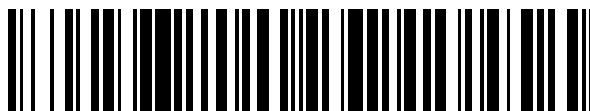


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 453**

51 Int. Cl.:

**G05B 9/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2011 E 11782122 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015 EP 2638438**

54 Título: **Disposición de circuito que comprende un interruptor de parada de emergencia de un dispositivo de elevación**

30 Prioridad:

**11.11.2010 DE 102010060506**

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

**12.02.2016**

73 Titular/es:

**TEREX MHPS GMBH (100.0%)  
Forststrasse 16  
40597 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

**FREITAG, HOLGER;  
MACCIONI, GIORGIO y  
PERSICO, GIULIANO**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

**ES 2 559 453 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).

**Disposición de circuito que comprende un interruptor de parada de emergencia de un dispositivo de elevación**

**Descripción**

5 **[0001]** La invención se refiere a una disposición de circuito que comprende un dispositivo de elevación, un interruptor de control de la suspensión con un interruptor de emergencia y un control de elevación con un interruptor de control de la línea de control conectada eléctricamente, la cual se suministra con una tensión de control.

10 **[0002]** Los interruptores de parada de emergencia - también llamados de parada de emergencia - y los interruptores de retención de emergencia - también llamados de retención de emergencia - son interruptores especiales de máquinas, vehículos y equipos para que se usen rápida y seguramente en situaciones de emergencia. En función del campo de aplicación, diferentes estrategias se aplican, en el caso más simple se aplica una interrupción de la alimentación. Estos interruptores tienen un actuador altamente rojo sobre un fondo amarillo. El modo más común de construcción son pulsadores, en grandes sistemas como, por ejemplo, transportadores, siendo comunes también interruptores de tensión (interruptores de lengüeta).

15 **[0003]** Por lo general, se utilizará junto con la parada de emergencia o interruptores de retención de emergencia dispositivos o controles, que cumplan con los requisitos necesarios de fiabilidad y cumplen otros aspectos de seguridad, por lo que una máquina después de la parada de emergencia no debe aplicarse y todos los componentes no deben en todo caso apagarse. Circuitos de parada de emergencia se clasifican de acuerdo a las condiciones técnicas en las categorías de parada (de acuerdo con la norma EN 60204-1: Seguridad de máquinas - Equipo eléctrico utilizado por la máquina - Requisitos generales). Se hace una distinción entre las categorías de parada 0,1 y 2. En la parada de categoría 0, se corta el suministro de energía a los elementos de accionamiento, cuando  
20 repentinamente se corta el suministro de energía no constituya ningún peligro. En la categoría de parada 1 procede un apagado ordenado. La máquina se pone en el modo de seguridad, sólo entonces la energía derramará definitivamente por separado a los elementos de accionamiento. Esto es útil cuando los dispositivos tales como los mecanismos de apriete o freno necesitan energía. En la categoría de parada 2 la máquina se pone en un estado de seguridad, la energía, pero la energía no se rompe. Esta categoría sólo se debe utilizar cuando técnicamente no hay  
25 manera de desconectar la alimentación de modo seguro. Por ejemplo, se realizaría la desconexión en una grúa con imanes de carga de tensión en el cable de imán para los accidentes de la carga.

30 **[0004]** En una retención de emergencia, en contraste con la parada de emergencia, no se requiere que toda la máquina se desconecta de la fuente de alimentación, pero debe haber una unidad para la detección de una situación peligrosa para proteger contra la amenaza de referencia.

35 **[0005]** El problema, por tanto, es un cortocircuito del interruptor de parada de emergencia o de retención de emergencia en sí o un cortocircuito (también llamado error de conexión) en los cables aislados correspondientes. Estos cortocircuitos cortarían el suministro en la parada de emergencia respecto a los interruptores de retención de emergencia, para con ello prevenir con ello su función de protección en caso de emergencia.

40 **[0006]** Por lo tanto, es importante que se detecte un cortocircuito en el tiempo y de forma fiable.

45 **[0007]** Una manera conocida para reducir la probabilidad de errores, como cortocircuitos son la instalación fija, protegida y/o separada de las líneas de alambre (por ejemplo, por instalación de canales de cables o tubos blindados o el uso de diferentes cables enfundados). Así, una exclusión de defectos para cortocircuitos entre los conductores puede aplicarse (norma EN ISO 13849-2 - Anexo D.5.2).

50 **[0008]** Las medidas anteriores para la elevación con interruptores no son prácticas: La línea de control entre interruptores colgantes de nivel de operación y el dispositivo de elevación, como una grúa - típicamente en altura de sala - se aplica en condiciones de fuerte fuerza de tracción y movimientos violentos, por lo que una exclusión de defectos de cortocircuitos entre conductores no se lleva a cabo de esta manera sin más.

55 **[0009]** Otros dispositivos conocidos, tales como por ejemplo los de la empresa Pilz, poseen una carga tal como una resistencia en serie con los interruptores, de manera que una disminución de la tensión ocurre, cuya ausencia se monitoriza para la detección del cortocircuito transversal. Alternativamente, también es conocido por la empresa Pilz, que la fuente de alimentación de los dos canales del interruptor de dos canales se corte durante unos milisegundos, comprobándose las entradas de una tensión existente, lo que lleva a un circuito cruzado.

60 **[0010]** En el escrito alemán DE 199 62 497 A1 ya se expone una disposición de circuito para la parada segura de un sistema de máquina. La disposición de circuito comprende esencialmente una notificación, en la forma, por ejemplo, de una barrera de luz o de un botón de parada de emergencia, que se conecta a través de una línea eléctrica con un relé de seguridad. El controlador de seguridad supervisa el estado de funcionamiento de la instalación de la máquina. Incluyen variables de estado de la maquinaria, como la posición del botón de parada de emergencia, la apertura y el cierre de la posición de una puerta de seguridad o la señal de estado de una barrera de luz. Se alcanza  
65 un estado seguro aquí desconectándose la fuente de alimentación de la maquinaria. A fin de que el controlador de

seguridad pueda llevar a cabo una auto-prueba de su señal independientemente de la unidad de señalización, se prevé que una señal de reloj periódica se aplique dentro del dispositivo de seguridad entre un nivel de entrada y una unidad de evaluación y desconexión de la señal de salida del dispositivo de señalización. En la unidad de evaluación y desconexión, esta señal de reloj puede filtrarse de nuevo y de este modo detectar cortocircuitos transversales erróneos en los dispositivos de seguridad.

**[0011]** A partir de la solicitud de patente europea EP 1380 533 A1 se expone una disposición de circuito para el control de una grúa. El circuito incluye una clasificación basada en un bus de datos bidireccional y un interruptor de control colgante de control de la grúa con un interruptor de parada de emergencia. El interruptor de control de la suspensión está conectado eléctricamente con la grúa a través de una línea de control.

**[0012]** Por lo tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar una disposición de circuito para el control de un interruptor de parada de emergencia de un polipasto con el interruptor colgante, de modo que se pueda detectar fiablemente cortocircuitos.

**[0013]** Este objeto se consigue de acuerdo con la reivindicación 1 con la disposición de circuito descrita. Las realizaciones ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones 2 a 8.

**[0014]** Según la invención, una disposición de circuito que comprende un control de elevación de un controlador, un interruptor de control de la suspensión con un interruptor de parada de emergencia y el control de elevación con el dispositivo interruptor de control de la suspensión, conectado eléctricamente a la línea de control, que se suministra con una tensión de control, una detección fiable de cortocircuito en la línea de control y el interruptor de parada de emergencia consigue que al interruptor de parada de emergencia se le asigna un control, que es la tensión de control superpuesto a un pulso cíclico y dispuesto en una carcasa del interruptor de control colgante y el polipasto de control está configurado de tal manera que cambia el pulso cíclico supervisado y en caso de ausencia de impulso cíclico se encuentre el polipasto en un estado seguro. La disposición de circuito según la invención aumenta la seguridad de los interruptores de control de la suspensión de elevación, que del respectivo polipasto colgando línea de control es de alta tensión mecánica durante la operación del polipasto. Es precisamente en esta línea de control que roturas de línea de los conductores de la línea de control se producen. Con la disposición de circuito según la invención se puede detectar de forma fiable el cortocircuito del interruptor de parada de emergencia y la tensión los cables de transmisión de voltaje implicados en la línea de control. Por lo tanto, se precisa de un circuito debidamente alimentado por grupos de alto riesgo donde se requiere la detección de errores. Se controla por tanto el estado cerrado así como el estado no confirmado del interruptor de parada de emergencia. El interruptor de parada de emergencia abierto conduce de todos modos a un estado seguro.

**[0015]** El interruptor de parada de emergencia es, pues, una línea de control con el mando elevador conectado y la línea de control que se actúe sobre una tensión de control, de modo que cuando se cambie la posición del interruptor del interruptor de parada de emergencia (cerrado a abierto o viceversa) el sistema de control de elevación detecta el cambio en la tensión de control y activa una función, por ejemplo, un interruptor de circuito tal como un relé o contactor (que se puede conectar varios Kw de potencia) a fin de detener el polipasto y desconectarse la alimentación.

**[0016]** Con el fin de que esto también funciona a la perfección en relación con una función particular del interruptor de parada de emergencia, se detecta la formación de cortocircuitos pacífica, por un interruptor de parada de emergencia situado en la tensión de control un pulso se modula y la presencia (o ausencia) de un dispositivo de control supervisa el control del polipasto. Si una falta de pulso se detecta por el control del polipasto, será evidente que el generador de impulsos se ha puenteado y que un cortocircuito del interruptor de parada de emergencia en relación con la línea de control está presente, de manera que no se garantiza su función.

**[0017]** Ventajosamente, se ha previsto que el control de elevación se conecte con un interruptor de alimentación, que es controlado directamente a través de la tensión de control. Según la invención, el pulso cíclico se genera preferiblemente por medio de la propia tensión de control, es decir, se utiliza sin carga, lo que disminuye la tensión. Por la línea de tensión cíclica de acuerdo con la invención, prácticamente ningún rendimiento acaba "destruido". Por lo tanto, la tensión de control también puede ser utilizado directamente como una tensión de control de un interruptor de alimentación, tal como un relé o un contactor. Esto simplifica la estructura de todo la disposición de circuito y también permite la compatibilidad hacia atrás con circuitos más viejos.

**[0018]** Se elige un ancho de pulso tan pequeño que prácticamente ninguna degradación de rendimiento es notable y el control directo de un relé o un contactor sigue siendo posible para asumir un estado de parada de emergencia seguro. El ancho de pulso es preferiblemente menor de 5 ms, preferiblemente entre 2 y 4 ms.

**[0019]** En el marco del relé se entiende por un interruptor, operado de modo eléctrico, normalmente operable de modo electromagnético, accionado a distancia, normalmente con dos posiciones de interruptor. El relé es activado por un circuito (voltaje de control) corriente de control y puede accionar más circuitos. Por protección se entiende un interruptor eléctrico o de accionamiento neumático o electrónico de alta potencia que se parece a un relé.

**[0020]** En una realización particularmente ventajosa, se prevé que un interruptor semiconductor comprende una unidad lógica para la activación cíclica del interruptor semiconductor. Lógicamente, la unidad lógica consiste en un controlador programable (por ejemplo, un micro controlador), que está programado para llevar a cabo el seguimiento de la presencia de su pulso. Muy en particular, la idoneidad de un interruptor semiconductor se ha convertido en el cambio de voltaje de control, que está formado por el relé-MOSFET-foto. Relé-MOSFET-fotos son similares en estructura a opto acopladores: Trabajan en la línea de control como un acoplador óptico con un LED-IR y mantienen en el lado de la carga, en contraste con los SSR "normales", ningún triac ni tiristores, sino MOSFETs con los que se puede accionar voltajes CC y CA con una potencia generalmente bastante baja. No necesita enfriarse y con corrientes de carga baja tiene una caída de tensión de SSR baja, por lo general tiene sin embargo una mayor "resistencia de contacto", como relé de señal mecánica. Trabajan sin rebote ni desgaste y con altas velocidades de conmutación (algunos milisegundos), que pueden alcanzar hasta 100 kHz con versiones especiales de frecuencia de accionamiento.

**[0021]** Para el uso del controlador según la invención con una tensión de control alterno, el controlador está configurado de tal manera que el impulso cíclico se genera periódicamente por el corte de una parte de la tensión de control. Con el CC-tensión de control, el controlador se forma de tal manera que el pulso cíclico se genera por la conmutación periódica y breve de la tensión de control.

**[0022]** El pulso cíclico puede ser de un AC-tensión de control a través de un semiconductor de potencia, en particular, un tiristor por control de fase - corte periódico de una parte de la tensión de control o un controlador de tensión CC por medio de un semiconductor de potencia por desconexión periódica breve generada a partir de la tensión de control.

**[0023]** En una realización particular, se prevé que el controlador está conectado en serie con el interruptor de parada de emergencia en la línea de control y se genera el pulso desde la tensión de control. Alternativamente, se podría utilizar un voltaje de referencia.

**[0024]** Ventajosamente, el controlador para la generación de impulsos dispuestos se encuentra en una carcasa del interruptor de parada de emergencia. Por lo tanto, se puede controlar toda la línea de control posterior a través del elevador-controlador, a partir de las botaneras de mando, comenzando con el interruptor de parada de emergencia, ya que sólo se controla la presencia del pulso y se logra el reconocimiento de un cortocircuito en el interruptor de parada de emergencia y la línea de control.

**[0025]** Dado que el dispositivo de vigilancia de cortocircuitos lleva a un control de un cortocircuito a través de la monitorización del pulso cíclico con pérdida de potencia minimizada, es útil que el controlador esté conectado a un relé o contactor, que se controla directamente con el mando.

**[0026]** Otros detalles, características y ventajas de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización con referencia al dibujo, en la cual

La Figura 1 ilustra esquemáticamente un dispositivo de elevación con botaneras de mando,

La Figura 2 muestra esquemáticamente un control de un monitor de cortocircuito,

La Figura 3 muestra un diagrama esquemático de la forma de onda de voltaje de CA cuando se utiliza el control de la Figura 2 y

La Figura 4 muestra un diagrama esquemático de la forma de onda de tensión DC cuando se utiliza el control de la Figura 2.

**[0027]** La Figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo de elevación diseñado como un polipasto de cadena 10, suspendido en la línea de control 3 a través de un interruptor de control 11. La línea de control 3 está conectada eléctricamente al polipasto 10 a un control de elevación 12 que sólo se muestra esquemáticamente y por los que se reenvían las señales de control y de seguridad de control de interruptor 11 que cuelga a las unidades del polipasto 10. Para este propósito, la línea de control 3 actúa sobre con una tensión de control. En el área del interruptor de control de la suspensión 11, la línea de control 3 está conectada eléctricamente a un controlador 1 que supervisa la línea de control 3 con respecto a los cortocircuitos. El interruptor de control de la suspensión 11 tiene una pluralidad de elementos de conmutación 13 en su parte delantera con levas de actuación pendientes y verticales superpuestas a través de las cuales los movimientos de elevación y descenso y, por ejemplo, los movimientos de conducción y del dispositivo de elevación 10 se pueden controlar. Además, un interruptor de parada de emergencia 2 está dispuesto en las exposiciones habituales en la posición más alta en el control de la suspensión 11 de interruptores. Además, el controlador elevador 12 está configurado de tal manera que se detecta un cambio en la posición del interruptor del interruptor de parada de emergencia 2 o los otros elementos de conmutación 13 y una función correspondiente se activa, tal como, por ejemplo, efectuar una parada de emergencia de seguridad en interruptores de parada de emergencia abiertos 2 o de control de los elementos de conmutación 13 de las unidades correspondientes.

- 5 **[0028]** El controlador 1 para el control de cortocircuitos se encuentra en una carcasa 14 de las botaneras de mando 2 de interruptor de parada de emergencia 11 y se indica esquemáticamente en la figura 2 en su totalidad con 1. Alternativamente, el controlador 1 también puede colocarse en una carcasa del interruptor de parada de emergencia 2. En esta figura, el interruptor de parada de emergencia 2 es esquemáticamente simplificada como símbolo de conmutación y la carcasa 14 se indica como un marco de conmutación. Desde el controlador 1 un impulso cíclico se genera en la tensión de control, de modo que se cambia la tensión de control para contener un pulso. Este pulso generado es controlado por el controlador elevador 12 para descubrir un cortocircuito.
- 10 **[0029]** Si el pulso en la entrada del controlador de polipasto 12, viniendo desde el controlador 1, no es detectable, aunque se aplica un voltaje de control a la línea de control 3, está claro que el controlador 1 al final de la trayectoria de la línea de control 3 o el interruptor de parada de emergencia 2 ha sido pasado por alto y por lo tanto un cortocircuito está presente.
- 15 **[0030]** Los diagramas de las figuras 2 y 3 muestran a modo de ejemplo, las formas de onda de tensión resultantes para una tensión de control AC  $U_{AC}$  (Figura 2) y una tensión de control CC  $U_{DC}$  (Figura 3) en el tiempo  $t$  en la entrada IN y la salida OUT.
- 20 **[0031]** El controlador 1 comprende dos entradas EN y B una salida OUT, que están conectados a través de la línea de control 3 al controlador elevador 12. En la salida OUT se encuentra el interruptor real de parada de emergencia 2.
- 25 **[0032]** El controlador 1 se aplica a través de la entrada IN con la tensión de control, mientras que la entrada B (de referencia), el controlador 1 se suministra con una tensión de control para una unidad lógica 4 en el controlador 1 que funciona con un regulador 5V 8 en una unidad lógica 4. La unidad lógica 4 está formada por ejemplo como microcontrolador o temporizador.
- 30 **[0033]** Puesto que el controlador 1 es utilizable alternativamente con voltaje CC o AC, se lleva a cabo después de la recepción de la tensión de control en la entrada IN inicialmente en un rectificador de corriente posterior 5 la conversión opcional del voltaje de control en una tensión DC y accede a la unidad lógica 4.
- 35 **[0034]** Paralelamente, la tensión de control de la entrada IN se dirige a través de un interruptor semiconductor 6 a la salida OUT o el interruptor de parada de emergencia 2. El interruptor de semiconductores 6 se formula preferiblemente como una relé-MOSFET-foto.
- 40 **[0035]** En el interruptor de semiconductor 6 se genera el pulso cíclico a una tensión alterna de control de tensión (AC), cortando periódicamente una parte de la tensión de control o el pulso cíclico a una tensión de control de CC (DC) mediante conmutación periódica breve fuera de la tensión de control del mismo. El pulso de la tensión de control se genera así en ambos casos por un cambio de los mismos.
- 45 **[0036]** Para este propósito, el interruptor de semiconductor 6 en relación con parte de los diodos de la unidad lógica 4, aplica una señal de tensión, a la cual se une una salida 7 de la unidad lógica 4 con la entrada de la sección de diodo del interruptor de semiconductor 6. La segunda conexión de la sección de diodo del conmutador semiconductor 6 está conectada con el suministro de tensión de alimentación a través de un resistor 9. La resistencia 9 limita la tensión aplicada a la parte corriente del diodo.
- 50 **[0037]** Cuando el voltaje de la señal se aplica a la parte de diodo del conmutador semiconductor 6, el relé 6 se cierra y la tensión de control se hace pasar a través del relé 6 de la entrada IN a la salida OUT.
- 55 **[0038]** Sin embargo, no hay voltaje de señal presente en la sección de diodo del interruptor semiconductor 6, ya que la unidad lógica 4 ha cortado la señal intencionadamente, la tensión de control se corta o no se remite.
- 60 **[0039]** Este corte selectivo o desconexión de la tensión de control se comprueba cíclicamente con una tensión de control CA (AC) mediante corte periódico por el punto cero de modo que se pierda el mínimo de energía o fuente de alimentación (ver Figura 2). En tensión de control DC la breve parada periódica durante unos pocos milisegundos tiene éxito (véase la Figura 3).
- 65 **[0040]** En el caso de la preocupación de una tensión de control cambiante la unidad lógica 4 controla la tensión de control procedente del rectificador 5 pulsante a fin de determinar el paso por punto cero y coordinar la desactivación del voltaje de señal, de modo que una tensión de control con un pulso cíclico en la salida OUT se produzca (véase la Figura 2).
- [0041]** Si la tensión de control de CC se utiliza, la unidad lógica 4 apaga cíclicamente el voltaje de señal en la salida 7, de modo que una tensión de control con un pulso cíclico en la salida OUT se produzca (véase la Figura 3). Se detecta el voltaje de CC a través de la curva de tensión uniforme en la entrada de la unidad lógica 4.
- [0042]** Si el interruptor 2 y la línea de control 3 se cortan, falta el pulso, por lo que el controlador-dispositivo de elevación 12 reconoce la falta de impulso y puede deslizarse suavemente a un estado seguro del dispositivo de

elevación 10.

5 **[0043]** Puesto que el controlador 1 realiza la tensión de impulso cíclico con pérdidas minimizadas, no se ha previsto que el control de elevación 12 pueda dirigirse directamente a través de la tensión de control de un interruptor de circuito 15 como un relé o contactor. Aquí, la anchura de pulso elegido es tan pequeño que prácticamente ninguna caída en el rendimiento es notable, y el control directo de un interruptor de circuito 15 sigue siendo posible para alcanzar el estado de parada de emergencia segura. El ancho de pulso es preferiblemente menor de 5 ms, preferiblemente entre 2 y 4 ms.

10 **[0044]** La realización anterior es alcanzable en base al control de cortocircuitos de la línea de control 3 y el interruptor de parada de emergencia 2. Fundamentalmente, con la formulación de circuito descrito en la invención también es posible controlar respecto a cortocircuitos interruptores de parada de emergencia u otros elementos de conmutación 13 de un interruptor de control de sobrecarga de 11.

15 Listado de números de referencia

**[0045]**

- 20 1. Control  
 2. Interruptor de parada de emergencia  
 3. Línea de control  
 4. Unidad lógica  
 5. Rectificador  
 25 6. Interruptor de semiconductor  
 7. Salida  
 8. Regulador 5V  
 9. Resistencia  
 10. Elevador  
 30 11. Interruptores de control de suspensión  
 12. Control del polipasto  
 13. Elementos de conmutación  
 14. Carcasa  
 15. Interruptor de potencia
- 35 IN Tensión de control de entrada  
 OUT Tensión de control de salida  
 B Tensión de control de relación  
 t Tiempo  
 40  $U_{AC}$  AC Corriente alterna  
 $U_{DC}$  DC Corriente continua

45

50

55

60

65

**Reivindicaciones**

- 5 1. Disposición de circuito que comprende un sistema de control (12) para un aparato de elevación (10), un interruptor de control colgante (11) que tiene un interruptor de parada de emergencia (2), y una línea de control (3) que conecta el sistema de control del aparato de levantamiento (12) para el interruptor de control colgante (11) eléctricamente y al que se aplica una tensión de control, caracterizado porque el interruptor de parada de emergencia (2) tiene asociado un sistema de control (1) que superpone un impulso cíclico en el mando de tensión y que está dispuesto en una carcasa (14) del interruptor colgante (11) y el sistema de control del aparato de elevación (12) está diseñado de manera que supervisa el impulso cíclico y, en el caso en que el impulso cíclico falla, se cambia a un aparato de elevación (10) para asegurar un estado seguro.
- 10
- 15 2. La disposición de circuitos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por el hecho de que** el sistema de control de aparato de elevación (12) está diseñado de manera que reconoce un cambio en la posición del interruptor de parada de emergencia (2) y activa una función del aparato de elevación (10).
- 20 3. La disposición de circuito según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el sistema de control (1) está conectado en serie con el interruptor de parada de emergencia (2) en la línea de control (3) y genera el pulso desde el control de voltaje.
- 25 4. La disposición de circuitos de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada por el hecho de que**, cuando la tensión de control es un voltaje AC, el sistema de control (1) genera el impulso cíclico cíclicamente, cortando una parte de la tensión de control.
- 30 5. La disposición de circuito según la reivindicación 4, **caracterizado por el hecho de que**, cuando la tensión de control es un voltaje DC, el sistema de control (1) genera el impulso cíclico, cambiando brevemente la tensión de control cíclicamente.
- 35 6. La disposición de circuito según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** el sistema de control (1) comprende un conmutador de semiconductor (6) y una unidad lógica (4) para accionar el interruptor de semiconductor (6) de forma cíclica.
- 40 7. La disposición de circuito de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el sistema de control del aparato de elevación (12) está conectado a un interruptor de alimentación (15) que es controlado directamente por medio de la tensión de control.
- 45 8. La disposición de circuitos según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** el sistema de control (1) está dispuesto en una carcasa (14) del interruptor de parada de emergencia (2).
- 50
- 55
- 60
- 65

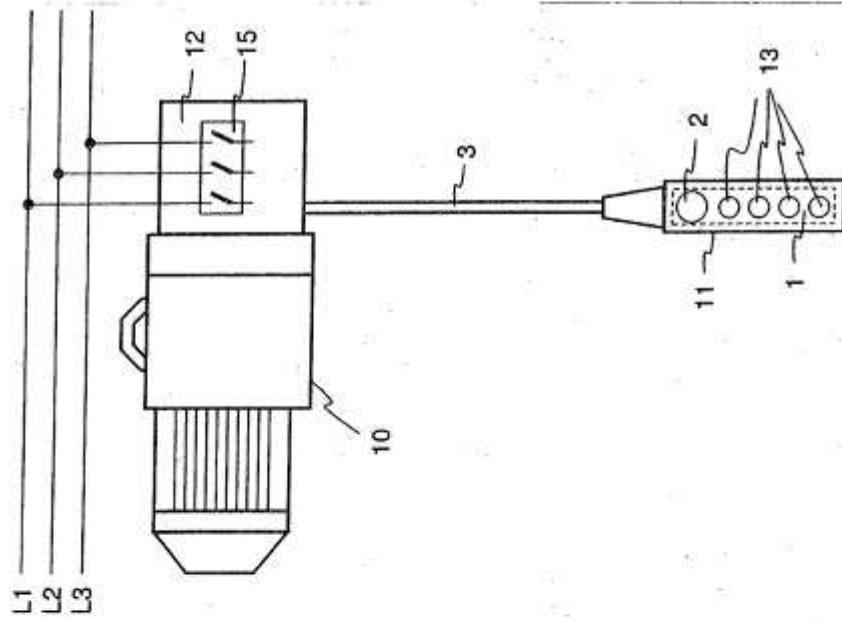


Fig. 1



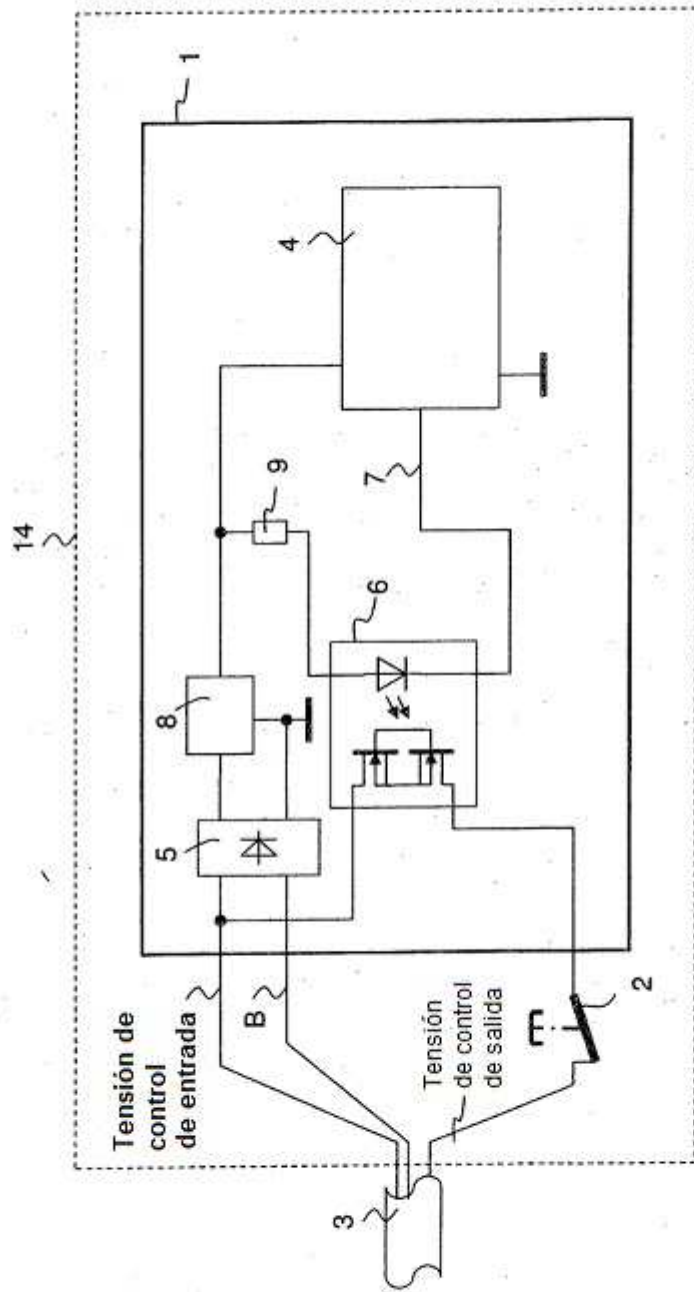


Fig. 2

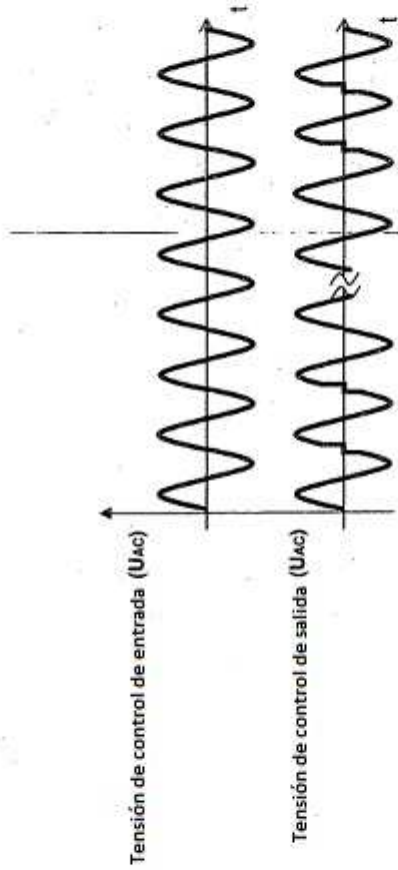


Fig. 3

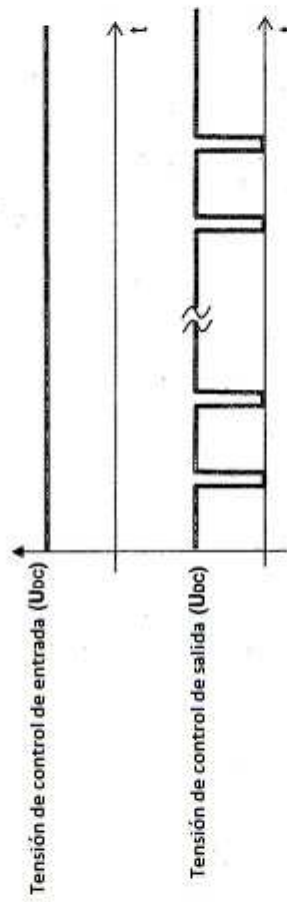


Fig. 4