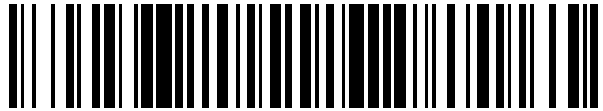


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 245**

21 Número de solicitud: 201531784

51 Int. Cl.:

**G05D 1/00** (2006.01)

**G05G 1/54** (2008.01)

**G01M 17/007** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**09.12.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**12.06.2017**

71 Solicitantes:

**MANTEIGA VARELA, Jose Francisco (100.0%)  
Vilar 11 - Folgoso  
15318 Abegondo (A Coruña) ES**

72 Inventor/es:

**MANTEIGA VARELA, Jose Francisco**

54 Título: **Sistema de actuadores eléctricos teledirigidos para el control remoto de un tractor agrícola y metodología para su instalación**

57 Resumen:

Sistema de actuadores eléctricos teledirigidos, para el control remoto de un tractor agrícola y metodología para su instalación, convirtiendo el tractor en teledirigido en todas o parte de sus funciones. La invención consiste en una pluralidad de actuadores eléctricos instalados sobre los mandos (palancas, pedales, volante, etc..) o sobre el recorrido del mecanismo de accionamiento de estos en un tractor convencional y que son operados a distancia por medio de un dispositivo de radiofrecuencia emisor/receptor, cuyo receptor, cableado con los actuadores, va instalado sobre el tractor y el emisor lo maneja el operario. El sistema se adapta a cualquier tractor agrícola y se puede desinstalar fácilmente. Diseñado para poder implementar módulos programables provistos de sensores para realizar ciertas tareas de forma autónoma. Opcionalmente incorpora un sistema de pilotos luminosos colocados estratégicamente que informan visualmente de la situación de los mandos del tractor.

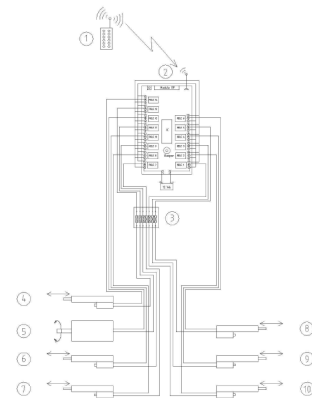


Figura 1

ES 2 616 245 A1

## DESCRIPCION

Sistema de actuadores eléctricos telemandados para el control remoto de un tractor agrícola y metodología para su instalación.

5

### **Sector de la técnica**

La presente invención se encuadra en el sector técnico de la agricultura, más concretamente en lo relativo a las adaptaciones especiales de la conducta automática del tractor.

10

### **Estado de la técnica**

En el estado de la técnica, en el sector de la agricultura y más concretamente en lo que concierne a las adaptaciones especiales de la conducta automática del tractor que es el que nos incumbe directamente, las invenciones tratan de conseguir que las tareas agrícolas se hagan de una manera más segura, más cómoda y más precisa, para lo cual se puede ir desde un simple dispositivo de aviso hasta una maquina con autonomía total que prescindan por completo de la intervención humana para realizar su cometido. Un ejemplo es el modelo de utilidad ES-1051233U, cuya invención consiste en un dispositivo avisador para maquinas agrícolas, basado en un cuentakilómetros y un temporizador, que nos avisa una vez que ha transcurrido el tiempo o la distancia prevista para terminar una secuencia predeterminada. Otro ejemplo es la patente ES-2098367T3 que lejos de limitarse a avisarnos, dispone en este caso de una total autonomía y consiste en una segadora de césped que no requiere de la intervención humana en todo o parte de su período de trabajo, basándose en sensores que orientan a un sistema electrónico que decide las acciones a realizar.

15

20

25

En el caso del dispositivo avisador, su cometido puede llevarlo a cabo en distintas tareas y además se puede instalar de serie en una maquina nueva o también en una maquina ya en uso, en cualquier caso, su función aunque importante, no deja de ser meramente informativa para el operario de la máquina. En el caso de la segadora, la invención consiste en una máquina nueva, completa y autónoma y su cometido se limita a realizar una sola tarea, en este caso siega la hierba.

30

Sería deseable por lo tanto, una invención que permita automatizar una maquina polivalente (que realice muchas tareas) y de uso habitual en el sector agrícola, un dispositivo que pueda instalarse de serie en una máquina nueva o en una que ya este en uso, que automatice las

35

funciones de la máquina para poder realizar las tareas de forma más precisa, más segura y más cómoda; que se pueda instalar y desinstalar de un modo relativamente fácil, pudiendo así usarse la máquina de forma convencional o de forma automática, no comprometiendo de ningún modo su manejo convencional, sería también deseable que el sistema sirva de  
5 plataforma para ser aprovechada en parte o en su totalidad para futuras invenciones o mejoras de la presente.

### **Descripción de la invención**

10 La presente invención representa un sistema de actuadores eléctricos telemandados para el control remoto de un tractor agrícola y metodología para su instalación. El sistema contiene una pluralidad de actuadores lineales y de giro, cuya función consiste en actuar sobre los mandos del tractor (pedales, palancas, volante, etc..), o sobre el recorrido de su mecanismo de acción sin modificarlo en su funcionalidad y consiguiendo el mismo efecto  
15 que si los accionara con los pies o con las manos el conductor. Estos actuadores se manejan a través de un sistema de radiofrecuencia emisor/receptor que mediante unos relés incorporados en el receptor y maniobrados a través un emisor, permite que un usuario pueda teleoperarlo.

20 El sistema se puede instalar o desinstalar de forma rápida, anclando o desanclando el extremo móvil de cada actuador del pedal o palanca, en lo que respecta a los actuadores lineales y separando el actuador de giro del volante evitando así el rozamiento con este, quedando el tractor al desinstalar el sistema, funcionalmente, como antes de instalarlo, pudiendo así ser pilotado de nuevo de forma convencional. Además, el sistema deja la  
25 puerta abierta a futuras invenciones que lo complementen y está diseñado de forma que permite implementar módulos electrónicos programables y sensores, para realizar así ciertas tareas de forma autónoma a petición del operario.

Los actuadores básicos a implementar para maniobrar un tractor son los que manejan el  
30 volante, el acelerador, el embrague y el freno, además es imprescindible por seguridad el que actúa sobre el mando de parada del motor, que apaga el motor de forma inmediata en caso de emergencia o simplemente para apagarlo al final de la tarea, también es muy útil un actuador que maneje la palanca que se encarga de subir y bajar el apero y otro para la palanca que se encarga de la marcha atrás/adelante que dará mucha fluidez al trabajo que  
35 se pretende realizar. En definitiva, se puede automatizar cualquiera de los mandos que el tractor incorpora de serie.

Los actuadores se conectan por medio de conductores eléctricos a los relés del modulo receptor pasando por una caja intermedia de conectores auxiliares y protecciones de tipo fusible, siendo la caja estanca y resistente a la intemperie y los conectores dentro de lo posible de conexión rápida. Esta caja además de proteger eléctricamente a los actuadores, cuenta con los conectores auxiliares para poder conectar módulos electrónicos programables que se activaran o desactivaran también por señales de radiofrecuencia mediante un conmutador teledirigido, tomando así el mando de los actuadores necesarios para la tarea que tiene programada y convirtiendo al tractor temporalmente en autónomo para dicha tarea cuando el modulo programable es activado, y dejando el tractor como teledirigido por el operador cuando el modulo programable es desactivado.

El sistema funciona a la misma tensión que la batería de arranque del tractor, es decir, que tanto los actuadores, como la maniobra de los relés y en general el modulo receptor, funcionan a esa tensión y se alimentan de la batería.

El seguridad de que cada actuador ejecute su acción correctamente se controla de forma visual por el operador cuando se actúa en modo teledirigido, ya que debido a su cercanía, el operador puede visualizar el propio actuador. Opcionalmente se instalan una serie de indicadores luminosos de tipo piloto intermitente, visibles 360° alrededor del tractor que indican al iluminarse que un actuador determinado ha finalizado de forma correcta la acción teledirigida, activándose el piloto a través de un fin de carrera habilitado en el mando (pedal o palanca) automatizado. Un ejemplo es el embrague que requiere su total activación antes de poder maniobrar la “marcha adelante/atrás”, la total activación del embrague será señalizada a través de un piloto de color naranja.

Del mismo modo también se señalizaran las situaciones de cuando esta accionada totalmente la “marcha adelante” y cuando la “marcha atrás” a través de dos pilotos de distinto color verde y rojo respectivamente.

Para indicar la dirección de giro del volante, derecha o izquierda, se dispondrá de dos pilotos azules colocados en ambos laterales del chasis del tractor que indicaran inequívocamente la dirección que esta tomando el tractor.

Estos dispositivos opcionales, también funcionan a la tensión de la batería del tractor y no se refleja en los dibujos por su obiedad técnica.

Para una descripción más detallada y con el objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva y como parte de la misma una serie de figuras con carácter ilustrativo y no limitativo, que forman parte de la realización preferente de la invención.

### Breve descripción de las figuras

En la figura 1 se muestra un esquema del sistema objeto de esta invención en el que se hace perceptible la presencia de los siguientes elementos:

- 1 Emisor
- 2 Receptor
- 3 Caja de protección y conectores auxiliares
- 4 Actuador lineal que maneja la palanca de parada del motor
- 5 Actuador de giro que maneja el volante
- 6 Actuador lineal que maneja la palanca de subir/bajar el apero
- 7 Actuador lineal que maneja la palanca de marcha adelante/atrás
- 8 Actuador lineal que maneja el pedal del freno
- 9 Actuador lineal que maneja el pedal del embrague
- 10 Actuador lineal que maneja el pedal del acelerador

En la figura 2 se muestra un detalle de cómo un actuador lineal maneja el pedal del embrague y en el que se hace perceptible la presencia de los siguientes elementos:

- 9 Actuador lineal que maneja el pedal del embrague
- 11 Pedal del embrague después de ser accionado totalmente
- 12 Pedal del embrague antes de ser accionado
- 13 Vector de la fuerza que ejerce el actuador en la dirección de su eje longitudinal
- 14 Vector componente de la fuerza 13 en la dirección de la cuerda del arco que describe el punto de anclaje del soporte del actuador en el lado del pedal al ser accionado el pedal.
- 15 Vector componente de la fuerza 13 en la dirección perpendicular al vector 14
- 16 Angulo que forma el eje longitudinal del actuador con la dirección de la cuerda del arco que describe el punto de anclaje del soporte del actuador en el lado del pedal al ser accionado el pedal.

17 Arco que describe el punto de anclaje del soporte del actuador en el lado del pedal al ser accionado el pedal.

18 Punto de anclaje entre el soporte del actuador y el actuador en el lado del pedal antes de que el pedal sea accionado.

5 19 Punto de anclaje entre el soporte del actuador y el actuador en el lado del pedal después de que el pedal sea accionado totalmente.

20 Distancia en línea recta entre la posición del punto de anclaje entre el soporte del actuador y el actuador en el lado del pedal, antes y después de ser accionado totalmente.

10 21 Punto de anclaje entre el actuador y el soporte del actuador en el lado del chasis

22 Soporte del actuador en el lado del pedal

23 Soporte del actuador en el lado del chasis

24 Chasis del tractor

15 En la figura 3 se muestra un actuador lineal y sus dimensiones más representativas

9 Actuador lineal

25 Distancia entre puntos de anclaje del actuador lineal totalmente retraído

26 Carrera del actuador

20 27 Distancia entre puntos de anclaje del actuador lineal totalmente expandido

En la figura 4 se muestra un actuador de giro actuando sobre el volante en el que se hace perceptible la presencia de los siguientes elementos:

5 Actuador de giro (motor DC)

25 28 Volante

29 Rueda de silicona anclada al eje del actuador de giro encargada de transmitir el movimiento al volante por medio de fricción.

30 Tubo metálico que actúa como soporte del actuador, al que va atornillado

31 Bisagra soldada al tubo soporte y atornillada al chasis

30 32 Cuatro tirafondos de chapa que atornillan la bisagra al chasis

33 Muelle que actúa cerrando la bisagra y aproximando así el soporte y por lo tanto la rueda de silicona al volante, ejerciendo la presión necesaria para que el rozamiento entre la rueda de silicona y el volante sea el adecuado para transmitir el movimiento del actuador al volante.

35

En la figura 5 se muestra en detalle un ejemplo de soporte de actuador lineal para la parte

del pedal en el que se hace perceptible la presencia de los siguientes elementos:

- 34 Actuador lineal
- 35 Pletina de 5 mm con dos taladros avellanados para ser atornillada al pedal
- 5 36 Vástago roscado y soldado a la platina y que servir de anclaje para el actuador

En la figura 6 se muestra en detalle un ejemplo de soporte de actuador lineal para la parte del chasis en el que se hace perceptible la presencia de los siguientes elementos:

- 10 37 Distancia de la altura a la que el soporte eleva al actuador desde el chasis (esta distancia es variable y a medida según la altura que se necesite para la correcta instalación del actuador)
- 38 Dimensión de la base del soporte (esta distancia es variable para que el soporte quede perfectamente anclado al chasis y soporte las fuerzas ejercidas por el
- 15 39 Vástago roscado que atornillado al soporte sirve de anclaje para el actuador en la parte del chasis
- 40 Actuador lineal
- 41 Chapa plagada de 4mm de espesor con taladros avellanados para ser atornillada
- 20 al chasis y con un taladro en el otro extremo para sujetar el vástago encargado de soportar el actuador.
- 42 Tirafondos de chapa para atornillar el soporte al chasis
- 43 Chasis

25

### **Realización preferente de la invención**

La realización preferente del sistema de actuadores eléctricos telemandados para el control remoto de un tractor agrícola y metodología para su instalación, se presenta en la presente

30 realización como la manera más sencilla de llevar a cabo la implementación de este sistema en un tractor agrícola sin realizar los elementos opcionales relacionados en la descripción, entendiéndose suficientemente aclarados dada su obiedad tecnica, automatizando de este modo, los mandos básicos para un manejo mínimamente práctico del tractor mediante un mando a distancia entendiéndose por comparativa la automatización del resto de los

35 mandos dada la similitud, evitando así repeticiones innecesarias en esta descripción.

La realización comprende el empleo de los elementos y etapas metodológicas que se describen a continuación y que se detallan con arreglo a las figuras adjuntas.

5 El sistema de actuadores eléctricos teledirigidos para el control remoto de un tractor agrícola y metodología para su instalación, contiene una pluralidad de actuadores que ejercen su acción sobre los pedales y palancas del tractor si son actuadores lineales (4,6,7,8,9,10), o sobre el volante si son actuadores de giro (5).

10 En el caso de actuadores lineales (4,6,7,8,9,10) y para su correcta elección y colocación se sigue una metodología que consiste en lo siguiente:

15 Como ejemplo para un actuador lineal (9), se hace una primera medición usando un dinamómetro, a través del cual se ejerce una fuerza, en este caso en el pedal del embrague, (12) hasta su total accionamiento (11), actuando concretamente sobre el soporte donde ira anclado el actuador (18 y 19), obteniendo así con esta medición la fuerza (14) que deberá ejercer el actuador sobre el pedal del embrague, en la dirección (18-19), siendo (18) y (19) las respectivas posiciones que ocupa un punto del soporte del actuador, ubicado en el pedal, antes de ser accionado, y después de que el pedal sea totalmente accionado.

20 La segunda medida a tomar es la distancia lineal entre las referidas posiciones (18) y (19), y como en este punto va colocado el soporte para el actuador, esta distancia (20) que en este caso resulta ser 90mm, determina una aproximación a la "carrera" que deberá tener el actuador.

25 Con estas dos mediciones, se determina por un lado la fuerza mínima (14) necesaria para vencer la resistencia del pedal actuando en la dirección (18) – (19), y por otro una aproximación a la carrera del actuador (20) que en este caso resulta ser 90mm.

30 Nota: Existen en el mercado actuadores lineales que manteniendo constante la distancia (25) referida en la (Fig.3), permiten variar su carrera (26), con lo que variaría la distancia (27) referida en la misma (Fig.3) y necesaria para cumplir la premisa numero 2 de las expuestas en el siguiente paso, siendo un  $\pm 20\%$ , el margen de diferencia máxima permitida entre la medida de aproximación (20) y la carrera más aproximada a la del actuador elegido de entre los que existen en el mercado. También, y sin variar la distancia (25), se puede  
35 variar la fuerza que es capaz de desarrollar el actuador, de manera que ponderando en 1,5 veces la medida tomada con el dinamómetro y añadiendo un 10% para compensar el



desplazamiento angular máximo (16) permitido respecto a la dirección ideal(18-19), se dispondrá, de este modo, de un actuador con la fuerza suficiente para manejar el pedal (o palanca en su caso)

5 El siguiente paso es el de localizar un lugar del chasis del tractor donde colocar el soporte que sujetará el otro extremo del actuador en el punto adecuado (21), para lo cual se han de tener en cuenta lo siguiente:

10 1.- Que la distancia entre el punto (21) localizado en el soporte fijado en el chasis del tractor y el punto más cercano a este de entre los nombrados (18) y (19) sea igual a la distancia (25) de la (Fig.3)

15 2.- Que la distancia entre el punto (21) localizado en el soporte fijado al chasis del tractor y el punto más alejado a este de entre los nombrados (18) y (19) sea igual a la distancia (27) de la (Fig.3)

20 3.- Que la dirección del eje longitudinal del actuador coincida lo máximo posible con la dirección (18)-(19), no sobrepasando los 20° el ángulo formado por ambas direcciones (16), ya que (18)-(19) es la dirección ideal para que el actuador ejerza toda su fuerza en la dirección deseada.

25 4.- Si la dirección del eje longitudinal del actuador no coincide con la dirección (18)-(19), la fuerza (13) ejercida por el actuador se ha de descomponer en una fuerza (14) que seguirá la dirección (18)-(19) y en otra perpendicular a esta que aparece en el dibujo como (15). En este caso y con la ayuda de una falsa escuadra se tomara la medida del ángulo que forman los vectores correspondientes a (13) y (14), siendo (13) la fuerza que ha de ejercer el actuador y (14) la fuerza necesaria en la dirección (18) – (19) para vencer la resistencia del pedal, el ángulo medido (16) en este caso es de 20° coincidiendo con el máximo permitido.

30 5.- Como medida de seguridad, las fuerzas mínimas necesarias para vencer las resistencias de los pedales y palancas, se ponderan según una constante  $K=1,5$  y de este modo está asegurado su perfecto accionamiento.

35 Siguiendo estas premisas anteriores y aplicando la siguiente formula, se determina la fuerza que ha de desarrollar el actuador.

$$(13) = ((14) / \cos((16))) \cdot K \rightarrow (13) = (125 / \cos(20^\circ)) \cdot 1,5 = 199,5 \text{ N}$$

Otro parámetro que se debe de definir al elegir un actuador lineal es la velocidad de actuación que a menudo va ligada a la fuerza de acción siendo inversamente proporcional a esta. En el caso del pedal del embrague se necesita una velocidad de actuación rápida para que el accionamiento total del pedal no se demore demasiado al ser presionado, sin embargo tampoco interesa que la acción de soltar el pedal sea demasiado rápida ya que esto llevaría a que el tractor iniciaría la marcha con un golpe brusco.

10 Esto permite determinar un actuador lineal para el pedal del embrague con las siguientes características:

Fuerza de acción máxima :..... 200N  
 Carrera:..... 100 mm.  
 15 Velocidad de accionamiento:..... 44 mm/seg.  
 tensión de trabajo:..... 12 Vdc.  
 Nivel de protección :.....IP65

20 Esta metodología que se ha seguido para definir las características técnicas del actuador necesario para accionar el pedal del embrague, se seguirá para calcular y elegir el actuador lineal necesario para los demás pedales y palancas que se deseen automatizar, en esta realización preferente corresponden al pedal de freno, al pedal del acelerador, la palanca de marcha adelante/atrás, la palanca de subir/bajar apero y la palanca que se encuentra en el recorrido del tirador de paro del motor.

25 Pedal de freno:

Fuerza de acción máxima :..... 200N  
 Carrera:..... 100 mm.  
 30 Velocidad de accionamiento:..... 44 mm/seg.  
 Tensión de trabajo:..... 12 Vdc.  
 Nivel de protección :.....IP65

35 Pedal del acelerador:

Fuerza de acción máxima :..... 200N

Carrera:..... 100 mm.  
Velocidad de accionamiento:..... 44 mm/seg.  
Tensión de trabajo:..... 12 Vdc.  
Nivel de protección :.....IP65

5

Palanca de marcha adelante/atrás:

Fuerza de acción máxima :..... 500N  
Carrera:..... 100 mm.  
Velocidad de accionamiento:..... 16 mm/seg.  
Tensión de trabajo:..... 12 Vdc.  
Nivel de protección :.....IP65

10

Palanca de subir/bajar apero:

Fuerza de acción máxima :..... 500N  
Carrera:..... 100 mm.  
Velocidad de accionamiento:..... 16 mm/seg.  
Tensión de trabajo:..... 12 Vdc.  
Nivel de protección :.....IP65

15

20

Palanca sobre la que actúa el tirador de paro del motor:

Fuerza de acción máxima :..... 200N  
Carrera:..... 30 mm.  
Velocidad de accionamiento:..... 16 mm/seg.  
Tensión de trabajo:..... 12 Vdc.  
Nivel de protección :.....IP65

25

30

Respecto a la sujeción de los actuadores lineales, se llevará a cabo a través de anclajes del tipo de los mostrados en la Fig.5 y Fig.6 con las dimensiones necesarias para que el extremo fijo del actuador (21) pueda ir anclado a la carrocería del tractor en el punto deseado y el extremo móvil del actuador pueda unirse al pedal o palanca que se desea automatizar. Ambas uniones permitirán el giro que se produce entre el anclaje y el actuador en el momento en que este es accionado.

35

Para la correcta elección y colocación de un actuador de giro se sigue una metodología que consiste en lo siguiente:

- 5 A título de ejemplo para un actuador de giro (5), como es el que actúa sobre el volante del tractor (Fig.4), se mide el momento necesario para efectuar el giro a través de una llave dinamométrica aplicada sobre la tuerca del volante, siendo en este caso el valor del momento necesario para efectuar el giro con el tractor encendido, pero sin estar el tractor en movimiento, de 6Nm, este es el momento que hay que vencer para girar el volante.
- 10 También se mide el diámetro del volante del tractor que en este caso es de 40cm.

Con la medición del momento mínimo necesario para mover el volante y una ponderación mínima de 1,5 veces sobre esta medida para asegurar el perfecto accionamiento del volante, se harán los cálculos para poder elegir el actuador de giro necesario para vencer un

15 momento de  $6 \times 1,5 = 9\text{Nm}$ , actuando directamente sobre el exterior del volante. El actuador de giro seleccionado (5) es de 12Vdc para poder alimentarse de la batería del tractor además de contar con una IP65 o similar que soporte las condiciones de trabajo.

El diámetro del volante es de 40cm y la velocidad de giro deseable para una acción ágil en

20 el manejo del tractor sería la resultante de dar una vuelta de volante en 4 segundos, lo que equivale a 15 rpm. Si se cuenta en este caso con un actuador de giro de 100rpm existente en el mercado, la proporción entre las rpm del volante y las del actuador es de  $100/15 = 6,66$  y esta proporción inversamente proporcional a la que debe de existir entre el diámetro del volante y el diámetro de la rueda del actuador, luego si el diámetro del volante es 40cm, el

25 diámetro de la rueda del actuador ha de ser  $40/6,66 = 6 \text{ cm}$ . . Seguidamente se puede calcular el momento ( $M_a$ ) del actuador de giro a elegir, despejándolo de la igualdad  $M_v/D_v = M_a/D_a$ , siendo:

- $M_v = 9\text{Nm}$  = Momento de giro ponderado para mover el volante
- 30  $M_a = ?\text{Nm}$  = Momento de giro del actuador
- $D_v = 0,4\text{m}$  = Diámetro del volante
- $D_a = 0,06\text{m}$  = diámetro de la rueda del actuador

Luego  $M_a = 9 \cdot 0,06 / 0,4 = 1,35 \text{ Nm}$  = Momento de giro del actuador

35

Con estos cálculos se llega a la conclusión de que el actuador de giro (5) ha de ser un

motor de 12Vdc para alimentarse de la batería de arranque del tractor con una rueda de accionamiento de goma de 6cm de diámetro y suficientemente ancha como para actuar perfectamente sobre el exterior del volante, con un momento de giro o torque de al menos 1,35 Nm. además de contar con una IP65 o similar que soporte las condiciones de trabajo.

5

Una vez definidos todos los actuadores, se conectaran estos al bloque receptor (2) a través de la caja de protección y conexiones (3) y mediante conductor eléctrico unifilar de 1,5mm<sup>2</sup> de sección. según el resultado de la formula que sigue y teniendo en cuenta un supuesto de máxima longitud del cable (5 metros), máximo amperaje en el consumo de un actuador a una tensión de 12Vdc (5 Amperios) una caída de tensión del 5%.

10

$$S = 2 \cdot \rho \cdot I \cdot L / \Delta V \quad \rightarrow \quad S = 0,036 \cdot 5 \cdot 5 / 0,6 = 1,5 \text{ mm}^2$$

El receptor seleccionado cuenta con el doble de relés que actuadores se han instalado anteriormente, de manera que cada pareja de relés se encargan de un actuador, en este caso que se han definido 7 actuadores, se dispondrá de una placa receptor de 14 relés (2) o en su defecto de 2 que sumen esa cantidad de relés, y se conectara a los actuadores según la (Fig.1)

15

El último elemento necesario para que el sistema funcione adecuadamente es el emisor (1) que puede consistir de forma básica en una botonera con tantos botones como relés tiene el bloque receptor, (o en su defecto y del mismo modo que para el receptor, 2 emisores) y capaz de enviarle a este la señal del botón que se pulsa mediante señales de radiofrecuencia para activar el relé correspondiente.

20

25

Así se consigue la integración de todos los actuadores con la electrónica necesaria para poder activarlos a distancia. (Fig.1), consiguiendo a su vez el accionamiento de los mandos del tractor.

30

La aplicación industrial del sistema de actuadores eléctricos telemandados para el control remoto de un tractor agrícola, si bien se puede instalar en cualquier tractor, esta más pensado para tractores de una potencia de hasta 50 CV, donde el operador pueda estar mas cerca de tractor ya que las tareas encomendadas a este tipo de tractores, no se suelen realizarse en grandes superficies. El sistema es muy útil cuando han de realizarse trabajos peligrosos o insalubres para el conductor como puede ser la aplicación de sulfatos o insecticidas. También cuando el conductor sufre alguna discapacidad física temporal o

35

crónica, que le impide manejar el tractor de forma manual o convencional. De todos es sabido que la vibración que produce el tractor es a menudo el desencadenante de episodios de lumbalgia y muy perjudicial para patologías de espalda como las hernias discales o protusiones de los discos intervertebrales. Al margen de cualquiera de las situaciones mencionadas, el hecho de poder dirigir el tractor viendo el trabajo desde el ángulo que se elija, es un factor muy interesante de cara a muchas de las labores a realizar.

## REIVINDICACIONES

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
1. Sistema de actuadores eléctricos teledirigidos para el control remoto de un tractor agrícola y metodología para su instalación, que comprende una pluralidad de actuadores eléctricos lineales (4,6,7,8,9,10) y de giro (5) instalados en los mandos del tractor o en el recorrido del mecanismo de acción de los mismos sin modificarlo, un receptor de radiofrecuencia (2) instalado también en el tractor, capaz de activar los actuadores a través de un sistema de relés y teledirigido por un emisor (1) que permite al operario manejar el tractor a distancia. El sistema se caracteriza por el hecho de que los actuadores de que dispone funcionan a la misma tensión que la batería de arranque del tractor, así como el receptor de radiofrecuencia que funciona y maniobra los relés a esa misma tensión y ambos componentes se alimentan de la batería de arranque; además su diseño, permite una rápida instalación/desinstalación del sistema ya que cuenta con tornillería rápida para con los soportes de los actuadores y conectores rápidos para el cableado, de modo que permite una desinstalación rápida del sistema que dejaría el tractor listo para su manejo manual, y del mismo modo para su rápida instalación y conversión del tractor a teledirigido. El Sistema ofrece la posibilidad de incorporar módulos electrónicos programables, activables y desactivables desde el mando emisor que complementan o sustituyen en ciertas funciones al receptor, para la realización autónoma de tareas complejas, atendiendo a las lecturas de sensores de posición y de distancia entre otros posibles, instalados estratégicamente en el cuerpo del tractor.
  2. Sistema según reivindicación 1 caracterizado por disponer de pilotos luminosos de distintos colores y colocados estratégicamente cerca de los actuadores correspondientes y visibles desde cualquier situación, para que informen de la perfecta activación o desactivación de cada actuador por medio de dispositivos de fin de carrera incorporados en los distintos mandos (pedales, palancas, volante, etc..) o partes del recorrido de actuación de los mismos que activan los pilotos luminosos correspondientes al ser accionados por el mando al llegar al final o al principio de su recorrido, según corresponda.

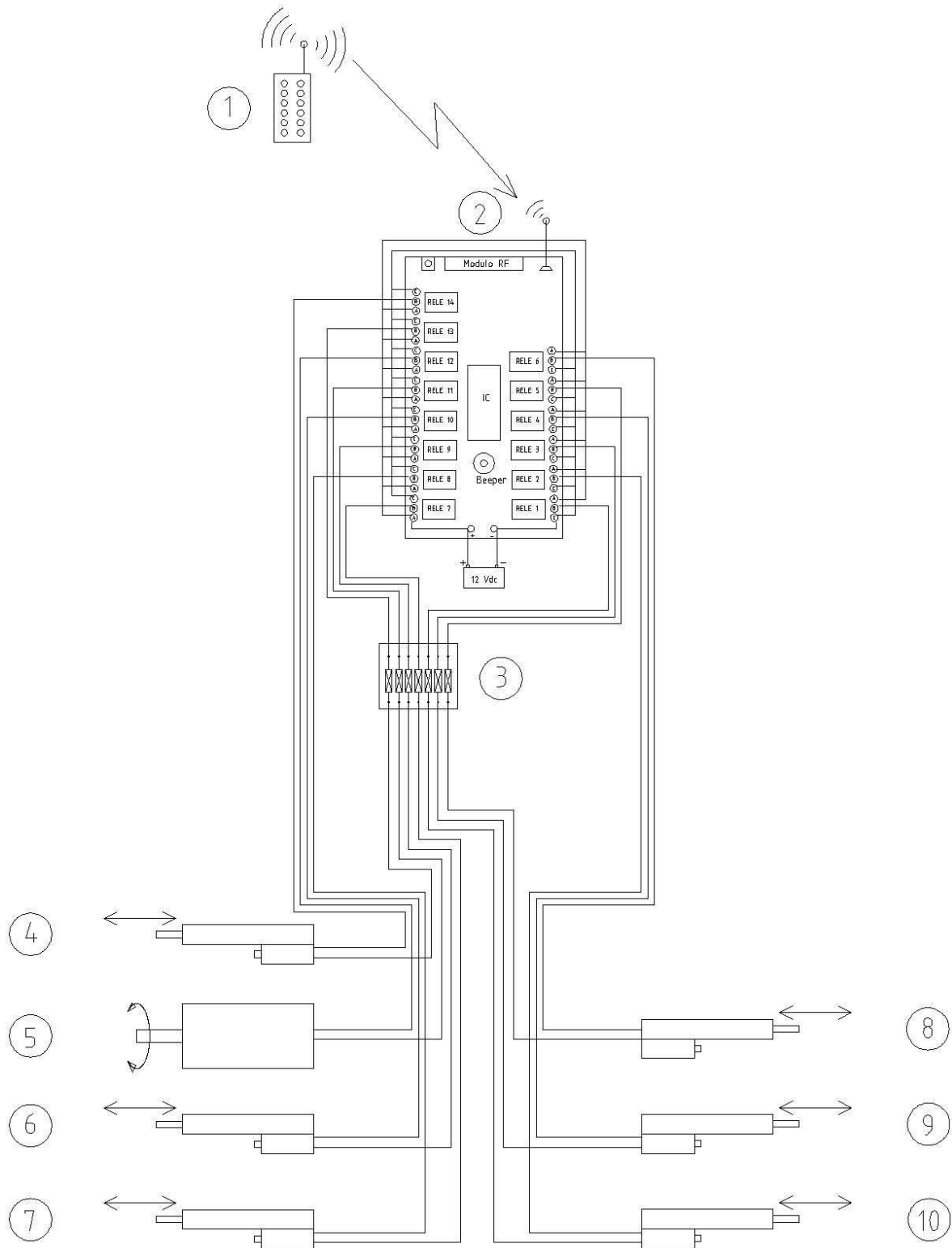


Figura 1



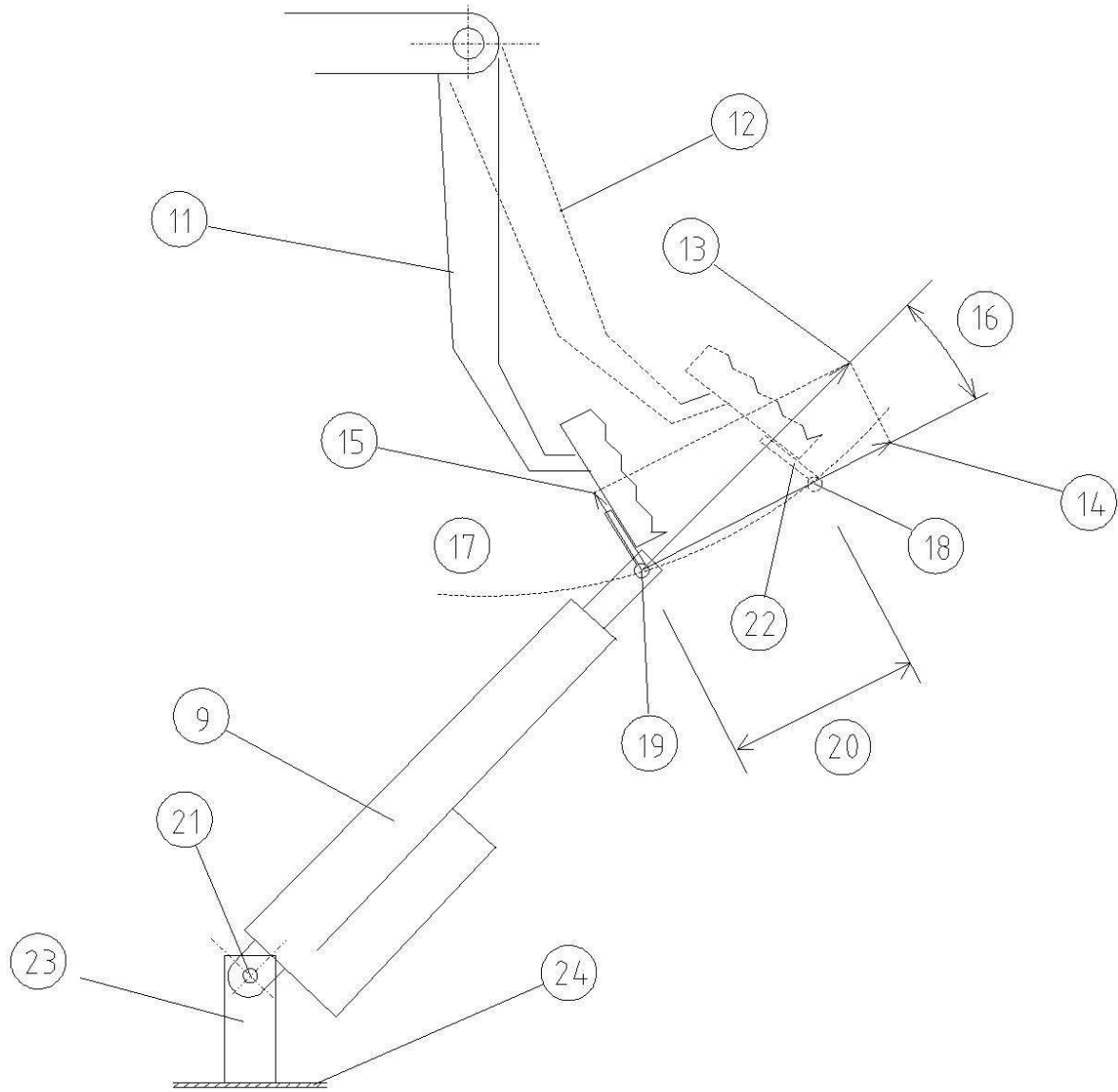


Figura 2

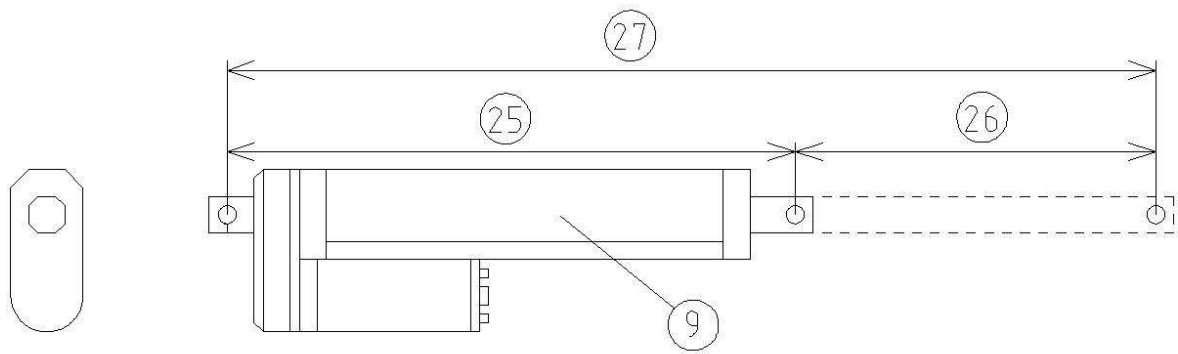


Figura 3

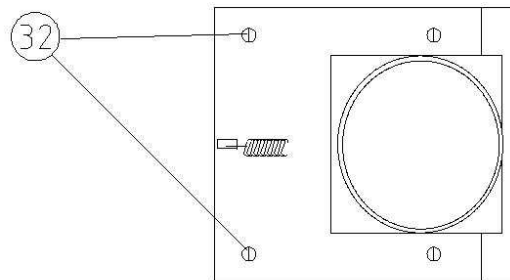
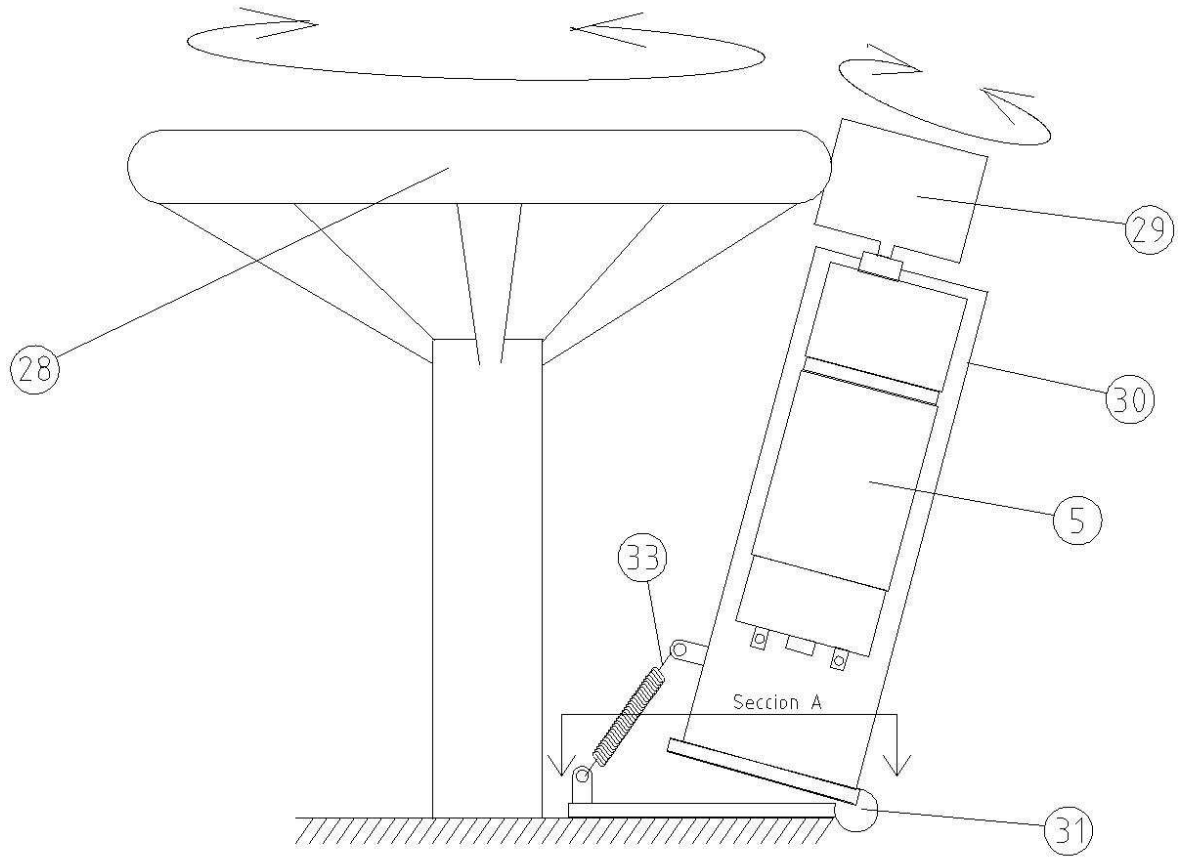


Figura 4

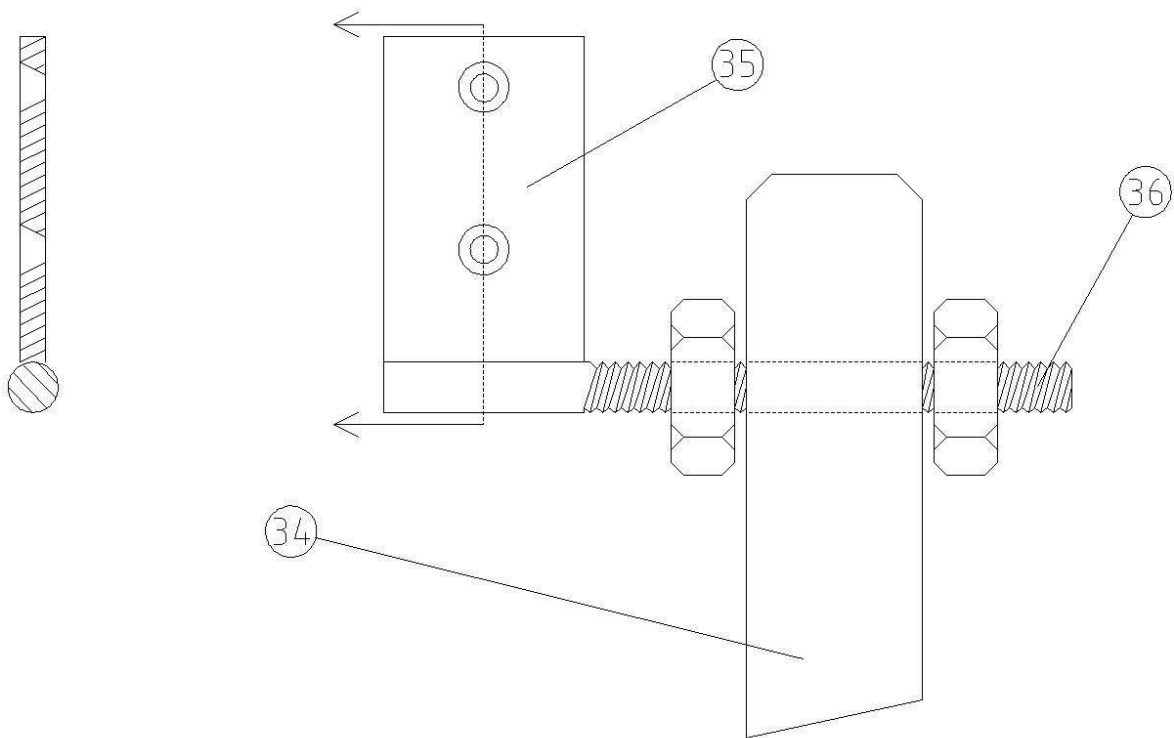


Figura 5

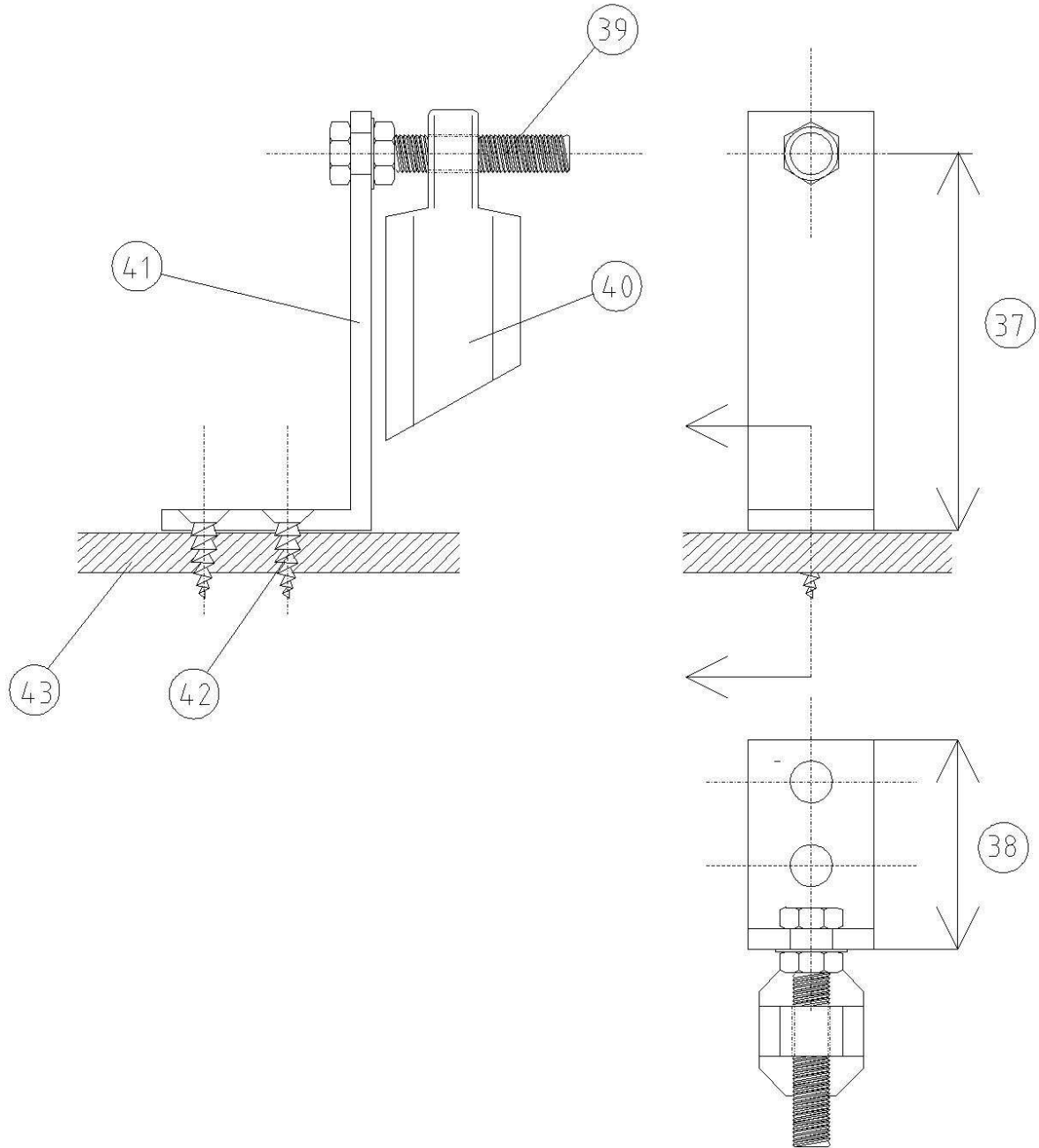


Figura 6



②① N.º solicitud: 201531784

②② Fecha de presentación de la solicitud: 09.12.2015

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2008288142 A1 (EWERT TERRY) 20.11.2008, párrafos [0002-0044]; figuras 1-19.	1-2
X	US 2009099710 A1 (TAKACH JR GEORGE A) 16.04.2009, párrafos [0003-0048]; figuras 1-3.	1-2
X	US 7628239 B1 (LOUIE WALLACE et al.) 08.12.2009, descripción; figuras 1-8B.	1-2
A	US 5012689 A (SMITH STEVEN R) 07.05.1991, descripción; figuras 1-7.	1-2

#### 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:

Fecha de realización del informe  
21.06.2016

Examinador  
I. Rodríguez Goñi

Página  
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**G05D1/00** (2006.01)

**G05G1/54** (2008.04)

**G01M17/007** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A01B, G05G, G05D, G01M

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 21.06.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-2	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-2	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.



**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2008288142 A1 (EWERT TERRY)	20.11.2008
D02	US 2009099710 A1 (TAKACH JR GEORGE A)	16.04.2009
D03	US 7628239 B1 (LOUIE WALLACE et al.)	08.12.2009
D04	US 5012689 A (SMITH STEVEN R)	07.05.1991

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

Se considera D01 el documento del estado de la técnica más cercano para el objeto de la reivindicación 1. El documento D01 describe (se incluyen entre paréntesis referencias a D01) un sistema (Párr. (0002-0007), Fig 1-19) de actuadores eléctricos telemandados para el control remoto de un vehículo y metodología para su instalación, que comprende una pluralidad de actuadores eléctricos lineales y de giro, entre otros (Párr. (0031-0042)), instalados en los mandos del vehículo o en el recorrido del mecanismo de acción de los mismos sin modificarlo, un receptor (110) instalado también en el vehículo, capaz de activar los actuadores y telemandado por un emisor (Fig. 18, Párr. (0025)) que permite al operario manejar el vehículo a distancia.

Las diferencias principales entre la reivindicación 1 y el documento D01 son:

- en la reivindicación 1 se habla de un tractor y en D01 se habla de un vehículo. Para el experto en la materia un tractor no es sino un tipo de vehículo y el problema técnico de controlar remotamente un tractor es el mismo que el de controlar un vehículo; no se han reivindicado características técnicas concretas que resuelvan alguna problemática específica que hubiera para controlar un tractor en vez de un vehículo en general.
- en la reivindicación 1 se habla de un receptor de radiofrecuencia y en D01 se habla de un receptor de señal (ver final de Párr. (0028)), pero para el experto utilizar la radiofrecuencia no sería sino una de las posibilidades evidentes que utilizaría.
- en la reivindicación 1 se dice que el receptor es capaz de activar los actuadores a través de un sistema de relés. Independientemente de que "ser capaz de" no es una característica técnica, la utilización de relés para activar actuadores no es sino una de las posibilidades obvias a la que recurriría el experto en la materia, sin que por ello sea necesario aplicar ningún esfuerzo inventivo.
- en la reivindicación 1 se dice que los actuadores de que se dispone funcionan a la misma tensión que la batería de arranque del tractor, así como el receptor de radiofrecuencia que funciona y maniobra los relés a esa misma tensión y ambos componentes se alimentan de la batería de arranque, mientras que en D01 se utiliza un módulo de baterías montado bajo el asiento del pasajero. El experto en la materia se plantearía como una de las posibilidades obvias de alimentar el sistema, utilizar la batería del tractor, pues es ampliamente conocido esa utilización cuando en un vehículo se necesita alimentar un equipo eléctrico añadido. Pueden verse ejemplos al respecto en los documentos D02 (Fig. 1) y D03 (Fig. 8B).
- en la reivindicación 1 se dice que su diseño, permite una rápida instalación/desinstalación del sistema ya que cuenta con tornillería rápida para con los soportes de los actuadores y conectores rápidos para el cableado, de modo que permite una desinstalación rápida del sistema que dejaría el tractor listo para su manejo manual, y del mismo modo para su rápida instalación y conversión del tractor a telemandado. Independientemente de que eso no es sino una mera expresión de deseo pues se dice lo que se desea conseguir pero no qué características técnicas concretas permitirían conseguirlo (decir que algo permite algo no es una característica técnica); son ampliamente conocidos kits que se instalan y desinstalan rápidamente. La mera utilización de tornillería rápida es una elección obvia.
- en la reivindicación 1 se dice que el sistema ofrece la posibilidad de incorporar módulos electrónicos programables, activables y desactivables desde el mando emisor que complementan o sustituyen en ciertas funciones al receptor, para la realización autónoma de tareas complejas, atendiendo a las lecturas de sensores de posición y de distancia entre otros posibles, instalados estratégicamente en el cuerpo del tractor. Independientemente de que ofrecer la posibilidad de algo no es una característica técnica, sino una mera expresión de deseo o de intenciones, el mero hecho de utilizar de una forma tan genérica y amplia módulos electrónicos programables activables y desactivables desde el mando emisor, etc, es algo que para el experto en la materia no sería sino una opción obvia; pertenece al general conocimiento la utilización de módulos electrónicos programables para realizar funciones a distancia, atendiendo a lecturas de sensores; no se resuelve con ello ningún problema técnico que estuviera pendiente de ser resuelto en el estado de la técnica ni se aprecia ningún efecto técnico inesperado de todo ello.

Por todo lo expuesto se considera que si bien la reivindicación 14 es nueva (Art. 6.1 LP 11/1986), carecería de actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

La reivindicación 2 es nueva e incorpora que el sistema dispone de pilotos luminosos de distintos colores y colocados estratégicamente cerca de los actuadores correspondientes y visibles desde cualquier situación, para que informen de la perfecta activación o desactivación de cada actuador por medio de dispositivos de fin de carrera incorporados en los distintos mandos (pedales, palancas, volante, etc..) o partes del recorrido de actuación de los mismos que activan los pilotos luminosos correspondientes al ser accionados por el mando al llegar al final o al principio de su recorrido, según corresponda.

Utilizar pilotos luminosos para informar del estado de los diversos dispositivos de un equipo electrónico no es sino algo muy ampliamente conocido en el estado de la técnica y por tanto una elección obvia. Puede verse un ejemplo al respecto en el documento D04 (Descr. Col. 4 Lin. 7-24). Por ello se considera que la reivindicación 2 carecería de actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

En conclusión, se considera que las reivindicaciones 1 a 2 no satisfacen los requisitos de patentabilidad establecidos en el art. 4.1 de la Ley de Patentes 11/1986.