

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 613**

51 Int. Cl.:  
**G05G 9/047** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08425425 .9**  
96 Fecha de presentación: **16.06.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2015160**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.01.2009**

54 Título: **DISPOSITIVO DE PALANCA DE MANDO.**

30 Prioridad:  
**11.07.2007 IT VR20070098**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.02.2012**

73 Titular/es:  
**AUTEC S.R.L.**  
**VIA POMAROLI, 65**  
**36030 CALDOGNO (VI), IT**

72 Inventor/es:  
**Battistella, Giuseppe Mario;**  
**Bonan, Alessandro y**  
**Silvestri, Antonio**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 373 613 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**

Dispositivo de palanca de mando.

5 Esta invención se refiere a un actuador electromecánico accionado manualmente del tipo denominado "palanca de mando" (*joystick*), particularmente, pero no exclusivamente, para su uso en cajas de control, incluyendo el control remoto, por ejemplo mediante radiofrecuencia o por cable, de máquinas en general, tales como grúas, puentes-grúas, bombas de hormigón y similar.

Tal palanca de mando se da a conocer por el documento US 3 372 359.

10 Ya se han propuesto dispositivos actuadores de palanca de mando de diversos tipos en el estado de la técnica que, también debido a requisitos de reglamentos de seguridad, pueden presentar dos conmutadores generalmente realizados mediante una placa de circuito impreso o tarjetas eléctrica y físicamente separadas entre sí, con el fin de evitar, obviamente, que se cortocircuiten simultáneamente debido a desgaste o rotura. Tales actuadores consisten en sistemas redundantes caros que hacen necesario proporcionar asientos de alojamiento dedicados para las dos tarjetas en espacios que necesariamente deben ser de dimensiones muy pequeñas.

15 El objetivo principal de la presente invención es proporcionar un actuador de tipo palanca de mando de un único eje o de doble eje especificado anteriormente, en el que se garantice la funcionalidad necesaria con una reducción drástica de las dimensiones en comparación con los actuadores tradicionales.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un actuador de palanca de mando recién concebido que, además de garantizar un alto grado de eficacia, pueda producirse a costes competitivos.

20 Estos y otros objetivos que se entenderán mejor posteriormente se logran mediante un actuador electromecánico accionado manualmente, de tipo palanca de mando, particularmente para cajas de control, según la reivindicación 1 adjunta.

También se entenderán aspectos y ventajas adicionales de la presente invención mediante la siguiente descripción detallada de una realización actualmente preferida de la misma, facilitada a modo de ejemplo ilustrativo pero no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

25 - la figura 1 es una vista en perspectiva esquemática global de un actuador de palanca de mando según la presente invención;

- la figura 2 es una vista en alzado lateral a escala ampliada del dispositivo de la figura 1;

- la figura 3 es una vista desde arriba del dispositivo de la figura 2;

- la figura 4 es una vista en despiece ordenado del dispositivo de la figura 1;

30 - la figura 5 es una vista en despiece ordenado de una pluralidad de contactos deslizantes eléctricos y placas de circuito impreso, en relación deslizante con la pluralidad de contactos eléctricos, así como de elementos de protección respectivos, que representa parte del dispositivo según la presente invención;

- la figura 5a es una escala ampliada particular de la figura 5;

35 - la figura 6 es una vista en despiece ordenado de un dispositivo de retorno en posición inicial para la palanca de control del dispositivo según la presente invención;

- la figura 7 es una vista en perspectiva de un grupo cardán para accionar la palanca de control del dispositivo según la invención girada 180° alrededor de un eje vertical, en comparación con la configuración ilustrada en la figura 4;

- la figura 8 es una vista en despiece ordenado de una escala ampliada particular de la figura 4;

- la figura 9 es una vista frontal de una placa eléctrica de la figura 4 a escala ampliada;

40 - la figura 10 es una tabla con un ejemplo de cómo varía el cierre de los contactos cuando varía el ángulo de funcionamiento, y

- la figura 11 es una vista en despiece ordenado que muestra una variación de un caso particular de la figura 4.

En los dibujos adjuntos, partes o componentes idénticos o similares se han marcado con los mismos números de referencia.

45 Haciendo en primer lugar referencia a las figuras 1 a 9, puede observarse cómo un actuador de tipo palanca de mando, generalmente indicado con 1, con uno o dos ejes de movimiento, según la presente invención, está dotado de un cuerpo 2 de soporte y contención, que consiste preferiblemente en un tramo tubular de sección cuadrada fabricado de material sintético, un grupo de articulación soportado por el cuerpo 2 de soporte y contención y que

5 incluye un sistema 3 de junta cardán universal y dos pares de guías situadas en cruz o cruz 4 corredera, así como una palanca 5 de control, que tiene su propio extremo que está previsto para conectarse cinemáticamente al sistema 3 de junta universal y que puede acoplarse mediante deslizamiento con dos pares de guías 4 en cruz y su otro extremo previsto para disponerse, en uso, fuera del cuerpo 2 de soporte y contención y dotado de una empuñadura 6 de mango para agarrarla con la mano de un operario. El cuerpo 2 de soporte y contención soporta, preferiblemente en la cara externa de su propia pared, por ejemplo de la pared 7, una placa de circuito impreso o tarjeta 8 (figuras 4, 5 y 9) dotada de pistas de contacto deslizante, tal como se explicará adicionalmente a continuación. Una primera serie o grupo de contactos 9 deslizantes eléctricos y una segunda serie o grupo de contactos 10 deslizantes eléctricos, cada uno de los cuales puede moverse angularmente a lo largo de sus pistas respectivas de la placa 8 de circuito impreso, de la manera que se describirá a continuación, están dispuestas para rodar sobre las pistas de la placa 8 de circuito impreso.

15 Observando en particular las figuras 4, 7 y 8, puede observarse que en el cuerpo 2 de soporte y contención en el centro del borde superior de cada una de sus cuatro paredes 7, 7a (opuesta a la pared 7), 11 y 11a (opuesta a la pared 11) se obtienen dos pares de surcos 12, 12a (este último no visible en los dibujos) y 13, 13a (este último no visible en los dibujos), preferiblemente todos iguales entre ellos, cada uno de los cuales está previsto para servir como asiento de alojamiento para su respectivo cojinete o casquillo 14 previsto para soportar su cubo relativo del grupo 3 de articulación. Más específicamente, los cojinetes 14 dispuestos en los surcos 12 y 12a alineados a lo largo de un eje de movimiento x-x están previstos para soportar de manera rotativa los cubos de un árbol 15 (también denominado en la jerga "arco principal") del grupo 3 de articulación, mientras que los cojinetes 14 dispuestos en los surcos 13 y 13a alineados a lo largo de un eje de movimiento y-y, ortogonal y sustancialmente coplanario al eje x-x, son adecuados para soportar de manera rotativa los cubos de un árbol 16 curvado (también denominado en la jerga "arco secundario") del mismo grupo de articulación.

20 La parte central del árbol o arco 15 principal está combada y se realiza una abertura o ranura 17 central axial en la misma. De manera similar, la parte central del árbol o arco 16 secundario, en la que se obtiene una rendija 18 pasante longitudinal, está combada y arqueada.

25 A una distancia apropiada desde su extremo exterior cinemáticamente conectado al grupo 3 de articulación, la palanca 5 presenta un orificio pasante en cruz, en correspondencia con el cual también se proporciona un cursor 19 con un orificio 20 en cruz, a través del cual puede instalarse un vástago 21, previsto para instalarse también en dos orificios 22 pasantes en cruz alineados realizados en el árbol 15 principal en correspondencia con la ranura 17, de modo que la palanca 5 puede hacerse pivotar con respecto al árbol 15 y extenderse a través de la rendija 18 del árbol 16 secundario.

30 Con esta estructura, cada desplazamiento angular de la palanca 5 paralelamente al eje x-x se convierte en un desplazamiento angular correspondiente del árbol 16, mientras que su desplazamiento paralelamente al eje y-y se convierte en un desplazamiento angular correspondiente del árbol 15.

35 En la parte superior, el cuerpo 2 de soporte y contención está cerrado por una tapa 23 con pestañas hueca que puede fijarse en posición mediante cualquier medio de fijación, por ejemplo cuatro tornillos 23a (figuras 1-4 y 8). El borde 25a inferior del fuelle 26, a partir del cual, en uso, sale el extremo de manipulación de la palanca 5 de control que termina con su propia empuñadura 6, está unido a la tapa 23 con pestañas. En la parte inferior, el cuerpo 2 está cerrado por una base 27 que puede fijarse en posición mediante cualquier medio de sujeción adecuado, tal como tornillos 28, y soporta la cruz 4 corredera prevista para acoplarse de manera deslizante con el extremo inferior de la palanca 5 para guiarla a lo largo de dos direcciones paralelas, respectivamente, los ejes x-x e y-y.

40 El árbol 15 tiene un cubo o espiga 30 frontal con varios diámetros y un cubo o espiga 30a trasero. En uso, el cubo 30 frontal sobresale de la pared 7 del cuerpo 2 de soporte y contención y más allá de la tarjeta 8 aplicada a la pared 7. En el tramo central del cubo 30 frontal se encaja un primer portador 31 de contactos deslizantes (figuras 4 y 5), preferiblemente del tipo brazo oscilante o "leva", mientras que en su tramo terminal con el menor diámetro se encaja un segundo portador 32 de contactos deslizantes, preferiblemente también del tipo leva y configurado como el primer portador 31 de contactos, pero dimensionado de manera diferente con respecto al mismo, normalmente con un brazo más largo.

45 La tarjeta 8 puede fijarse preferiblemente de manera desprendible a la pared 7, por ejemplo mediante tornillos. También puede fijarse parcialmente un cárter 31a de protección que delimita un asiento de alojamiento y protección tanto para parte de los contactos de seguridad de la tarjeta 8 como para la leva 31 portadora de contactos, alrededor del cubo 30, por ejemplo mediante tornillos 33, a la pared 7. También puede acoplarse un cárter 34 para cubrir totalmente tanto la tarjeta 8 como las levas 31 y 32 mediante encaje a presión con la tapa 23 con pestañas. Finalmente, se proporciona un dispositivo adecuado para empaquetar las levas 31 y 32, tal como un anillo 35 de retención elástico, en la parte final del cubo 30. Con esta estructura, la tarjeta 8 presenta dos sectores 36 y 37 de pistas deslizantes, que normalmente están dispuestos relativamente alejados y separados y en cualquier caso protegidos uno de otro, para el beneficio completo para las pequeñas dimensiones del actuador 1 en su totalidad.

55 El grupo 9 de contactos deslizantes llevado por la leva 31 o brazo oscilante puede deslizarse sobre el sector 36, siendo la leva 31 adecuada para conectar eléctricamente la pista superior P1, conectada a una tensión de referencia

a través de un conector C1, con la pista adyacente subyacente P2, que está dividida en tres secciones o áreas, respectivamente "a", "b" y "c", de modo que se lleva la tensión de referencia a otros tantos terminales de salida del conector C1 siempre que la leva 31 se mueve angularmente fuera de su posición de reposo, que corresponde a la sección central b.

5 El grupo 10 de contactos deslizantes llevado por la leva 32 o brazo oscilante está previsto para deslizarse en el sector 37, siendo la leva 32 responsable de conectar eléctricamente la pista superior P3, eléctricamente conectada a una tensión de referencia a través del conector C1, con las pistas adyacentes P4 y P5, cada una de las cuales está dividida en un número apropiado de sectores o secciones que varía dependiendo de las aplicaciones específicas para las que esté previsto el actuador según la presente invención, de modo que se lleva a la tensión de referencia  
10 la misma cantidad de terminales de salida del conector C1, correspondientes a posiciones angulares predispuestas alcanzadas por la leva 32.

Los sectores 36 y 37 y los brazos 31 y 32 se mantienen físicamente separados unos de otros por el cárter 31a con el fin de hacer que posibles modos de fallo de las respectivas series 9, 10 de contactos sean independientes. Más en particular, la presencia de una barrera física, que consiste en el cárter 31a, entre los sectores 36 y 37 ayuda a  
15 garantizar un aislamiento eléctrico óptimo entre los dos sectores y una protección mecánica especialmente útil por ejemplo en caso de rotura de la leva 31, pero también frente al polvo.

En la figura 10 se muestra un ejemplo de un patrón de conmutación que contiene una tabla referente a una función de control a cinco velocidades.

En correspondencia tanto del cubo 30a opuesto del árbol 15 principal que, en uso, sobresale de la pared 7a paralela a la pared 7, como del cubo 43a del árbol 16 secundario, tal como se describirá adicionalmente más adelante (figuras 6 y 7), se proporcionan unos medios de carga de retorno elástico respectivos, que consisten normalmente en un resorte 38 helicoidal que se encaja en el cubo 30a, 43a relativo y tiene sus propios extremos que golpean desde una placa opuesta contra un elemento 39 de tope respectivo que puede fijarse, respectivamente, a la pared 7a y 11a, y de una manera a modo de ejemplo de un elemento 40 de sector angular encajado en el cubo respectivo  
25 y con dientes inferiores y externos en 41 para su acoplamiento con un diente o rodillo de frenado correspondiente, tal como se explicará adicionalmente con referencia particular al árbol 16. Todo queda cerrado por un cárter o una tapa 42 similar al cárter 34.

El árbol o arco 16 secundario presenta dos cubos 43 y 43a axialmente alineados previstos para sobresalir, en uso, desde las paredes 11, 11a respectivas del cuerpo 2 de soporte y contención. Un equipo 31 y 32 móvil, en todo similar al descrito con referencia al cubo 30 del árbol 15 principal, puede encajarse en el cubo 43 que sobresale de la pared 11a, moviéndose el equipo móvil cerca de una tarjeta (no visible en los dibujos) completamente similar a la tarjeta 8 fijada de manera desprendible a la pared exterior de la pared 11a, mientras que un resorte 38 respectivo y un elemento 40 de sector angular respectivo con un diente 41 externo inferior puede encajarse en el cubo 43a, tal como se especificó anteriormente.

35 Tal como puede observarse mejor en las figuras 4, 6 y 11, un soporte de deformación elástica, constituido por ejemplo por una palanca 45 acodada que puede hacerse pivotar sobre un vástago 46 de soporte respectivo que puede atornillarse en la pared 11, 7a respectiva, se coloca debajo de cada elemento 40, 40a de sector angular tanto del cubo 43a como del cubo 30a. Un brazo de la palanca 45 acodada o una horquilla 45a que puede disponerse entre los extremos del resorte 38 soporta un rodillo 47 rotatorio previsto para acoplarse en las depresiones entre un diente y otro de los dientes 41, que pueden obtenerse en el elemento 40 de sector angular respectivo y arrastrarse por el mismo o que pueden obtenerse en un área 41a que puede fijarse a la pared respectiva del cuerpo 2 (figura 11) siempre para servir como elemento de control de la rotación del árbol 16 a través del elemento 40 de sector angular. El otro brazo de la palanca 45 (figuras 4 y 6) se acopla a un extremo de un resorte 48 de retorno, cuyo otro extremo está anclado en un tope 49 que puede fijarse a la pared 11, 7a respectiva. Todo queda cubierto con una  
45 tapa o cárter 42 que puede acoplarse mediante encaje a presión con la tapa 23 con pestañas. Los componentes insertados tanto en el cubo 43a del árbol 16 como en el cubo 30a del árbol 15 se empaquetan con un anillo 51 de retención elástico.

El funcionamiento de un dispositivo de palanca de mando como el descrito anteriormente es sencillo y con alta fiabilidad. Actuando sobre la palanca 5 el operario puede provocar desplazamientos angulares a lo largo del eje x-x o y-y o ambos. Los desplazamientos angulares de los árboles 15 principal y 16 secundario provocan desplazamientos angulares de los contactos 9 deslizantes móviles de seguridad y 10 de trabajo, aislados de manera recíproca, que pueden, tal como se conoce en el estado de la técnica, proporcionar salidas del tipo analógico o digital a una o más velocidades, según diversas disposiciones de los contactos en la placa 8 de circuito impreso.

Por medio del actuador 1 electromecánico, ningún posible fallo de los contactos 10 de trabajo deslizantes, independientemente de su causa, pone en peligro la integridad funcional de los contactos 9 de seguridad deslizantes que, en tales situaciones de riesgo, continúan funcionando eficaz y eficientemente, con los claros beneficios que esto conlleva para la seguridad del operario.

Esto sucede principalmente gracias al hecho de que, en la invención, los sectores 36, 37 de pistas deslizantes

proporcionados en la placa 8 de circuito impreso son distintos, independientes, separados y espaciados entre sí.

El actuador 1 electromecánico al que se refiere la invención garantiza, por tanto, la redundancia de la señal eléctrica procedente de la placa 8 de circuito impreso, requerida por los reglamentos en vigor relevantes para la certificación de seguridad, lo que permite gestionar de manera segura las manipulaciones de una máquina herramienta.

- 5 En la invención, este resultado se logra usando sólo una placa de circuito impreso para cada uno de los ejes de movimiento de la propia máquina, al contrario que la técnica conocida en la que la redundancia de la señal se logra usando más de una placa.

Esto conduce con respecto a la técnica conocida a una reducción de las dimensiones del actuador electromecánico, que es el objetivo mencionado de la invención.

- 10 Por tanto, un dispositivo de palanca de mando según la presente invención es particularmente adecuado en aquellas aplicaciones prácticas en las que la seguridad funcional o protección frente a fallos, lo que también puede ser potencialmente peligroso, es importante. Aplicaciones específicas de un dispositivo de palanca de mando según la presente invención son en consolas fijadas dentro de una máquina o en una caja de control a distancia, tanto con transmisión de señales por radiofrecuencia como por cable.

- 15 La invención descrita anteriormente es susceptible de numerosos cambios y variaciones dentro de su alcance de protección definido por las reivindicaciones.

- 20 Por tanto, por ejemplo, si se proporciona una guía que se extiende paralela al eje x-x o y-y en vez de la corredera 4, se obtendrá como resultado un dispositivo de palanca de mando del tipo de un único eje. Sin embargo, si no se proporciona la corredera 4, el dispositivo de palanca de mando descrito anteriormente permite que la palanca 5 lleve a cabo movimientos angulares en todas las direcciones como una junta articulada.

Los materiales usados y las dimensiones pueden ser diferentes dependiendo de las necesidades.

**REIVINDICACIONES**

1. Actuador de tipo palanca de mando que puede moverse a lo largo uno o más ejes de movimiento (x-x, y-y), que comprende un cuerpo (2) o base de soporte y contención, un grupo (3) de articulación para al menos un árbol (15, 16) accionado soportado por el cuerpo (2) de soporte y contención, una palanca (5) de control que tiene un extremo cinemáticamente conectado a dicho grupo (3) de articulación y el otro extremo que puede cogerse con la mano por un operario, una pluralidad de contactos (9, 10) deslizantes eléctricos que pueden hacerse funcionar por dicha palanca (5) de control, una pluralidad de placas (8) de circuito impreso, conectadas a dicha pluralidad de contactos (9, 10) deslizantes eléctricos y estando soportada cada una de dichas placas (8) de circuito impreso por dicho cuerpo (2) de soporte y contención, adecuado para mover una máquina herramienta a lo largo de un eje de movimiento relativo (x-x, y-y), caracterizado porque cada una de dichas placas (8) de circuito impreso presenta pistas de contacto deslizante que incluyen al menos un grupo de pistas (36) de seguridad y al menos un grupo de pistas (37) de trabajo espaciadas y separadas de dicho grupo de pistas (36) de seguridad, en el que dicha pluralidad de contactos deslizantes eléctricos comprende una primera (9) y una segunda serie (10) de dicha pluralidad de contactos deslizantes eléctricos que pueden moverse angular y simultáneamente a lo largo de dicho grupo de pistas (36) de seguridad y dicho grupo de pistas (37) de trabajo respectivamente.
2. Actuador según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos una de dicha primera (9) y dicha segunda serie (10) de contactos está delimitada por un asiento respectivo delimitado por un elemento (31a) de protección adecuado para formar una barrera de protección-separación entre dicha primera (9) y dicha segunda serie (10) de contactos.
3. Actuador según la reivindicación 2, caracterizado porque cada asiento está formado por un cárter (31a) respectivo.
4. Actuador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque cada árbol (15, 16) accionado de dicho grupo (3) de articulación presenta al menos un cubo (30, 43) previsto para soportar y mover angularmente una primera (9) y una segunda serie (10) de contactos deslizantes.
5. Actuador según la reivindicación 4, caracterizado porque cada árbol (15, 16) accionado de dicho grupo (3) de articulación presenta dos cubos (30, 30a; 43, 43a) o espigas alineados, el primero (30, 43) de los cuales está previsto para soportar y mover angularmente una respectiva primera (9) y una respectiva segunda serie (10) de contactos deslizantes, mientras que el segundo cubo (30a, 43a) está cargado elásticamente.
6. Actuador según la reivindicación 5, caracterizado porque dicho primer cubo (30, 43) está previsto para soportar al menos un elemento (31a) de protección y alojamiento para dicho grupo de pistas (36) de seguridad de una placa correspondiente y para al menos una respectiva primera serie (9) de contactos deslizantes.
7. Actuador según la reivindicación 6, caracterizado porque incluye un elemento (34) de cubierta tanto de la placa relativa como de dichas series (9, 10) primera y segunda de contactos deslizantes.
8. Actuador según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado porque cada uno de dichos segundos cubos (30a, 43a) soporta sobre el mismo al menos unos medios (38) de retorno elástico que tienen sus propios extremos que golpean desde una placa opuesta contra un elemento (39) de tope que puede estar fijado a, o ser solidario con, dicho cuerpo (2) de soporte y contención, y al menos un elemento (40) de sector angular que actúa conjuntamente con un diente (41) previsto para acoplarse con un diente o rodillo (47) de frenado respectivo llevado por un soporte (45) de deformación elástica.
9. Actuador según la reivindicación 8, caracterizado porque dicho diente (41) se obtiene en dicho elemento (40) de sector angular.
10. Actuador según la reivindicación 9, caracterizado porque dicho soporte de deformación elástica incluye una palanca (45) acodada que puede hacerse pivotar sobre un vástago (46) de soporte respectivo llevado por dicho cuerpo (2) de soporte y contención.

Fig. 2

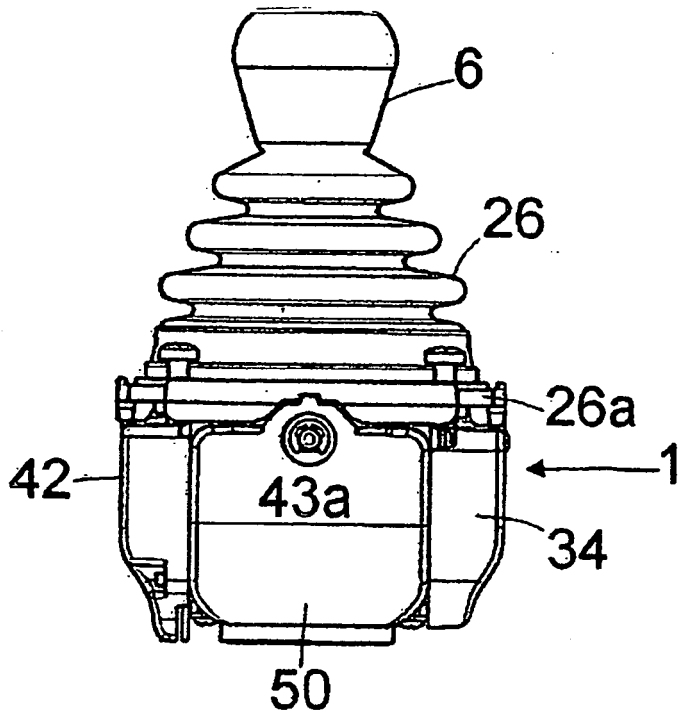


Fig. 1

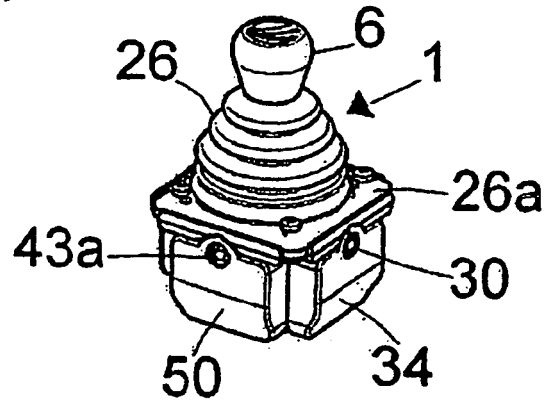
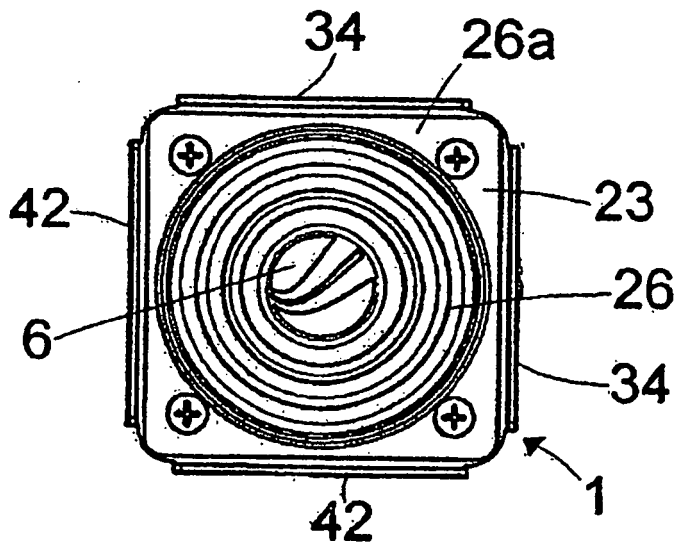


Fig. 3



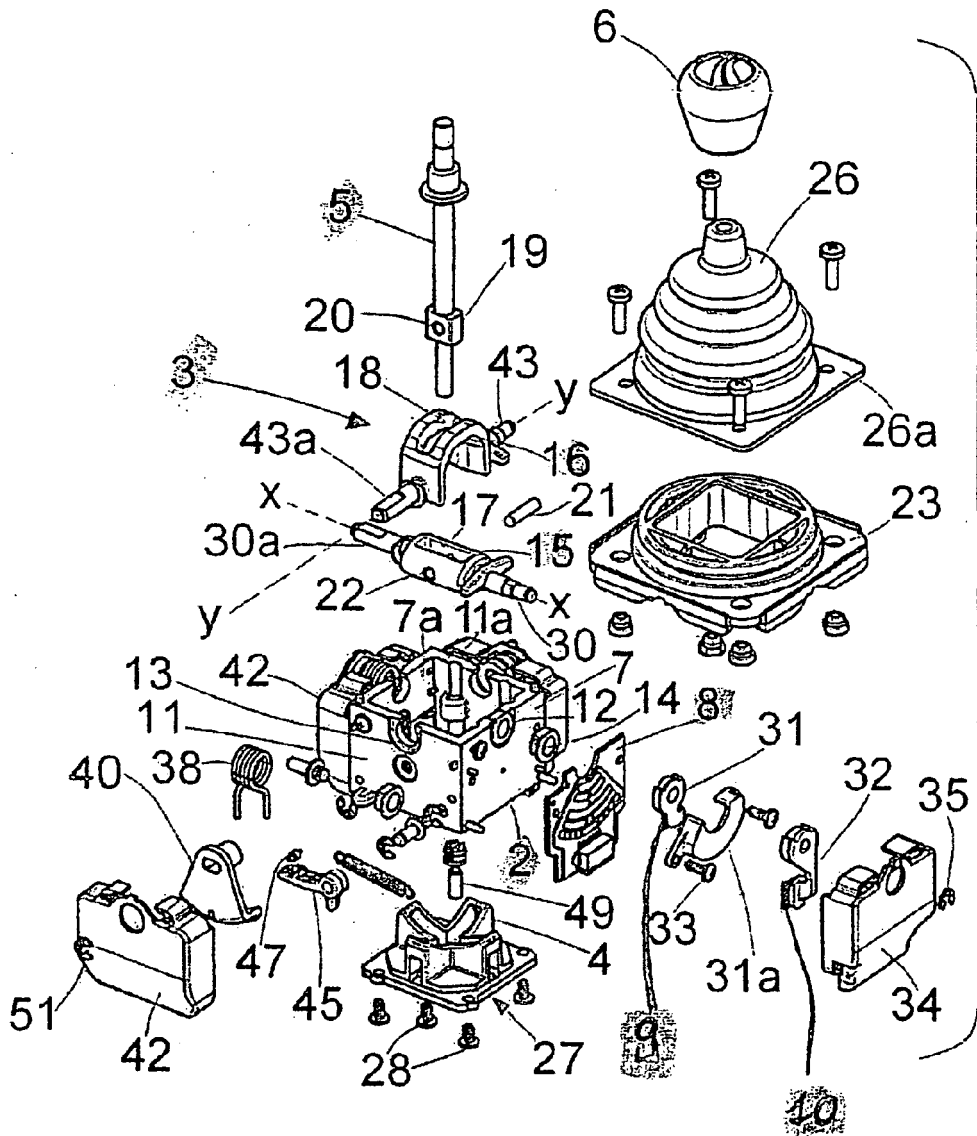
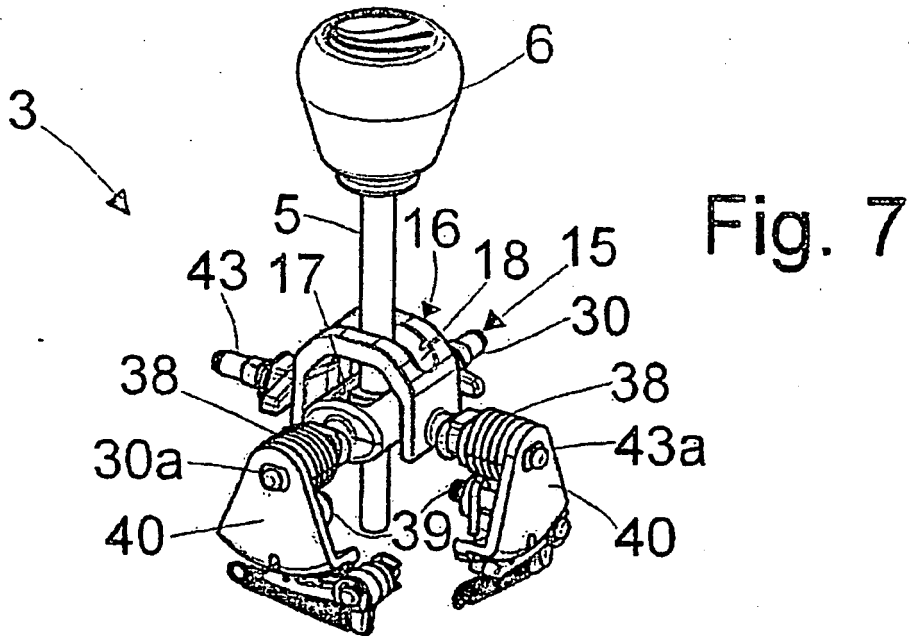
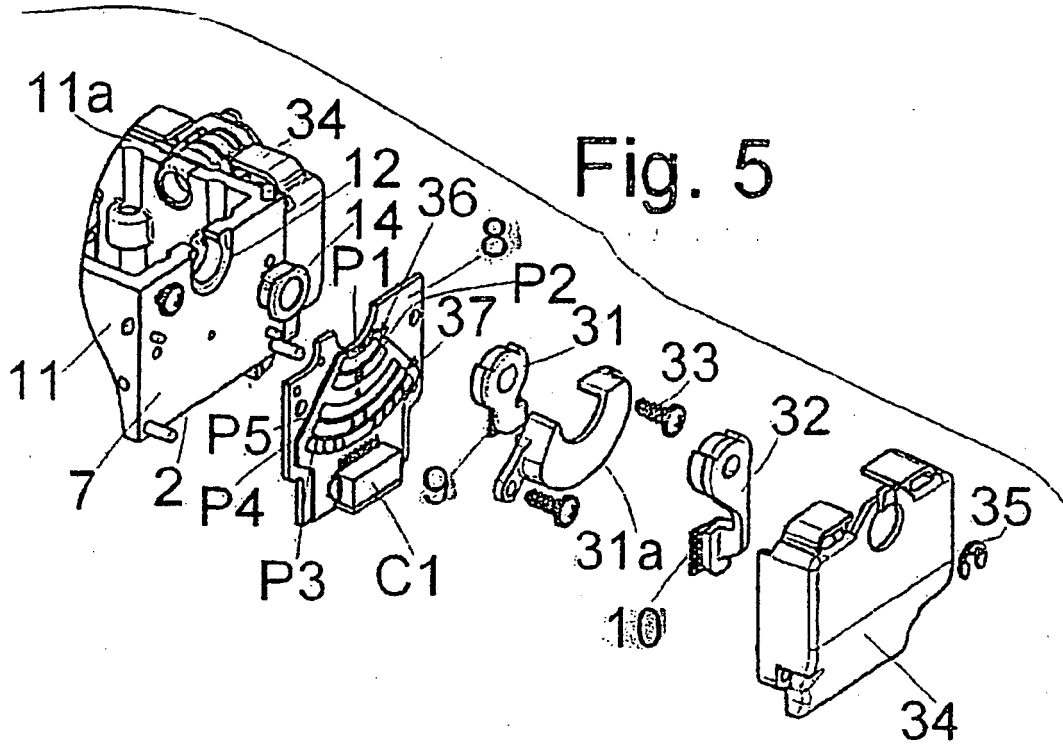


Fig. 4





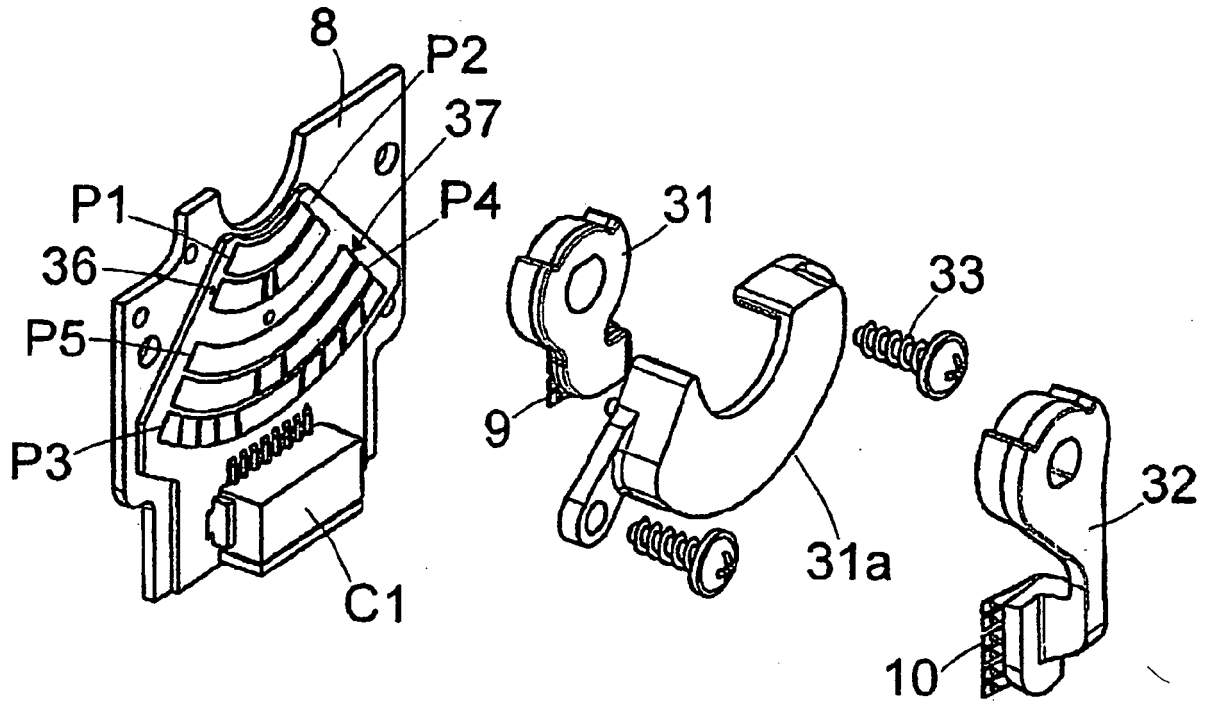


Fig. 5a

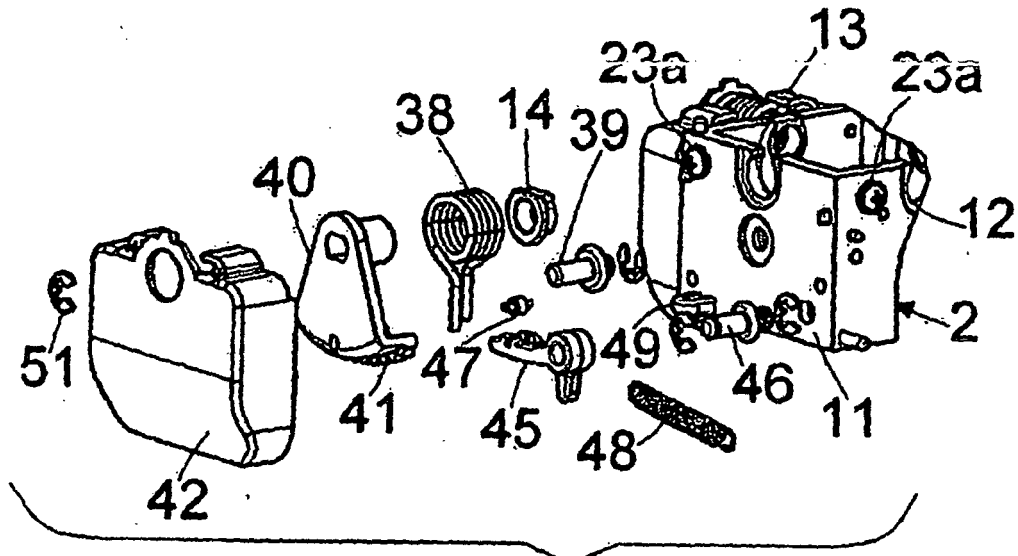


Fig. 6

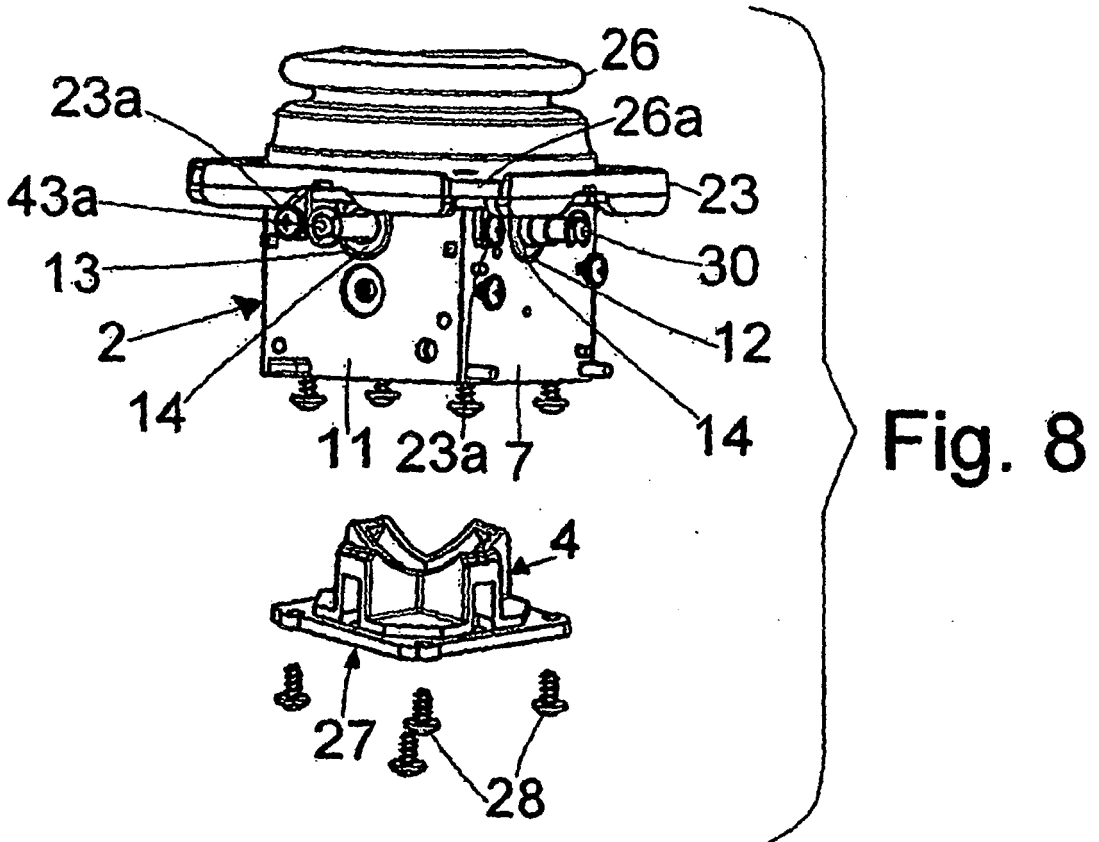


Fig. 8

Fig. 9

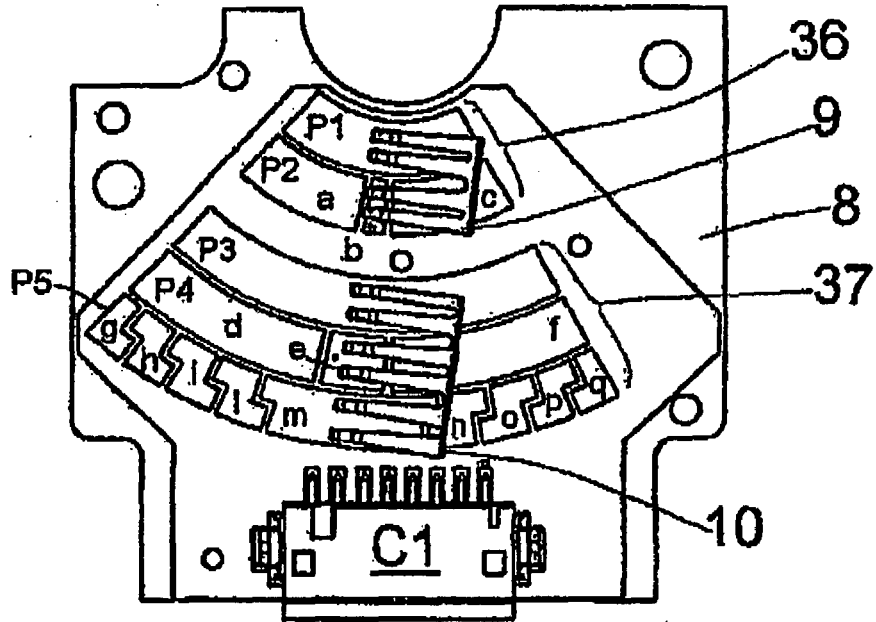


Fig. 10

~~Table example of matching as a function of the displacement angle of the contacts C and W~~

	P1	P2			P3			P4			P5						
Angolo		n	b	c		d	e	f	g	h	i	l	m	n	o	p	q
0°	x		x		x		x							x			
14°	x	x			x	x							x				

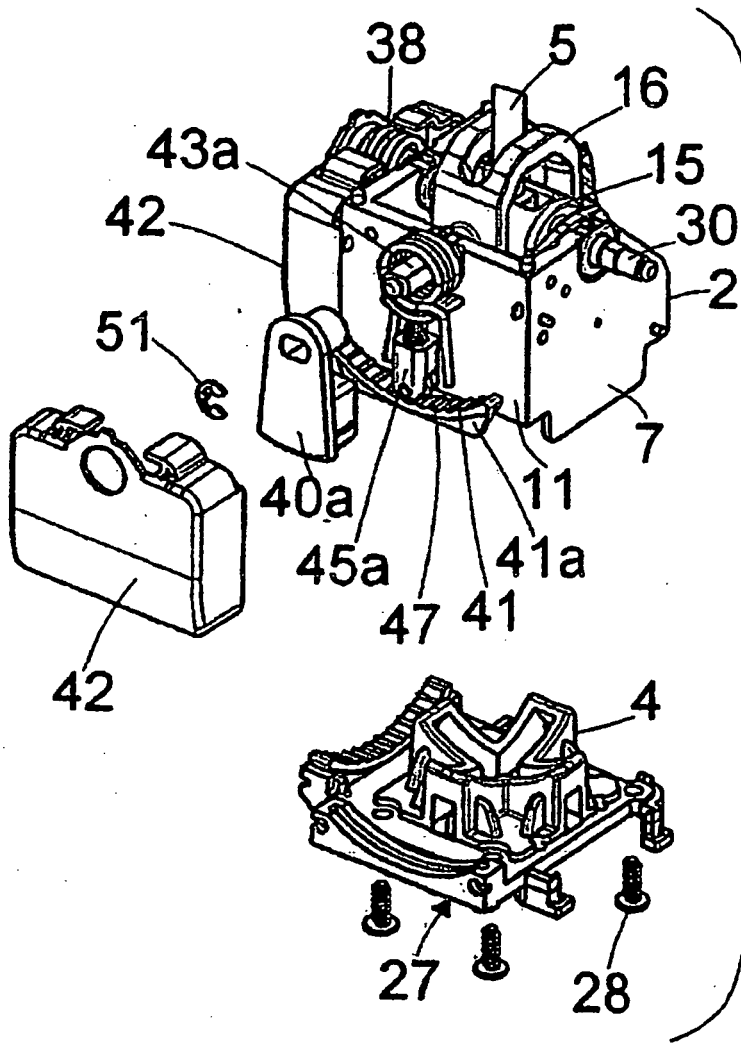


Fig. 11