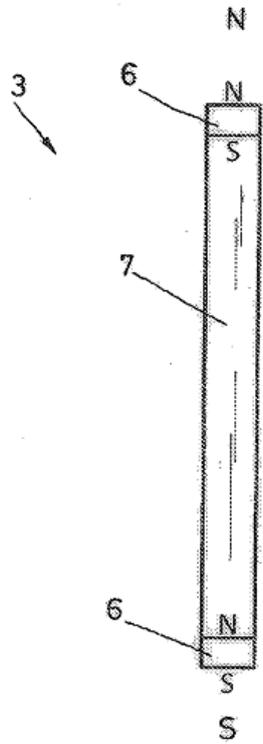


FIG.8

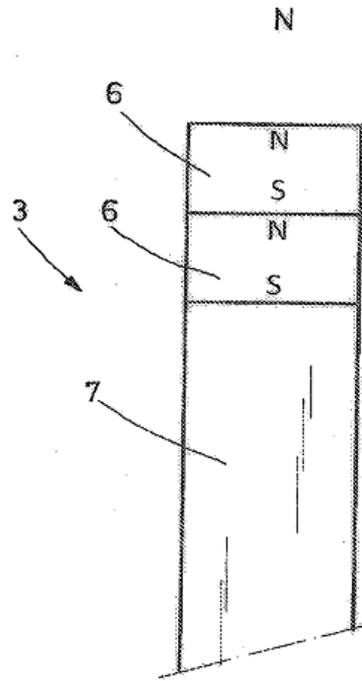
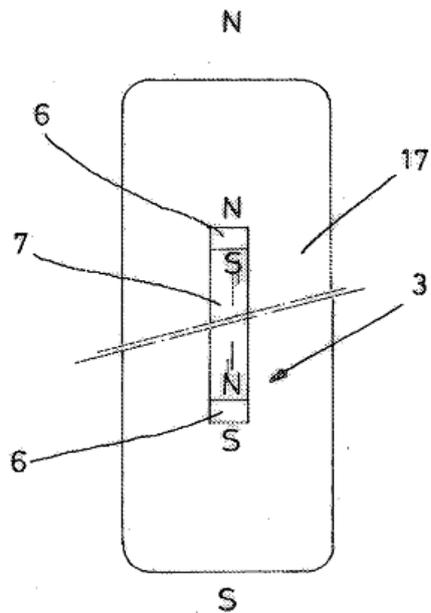
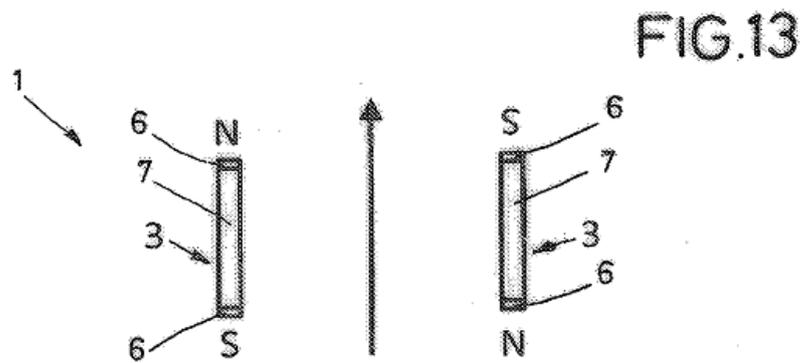
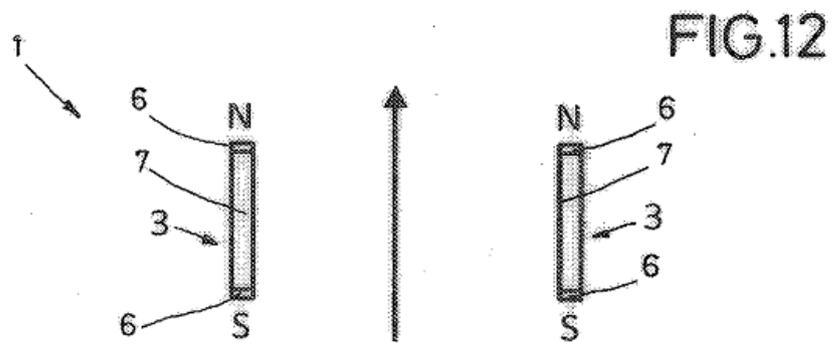
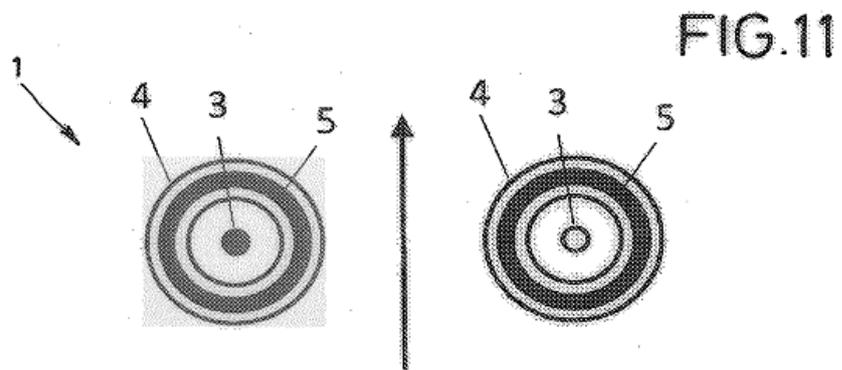
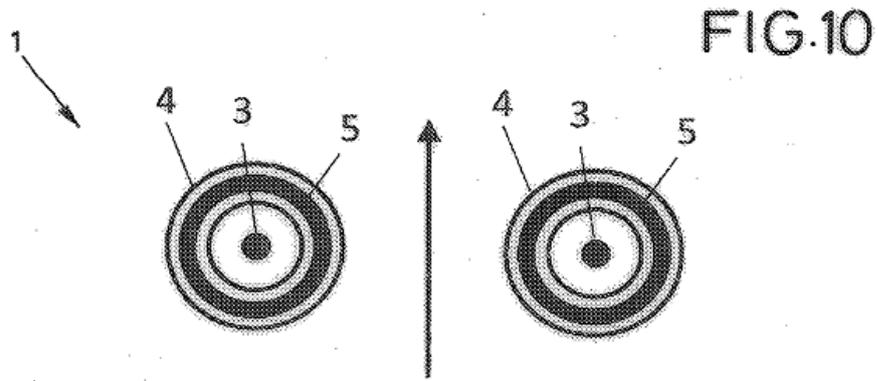


FIG.9





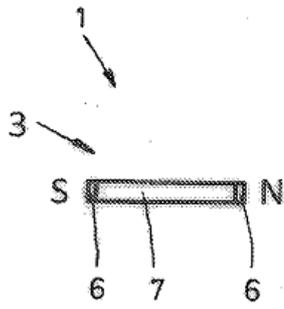


FIG. 14

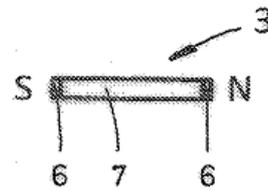


FIG. 15

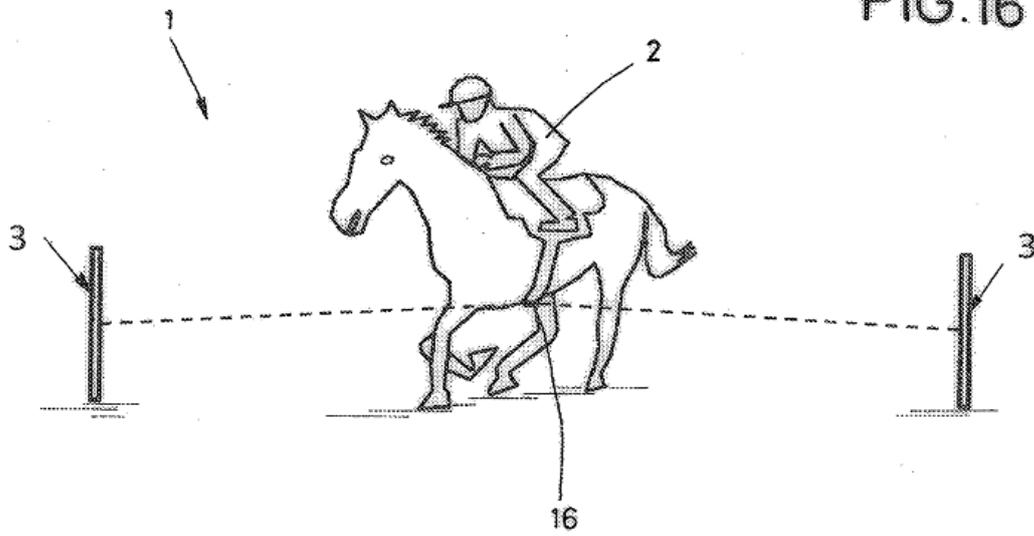
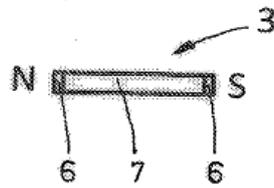
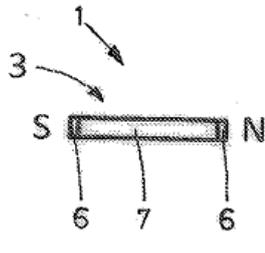


FIG. 16

FIG.17

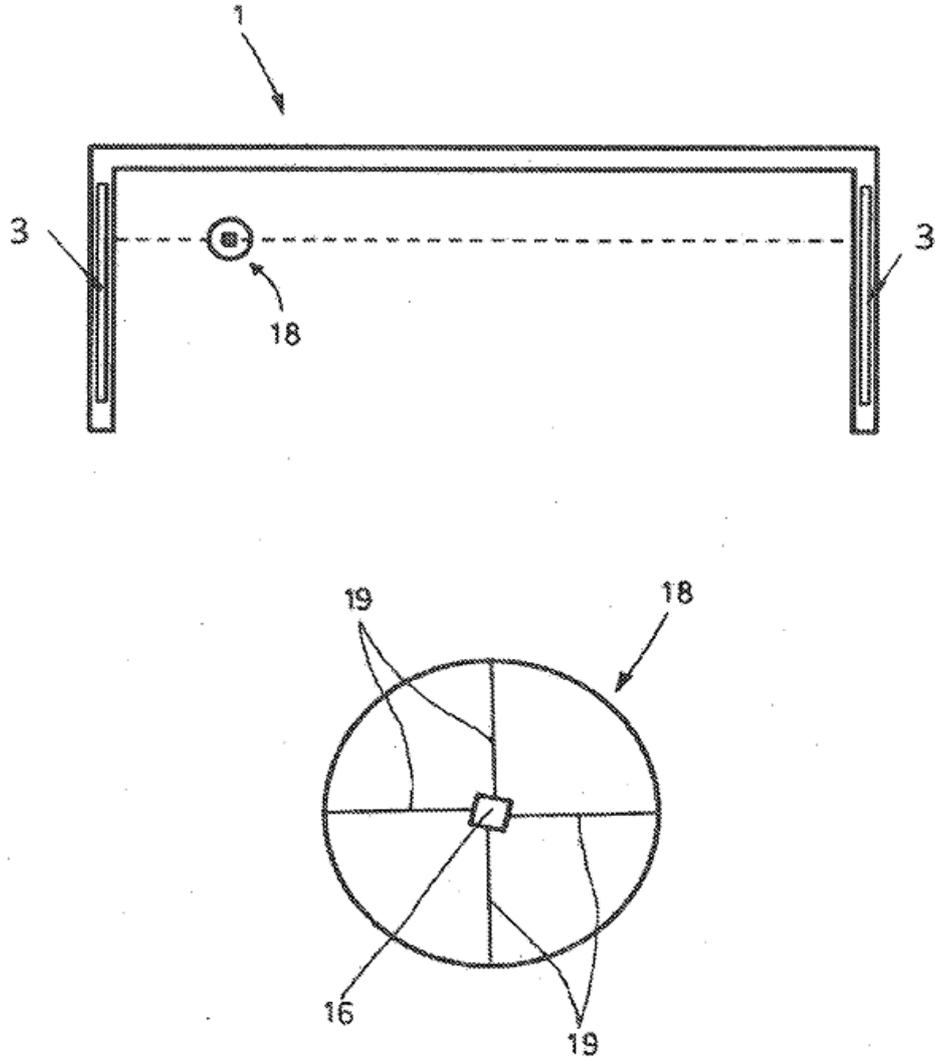


FIG.18

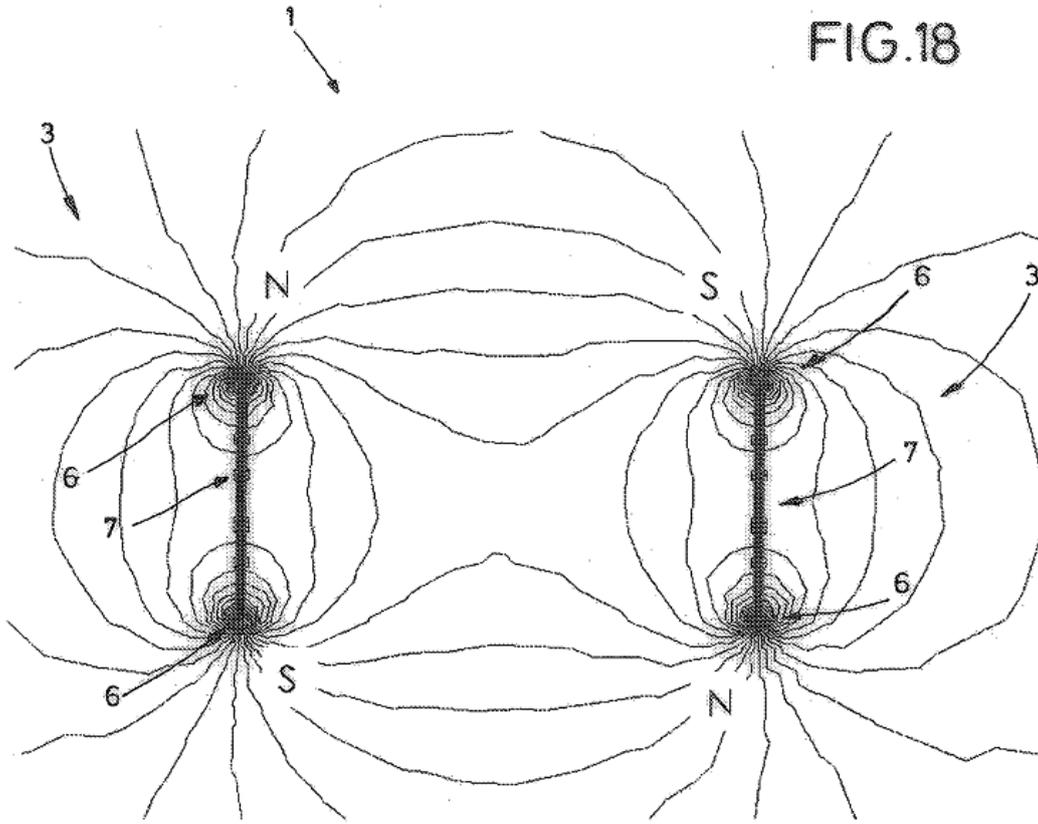


FIG.19

