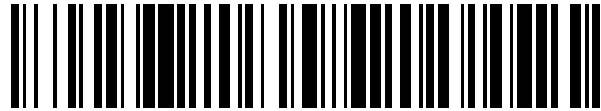


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 862**

51 Int. Cl.:

**H02P 3/12**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2006 E 06761661 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 1941120**

54 Título: **Impulsor para accionar una hoja móvil, en particular de una puerta**

30 Prioridad:

**16.06.2005 DE 102005028057**

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

**10.06.2016**

73 Titular/es:

**GEZE GMBH (100.0%)  
REINHOLD-VÖSTER-STRASSE 21-29  
71229 LEONBERG, DE**

72 Inventor/es:

**HUCKER, MATTHIAS;  
KATZ, EUGEN y  
UWE, HORZ**

74 Agente/Representante:

**CAMACHO PINA, Piedad**

**ES 2 573 862 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**

Impulsor para accionar una hoja móvil, en particular de una puerta

5 La invención se refiere a un impulsor para accionar una hoja móvil, en particular de una puerta según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Por el documento EP 0 562 153 A1 se conoce un impulsor para accionar una hoja móvil de una puerta según el preámbulo de la reivindicación 1. El impulsor presenta un electromotor, cuyo elemento de salida está en conexión activa a través de un dispositivo de transmisión de fuerza con la hoja, de modo que un movimiento del elemento de salida provoca un movimiento de la hoja. El movimiento de la hoja puede frenarse mediante un dispositivo de frenado, pudiendo hacerse funcionar el electromotor como generador. La tensión de salida del electromotor que funciona en modo generador se aplica a un dispositivo de resistencia eléctrica dispuesto en un circuito de corriente de frenado, pudiendo variarse la fuerza de frenado del dispositivo de frenado, al poder variarse la resistencia eléctrica del dispositivo de resistencia. El dispositivo de resistencia está formado de manera convencional por resistencias óhmicas y potenciómetros. Los potenciómetros son susceptibles al ensuciamiento y al desgaste, de modo que no se garantiza un funcionamiento libre de fallos del dispositivo de frenado en todas las circunstancias.

20 Por el documento DE 41 00 335 A1 se conoce otro impulsor para accionar una hoja pivotante móvil de una puerta. El elemento de salida de un electromotor está en conexión activa a través de un dispositivo de transmisión de fuerza con la hoja, de modo que un movimiento del elemento de salida provoca un movimiento de la hoja. Un dispositivo de resorte mecánico asegura el cierre de la hoja en caso de corte del suministro de energía eléctrica. Para garantizar en este caso un cierre amortiguado de la hoja está previsto un dispositivo de frenado, pudiendo hacerse funcionar el electromotor como generador. La tensión de salida del electromotor que funciona en modo generador se aplica a un dispositivo de resistencia eléctrica dispuesto en un circuito de corriente de frenado. En el ejemplo de realización de dicho documento el electromotor se pone para ello en cortocircuito, de modo que la tensión de salida del electromotor que funciona en modo generador se aplica a una resistencia óhmica baja. Puesto que este valor de resistencia es constante, no es posible ninguna variación de la intensidad de frenado. La intensidad de frenado no puede por tanto adaptarse al caso de uso concreto, en particular a los parámetros de la hoja conectada, por ejemplo al peso de la hoja o la velocidad de cierre deseada, así como a la posición de la hoja en ese momento.

Por el documento DE 29 23 025 A1 se conoce una disposición de circuito para controlar un freno de resistencia autoexcitado de una máquina eléctrica, empleándose en el circuito de corriente de frenado diodos.

35 El documento DE 195 15 335 A1 muestra un dispositivo de frenado para un motor de colector serie, en el que se usa un transistor de efecto de campo, aunque con una conexión de circuito muy complicada.

Por el documento WO 02 / 37 662 A1 se conoce una disposición de circuito de un electromotor que presenta dos conexiones, que sirve para ajustar el sentido de giro del electromotor.

40 La invención se basa en el objetivo de desarrollar un impulsor de tipo genérico de manera que presente un dispositivo de frenado adaptable a los parámetros de la hoja conectada, así como a prueba de fallos.

45 El objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes constituyen posibilidades de configuración ventajosas de la invención.

50 El circuito de freno tiene la clara ventaja de que el frenado dinámico puede adaptarse a los parámetros de la hoja conectada, al ser la resistencia eléctrica del dispositivo de resistencia ajustable en función de los parámetros de la hoja y/o pudiendo conmutar en función de los estados operativos o las posiciones de la hoja.

55 Según la invención el dispositivo de resistencia presenta al menos un transistor de efecto de campo, estando dispuesto el trayecto drenador-fuente del transistor de efecto de campo en el circuito de corriente de frenado. En paralelo al trayecto drenador-fuente del transistor de efecto de campo está dispuesto un divisor de tensión, estando unida la toma central del divisor de tensión con la conexión de puerta del transistor de efecto de campo. La tensión puerta-fuente del transistor de efecto de campo depende de las magnitudes de las resistencias del divisor de tensión. Mediante un dispositivo de conmutación puede variarse la relación de tensión dependiente de las magnitudes de las resistencias del divisor de tensión, con lo cual puede variarse la resistencia eléctrica global del circuito de corriente de frenado.

60 En el circuito de corriente de frenado puede disponerse un diodo en conexión en serie con el trayecto drenador-fuente del transistor de efecto de campo. Este diodo hace que el circuito de corriente de frenado presente, en caso de inversión de polaridad de la tensión aplicada al mismo, una resistencia eléctrica elevada y el efecto de frenado del dispositivo de frenado es correspondientemente reducido.

65

Para conmutar el dispositivo de frenado también en el sentido de giro inverso del electromotor de manera eficaz, puede estar dispuesto en el circuito de corriente de frenado un dispositivo de conmutación para invertir el sentido de la corriente.

5 Además, en el circuito de corriente de frenado puede disponerse un dispositivo de conmutación para encender y apagar el dispositivo de resistencia, para desacoplar el circuito de corriente de frenado, en determinados estados operativos, eléctricamente del electromotor.

A continuación se explica más detalladamente un ejemplo de realización en el dibujo con ayuda de las figuras.

- 10 A este respecto muestran:
- la **figura 1** un circuito de freno según la invención para el electromotor en un primer estado operativo del impulsor;
  - 15 la **figura 2** el circuito de freno según la figura 1 en un segundo estado operativo del impulsor;
  - la **figura 3** el circuito de freno según la figura 1 en un tercer estado operativo del impulsor;
  - 20 la **figura 4** el circuito de freno según la figura 1 en un cuarto estado operativo del impulsor;
  - la **figura 5** el circuito de freno según la figura 1 en un quinto estado operativo del impulsor;
  - la **figura 6** el circuito de freno según la figura 1 en un sexto estado operativo del impulsor;
  - 25 la **figura 7** el circuito de freno según la figura 1 en un séptimo estado operativo del impulsor;
  - la **figura 8** otro circuito de freno según la invención, diferente del de las figuras 1 a 7 para el electromotor en un primer estado operativo del impulsor;
  - 30 la **figura 9** el circuito de freno según la figura 8 en un segundo estado operativo del impulsor;
  - la **figura 10** el circuito de freno según la figura 8 en un tercer estado operativo del impulsor;
  - 35 la **figura 11** el circuito de freno según la figura 8 en un cuarto estado operativo del impulsor;
  - la **figura 12** el circuito de freno según la figura 8 en un quinto estado operativo del impulsor.

40 La **figura 1** muestra un circuito de freno para un electromotor M, que puede hacerse funcionar como generador, en un primer estado operativo. El electromotor M configurado como motor de corriente continua forma parte de un impulsor – no representado aquí – para accionar una hoja de puerta móvil. El impulsor puede estar configurado de manera convencional – tal como se describe por ejemplo en el estado de la técnica más próximo, en es decir en el documento DE 41 00 335 A1 –, es decir el elemento de salida del electromotor M puede estar en conexión activa a través de un dispositivo de engranaje así como a través de un dispositivo de transmisión de fuerza con la hoja de

45 puerta, de modo que un movimiento del elemento de salida provoca un movimiento de la hoja de puerta. La hoja de puerta se acciona por electromotor en uno de sus sentidos de movimiento. Como accionamiento auxiliar para el segundo sentido de movimiento puede estar previsto un acumulador de fuerza mecánico, por ejemplo un resorte o un elástico. Alternativamente puede estar previsto un movimiento de hoja de puerta accionado por electromotor en ambos sentidos, siendo el accionamiento auxiliar eficaz en caso de corte en el suministro de energía eléctrica o actuando como apoyo en un sentido movimiento. Sin medidas adicionales, el movimiento de la hoja provocado por el

50 accionamiento auxiliar se produciría de manera no regulada, en particular sin amortiguar. El circuito de freno descrito a continuación provoca una regulación del movimiento de la hoja provocado por el accionamiento auxiliar.

55 Una tensión de entrada  $U_E$  proporcionada por un dispositivo de control del impulsor, no representado aquí, se alimenta al electromotor M a través de los contactos de relé K1.1, K1.2, que se encuentran en una primera posición de conmutación A, de un relé K1 configurado como conmutador, de modo que el electromotor M se hace girar en función de la tensión de entrada  $U_E$ . En la bobina de conmutación del relé K1 se sitúa en este estado operativo la tensión de funcionamiento  $U_B$ .

60 El circuito de corriente de frenado del circuito de freno está desacoplado, en este estado operativo, debido a la posición de conmutación A de los contactos de relé K1.1, K1.2, eléctricamente del electromotor M y por tanto no está activo.

65 En la **figura 2** el circuito de freno está representado en un segundo estado operativo del impulsor. La tensión de funcionamiento  $U_B$  está puesta a cero en este estado operativo, que se da por ejemplo tras la apertura completa de la hoja de puerta conectada al impulsor, de modo que el relé K1 está conmutado y los contactos de relé K1.1, K1.2

han adoptado la posición de conmutación B. El circuito de corriente de frenado del circuito de freno está unido por tanto eléctricamente con el electromotor M.

5 En el circuito de corriente de frenado están dispuestos en conexión en serie tres diodos D1, D2, D3, estando  
 10 dispuesto en paralelo a un diodo D1 un conmutador S3 (representado en el dibujo en posición abierta). Con el  
 conmutador S3 cerrado se puente por tanto el diodo D1, y en el circuito de corriente de frenado solo están activos  
 todavía los otros dos diodos D2, D3. En paralelo a la conexión en serie formada por el primer diodo D1 y el diodo D2  
 adyacente está dispuesto otro conmutador S2, con el que pueden puentearse estos dos diodos D1, D2  
 (representado en el dibujo en posición abierta). Con el conmutador S2 cerrado solo está activo por tanto todavía en  
 el circuito de corriente de frenado el tercer diodo D3, el inferior en el dibujo.

15 La resistencia eléctrica de los diodos D1, D2, D3 depende de sus tensiones directas, presentando los diodos D1, D2,  
 D3, con una tensión aplicada en el sentido directo por encima de la tensión directa, una resistencia eléctrica baja y,  
 con una tensión aplicada por debajo de la tensión directa así como con tensión aplicada en sentido inverso, una  
 resistencia eléctrica alta.

20 Por lo que respecta al uso de los diodos D1, D2, D3 en el circuito de corriente de frenado esto significa  
 concretamente que, con números de revoluciones bajos del electromotor M que funciona en modo generador, su  
 tensión  $U_M$  inducida también es baja y, con un número de revoluciones creciente, sube a lo largo de la curva  
 característica del electromotor M. Si la tensión  $U_M$  inducida alcanza la tensión directa de la conexión en serie de los  
 diodos D1, D2, D3 del circuito de freno, se vuelven de baja impedancia, de modo que aparece un efecto de frenado  
 para el electromotor M que funciona en modo generador y se evita un aumento adicional del número de revoluciones  
 del electromotor M. En el estado operativo representado, ambos conmutadores S2, S3 están abiertos, de modo que  
 25 los tres diodos D1, D2, D3 en el circuito de corriente de frenado están activos. La tensión  $U_M$  inducida por el  
 electromotor M corresponde por tanto a la suma de las tensiones  $U_{D1} + U_{D2} + U_{D3}$  aplicadas a los tres diodos D1, D2,  
 D3. Por tanto, en cuanto la tensión  $U_M$  inducida por el electromotor M sobrepasa el triple de la tensión directa de los  
 diodos D1, D2, D3, aparece un efecto de frenado del circuito de freno.

30 Al puentear de manera opcional uno o varios diodos D1, D2 por medio de los conmutadores S2, S3 se varía por  
 tanto la tensión directa global, es decir el valor de tensión a partir del cual el circuito de corriente de frenado se  
 vuelve de baja impedancia. Con ello es posible ajustar el número de revoluciones del electromotor M, a partir del  
 cual aparece el efecto de frenado.

35 La activación de los conmutadores S2, S3 puede producirse de diversas maneras: es factible poder ajustar los  
 conmutadores S2, S3 de manera manual, por ejemplo en la configuración del impulsor en el momento de su  
 instalación. Alternativa o adicionalmente puede estar previsto que al menos uno de los conmutadores S2, S3 pueda  
 accionarse en función de la posición de la hoja, para conseguir una conmutación automática, en función de la  
 posición de la hoja, del efecto de frenado del circuito de freno.

40 El ejemplo de realización representado solo representa una posible configuración de un circuito de freno que  
 presenta una conexión en serie de diodos; evidentemente puede implementarse un circuito de freno que funcione  
 según el principio representado en caso necesario también con solo dos diodos o con más de tres diodos.

45 Puesto que los diodos D1, D2, D3, con una polaridad de la tensión  $U_M$  aplicada, solo se vuelven de baja impedancia  
 al alcanzar la tensión directa, pero pueden actuar como bloqueo con la tensión  $U_M$  con la polaridad opuesta, el  
 efecto de frenado solo aparecería, sin medidas adicionales, en un sentido de giro del electromotor M.

50 Para poder conseguir también un efecto de frenado para el sentido de giro opuesto del electromotor M, está previsto  
 en el circuito de corriente de frenado un dispositivo de inversión de la polaridad con un conmutador S1 de dos polos.  
 En el estado operativo representado, los contactos de conmutación del conmutador S1 se encuentran en la posición  
 de conmutación D. Con la polaridad representada de la tensión  $U_M$  inducida por el electromotor M que funciona en  
 modo generador, aparece el efecto de frenado descrito anteriormente en detalle del circuito de freno.

55 En el estado operativo del impulsor representado en la **figura 3**, el electromotor M se hace funcionar en modo  
 generador en el sentido de giro opuesto e induce por consiguiente una tensión  $U_M$  con polaridad inversa. Puesto los  
 contactos de conmutación del conmutador S1 se encuentran de manera invariable en la posición de conmutación D,  
 el circuito de freno no ejerce tampoco a un número de revoluciones alto del electromotor M ningún efecto de frenado  
 sobre el electromotor M. Esto puede ser conveniente por ejemplo en caso de puertas antiincendios, que se accionan  
 por medio de un acumulador de fuerza mecánico en su dirección de cierre y se solicitan en la posición cerrada. Si la  
 60 hoja de puerta se abre temporalmente de manera manual, entonces el circuito de freno no ejerce durante el  
 movimiento de apertura, que se produce en contra de la fuerza del acumulador de fuerza mecánico, ningún efecto  
 de frenado adicional sobre este movimiento de apertura. Al soltar la hoja de puerta, ésta se mueve, accionada por el  
 acumulador de fuerza mecánico, en el sentido de cierre, con lo cual se da de nuevo entonces el estado operativo  
 representado en la figura 2 con circuito de freno activo.

65 En el estado operativo representado en la **figura 4**, el sentido de giro del electromotor M que funciona en modo

generador, y por tanto la tensión  $U_M$  inducida por el mismo, corresponde al del ejemplo de realización descrito anteriormente en la figura 3. A diferencia del mismo, los contactos de conmutación del conmutador S1 se encuentran ahora en la otra posición de conmutación C, con lo cual para este sentido de giro opuesto del electromotor M se produce un efecto de frenado del circuito de freno, tal como ya se ha descrito para el estado operativo en la figura 2.

5 Si, tal como sucede en el estado operativo representado en la **figura 5**, con la posición de conmutación C de los contactos de conmutación del conmutador S1 el sentido de giro del electromotor M se invierte con respecto al estado operativo representado anteriormente en la figura 4, el circuito de freno no ejerce ningún efecto de frenado sobre el electromotor M.

10 En el estado operativo del impulsor descrito en la **figura 6**, el sentido de giro del electromotor M que funciona en modo generador así como la posición del conmutador S1 del dispositivo de conmutación corresponden a los del estado operativo descrito en la figura 2. A diferencia del mismo, el conmutador S3 que puentea el diodo D1 superior en el dibujo está cerrado, de modo que solo los otros dos diodos D2, D3 en el circuito de corriente de frenado están  
15 activos. La tensión  $U_M$  inducida por el electromotor M corresponde por tanto a la suma de las tensiones  $U_{D2} + U_{D3}$  aplicadas en estos dos diodos D2, D3, mientras que la tensión  $U_{D1}$  aplicada al diodo D1 superior en el dibujo es igual a cero. Por tanto, en cuanto la tensión  $U_M$  inducida por el electromotor M sobrepasa dos veces la tensión directa de la conexión en serie de los dos diodos D2, D3 inferiores en el dibujo, aparece un efecto de frenado del circuito de freno. El número de revoluciones correspondiente del electromotor M es por tanto más bajo que con los tres diodos  
20 D1, D2, D3 activos.

En el estado operativo descrito en la **figura 7**, con el sentido de giro invariable con respecto al estado operativo representado en la figura 6 del electromotor M que funciona en modo generador así como la posición del conmutador S1 del dispositivo de conmutación, el conmutador 2 que puente los dos diodos D1, D2 superiores en el  
25 dibujo está cerrado, de modo que solo el tercer diodo D3, el inferior en el dibujo, está activo en el circuito de corriente de frenado. La tensión  $U_M$  inducida por el electromotor M corresponde por tanto a la tensión  $U_{D3}$  aplicada en este diodo D3, mientras que la tensión  $U_{D1} + U_{D2}$  aplicada a los dos diodos D1, D2 superiores en el dibujo es igual a cero. En cuanto la tensión  $U_M$  inducida por el electromotor M sobrepasa la tensión directa del diodo D3 inferior en el dibujo, aparece un efecto de frenado del circuito de freno. El número de revoluciones correspondiente del electromotor M es por tanto más bajo que con dos o tres diodos D1, D2, D3 activos.

30 En la **figura 8** se representa otro circuito de freno diferente con respecto a los ejemplos de realización en las figuras 1 a 7 para el electromotor.

35 La disposición y la función relé K1 configurado como conmutador corresponden a los ejemplos de realización ya descritos, de modo que el electromotor M se hace girar en función de la tensión de entrada  $U_E$ . En la bobina de conmutación del relé K1 se sitúa en este primer estado operativo la tensión de funcionamiento  $U_b$ .

40 El circuito de corriente de frenado del circuito de freno está desacoplado, en este estado operativo, debido a la posición de conmutación A de los contactos de relé K1.1, K1.2, eléctricamente del electromotor M y por tanto no está activo.

45 En el circuito de corriente de frenado están dispuestos en conexión en serie un diodo D1 así como el trayecto drenador-fuente de un transistor de efecto de campo T1. El transistor de efecto de campo T1 está configurado como Mosfet de n canales con autobloqueo y funciona en el circuito de freno descrito como resistencia de carga dependiente de la tensión. El diodo D1 hace que el circuito de corriente de frenado solo esté activo en un sentido de la corriente.

50 En paralelo al trayecto drenador-fuente del transistor de efecto de campo T1 está dispuesto un divisor de tensión formado por las resistencias R1 así como por una conexión en paralelo de las resistencias R2.1 y R2.2, estando unida la toma central del divisor de tensión con la conexión de puerta del transistor de efecto de campo T1. Las resistencias R1, R2.1, R2.2 del divisor de tensión son de alta impedancia, es decir el flujo de corriente que atraviesa estas resistencias R1, R2.1, R2.2 es bajo con la baja tensión inducida del electromotor que funciona en modo generador en determinados estados operativos.

55 En serie a las dos resistencias R2.1, R2.2 conectadas en paralelo, inferiores en el dibujo, está dispuesto en cada caso un conmutador S2.1, S2.2. Opcionalmente en cada caso una de las resistencias R2.1, R2.2, que presentan valores de resistencia diferentes, puede accionarse en el divisor de tensión, es decir, cuando el conmutador S2.1 izquierdo en el dibujo está cerrado, el divisor de tensión está compuesto por las resistencias R1 y R2.1, y con el conmutador S2.2 derecho en el dibujo cerrado, el divisor de tensión lo forman las resistencias R1 y R2.2. Si ambos conmutadores están cerrados, el divisor de tensión está compuesto por la resistencia R1 así como por la conexión en paralelo de las resistencias R2.1 y R2.2.

65 El ejemplo de realización representado solo representa una posible configuración de un circuito de freno que presenta una conexión en paralelo de un divisor de tensión con el trayecto drenador-fuente de un transistor de efecto de campo. Evidentemente puede implementarse un circuito de freno que funciona según el principio representado en

caso necesario también con más de dos resistencias conmutables.

La **figura 9** muestra el circuito de freno según el ejemplo de realización descrito en la figura 8 en un segundo estado operativo. La tensión de funcionamiento  $U_B$  está puesta a cero en este estado operativo, que se da por ejemplo tras la apertura completa de la hoja de puerta conectada al impulsor, de modo que el relé K1 está conmutado y los contactos de relé K1.1, K1.2 han adoptado la posición de conmutación B. El circuito de corriente de frenado del circuito de freno está por tanto unido eléctricamente con el electromotor M.

Aunque el divisor de tensión conectado en paralelo al trayecto drenador-fuente del transistor de efecto de campo T1 está configurado de manera idéntica a como se describe en la figura 8, sin embargo en la figura 9 y en las ilustraciones siguientes se representa de manera simplificada, al haberse agrupado las resistencias R2.1, R2.2, que pueden encenderse o apagarse opcionalmente, en una única resistencia R2. El divisor de tensión está formado por tanto por dos resistencias R1, R2. La tensión  $U_M$  inducida por el electromotor M que funciona en modo generador se aplica a los elementos del circuito de corriente de frenado, es decir al diodo D1 así como a las resistencias R1, R2 del divisor de tensión. La tensión que cae en la resistencia R2 inferior en el dibujo corresponde a la tensión puerta-fuente  $U_{GS}$  del transistor de efecto de campo T1.

El trayecto drenador-fuente del transistor de efecto de campo T1 tiene, con una tensión puerta-fuente  $U_{GS}$  inferior a 3 V, una resistencia eléctrica alta. El trayecto drenador-fuente pasa, en función del tipo, a partir de una tensión puerta-fuente  $U_{GS}$  de aproximadamente 3 V, a un estado conductor, y el transistor de efecto de campo T1 reduce entonces, con una tensión puerta-fuente  $U_{GS}$  que sigue subiendo, su resistencia drenador-fuente, hasta que su trayecto drenador-fuente es casi completamente conductor a partir de una tensión puerta-fuente  $U_{GS}$  de aproximadamente 5 V. En este estado, la resistencia drenador-fuente del transistor de efecto de campo T1 asciende normalmente a menos de 0,1  $\Omega$ , de modo que el electromotor M que funciona en modo generador en la operación de frenado se carga entonces con la máxima corriente y el efecto de frenado es por tanto máximo.

Con el circuito de freno descrito se implementa una regulación del efecto de frenado: el electromotor M induce una tensión  $U_M$  que depende de la velocidad del movimiento de la hoja. Con una tensión  $U_M$  inducida pequeña, el efecto de frenado del transistor de efecto de campo T1 es bajo, ya que la resistencia eléctrica de su trayecto drenador-fuente es entonces alta. Mediante el accionamiento auxiliar puede acelerarse la hoja y por tanto también el elemento de salida del electromotor M conectado activamente con la hoja, lo que tiene como consecuencia un aumento de la tensión  $U_M$  inducida del electromotor M. El aumento de la tensión  $U_M$  inducida del electromotor M provoca, debido al divisor de tensión formado por las resistencias R1, R2, un aumento proporcional de la tensión puerta-fuente  $U_{GS}$  del transistor de efecto de campo T1. De este modo se reduce la resistencia eléctrica del trayecto drenador-fuente del transistor de efecto de campo T1, de modo que el efecto de frenado del transistor de efecto de campo T1 aumenta y se opone por tanto a una aceleración adicional de la hoja o del electromotor M. A la inversa, un movimiento de hoja más lento provoca una tensión  $U_M$  inducida más baja del electromotor M, que aumenta a su vez a través de la tensión puerta-fuente más baja la resistencia del trayecto drenador-fuente del transistor de efecto de campo T1, de modo que el efecto de frenado se reduce. La velocidad de la hoja accionada mediante el accionamiento auxiliar se regula por tanto a un valor dependiente del ajuste del divisor de tensión.

En el estado operativo del impulsor representado en la **figura 10**, el electromotor M se hace funcionar en modo generador en un sentido de giro opuesto e induce por consiguiente una tensión  $U_M$  con una polaridad inversa. Puesto que los contactos de conmutación del conmutador S1 se encuentran invariablemente en la posición de conmutación D, el circuito de freno no ejerce tampoco con un número de revoluciones alto del electromotor M ningún efecto de frenado sobre el electromotor M.

En el estado operativo representado en la **figura 11**, el sentido de giro del electromotor M accionado en modo generador, y por tanto la tensión  $U_M$  inducida por el mismo, corresponde al del ejemplo de realización descrito anteriormente en la figura 10. A diferencia del mismo, los contactos de conmutación del conmutador S1 se encuentran ahora en la otra posición de conmutación C, con lo cual para este sentido de giro opuesto del electromotor M se produce un efecto de frenado del circuito de freno, tal como ya se ha descrito para el estado operativo en la figura 9.

Si, tal como sucede en el estado operativo representado en la **figura 12**, en la posición de conmutación C de los contactos de conmutación del conmutador S1 el sentido de giro del electromotor M está invertido con respecto al estado operativo representado anteriormente en la figura 11, el circuito de freno no ejerce ningún efecto de frenado sobre el electromotor M.

#### Lista de símbolos de referencia

A	posición de conmutación
B	posición de conmutación
C	posición de conmutación
D	posición de conmutación
D1	diodo

	D2	diodo
	D3	diodo
	K1	relé
	K1.1	contacto de relé
5	K1.2	contacto de relé
	M	electromotor
	R1	resistencia
	R2.1	resistencia
	R2.2	resistencia
10	S1	conmutador
	S2	conmutador
	S3	conmutador
	S4	conmutador
	S5	conmutador
15	T1	transistor de efecto de campo
	U <sub>B</sub>	tensión de funcionamiento
	U <sub>D1</sub>	tensión
	U <sub>D2</sub>	tensión
	U <sub>D3</sub>	tensión
20	U <sub>DS</sub>	tensión drenador-fuente
	U <sub>GS</sub>	tensión puerta-fuente
	U <sub>M</sub>	tensión
	U <sub>R1</sub>	tensión

## REIVINDICACIONES

1. Impulsor para accionar una hoja móvil, en particular de una puerta, con un electromotor (M), cuyo elemento de salida está en conexión activa con la hoja a través de un dispositivo de transmisión de fuerza, de modo que un movimiento del elemento de salida provoca un movimiento de la hoja, así como con un dispositivo de frenado, mediante el cual puede frenarse el movimiento de la hoja, pudiendo hacerse funcionar el electromotor (M) como generador, aplicándose la tensión de salida del electromotor (M) que funciona en modo generador a un dispositivo de resistencia eléctrica dispuesto en un circuito de corriente de frenado, y pudiendo variarse la fuerza de frenado del dispositivo de frenado, al poder variarse la resistencia eléctrica del dispositivo de resistencia, **caracterizado por que** el dispositivo de resistencia presenta al menos un transistor de efecto de campo (T1), estando dispuesto el trayecto drenador-fuente del transistor de efecto de campo (T1) en el circuito de corriente de frenado, y estando dispuesto en paralelo al trayecto drenador-fuente del transistor de efecto de campo (T1) un divisor de tensión, estando la toma central del divisor de tensión conectada a la conexión de puerta del transistor de efecto de campo (T1), y siendo la tensión puerta-fuente ( $U_{GS}$ ) del transistor de efecto de campo (T1) dependiente de las magnitudes de las resistencias (R1, R2.1, R2.2) del divisor de tensión, y pudiendo variarse la relación de tensión, dependiente de las magnitudes de las resistencias (R1, R2.1, R2.2), del divisor de tensión mediante un dispositivo de conmutación (S4, S5).
2. Impulsor según la reivindicación 1, **caracterizado por que** en el circuito de corriente de frenado está dispuesto un diodo (D1) en conexión en serie con el trayecto drenador-fuente del transistor de efecto de campo (T1).
3. Impulsor según la reivindicación 1, **caracterizado por que** en el circuito de corriente de frenado está dispuesto un dispositivo de conmutación (S1) para invertir el sentido de la corriente.
4. Impulsor según la reivindicación 1, **caracterizado por que** en el circuito de corriente de frenado está dispuesto un dispositivo de conmutación (K1, K1.1, K1.2) para encender y apagar el dispositivo de resistencia.



Fig. 1

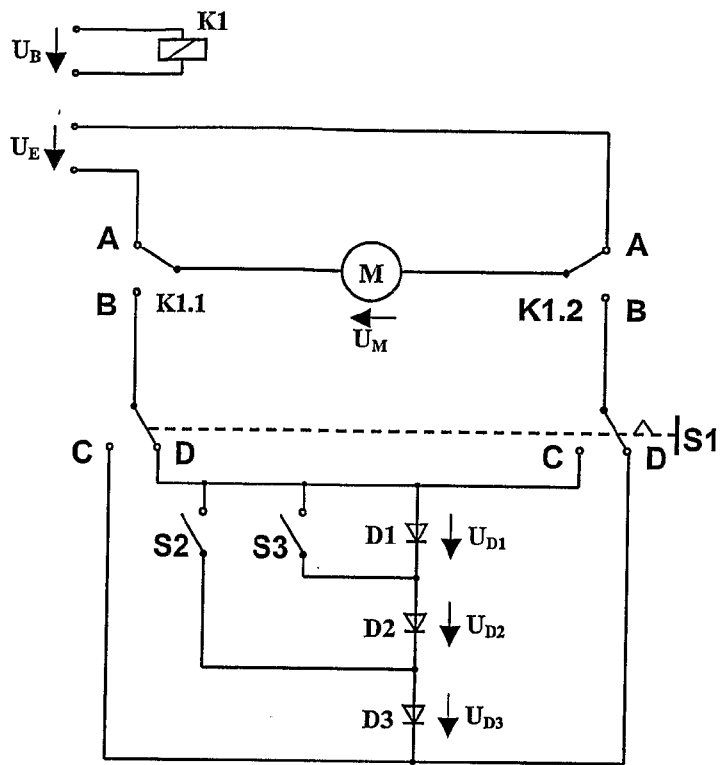


Fig. 2

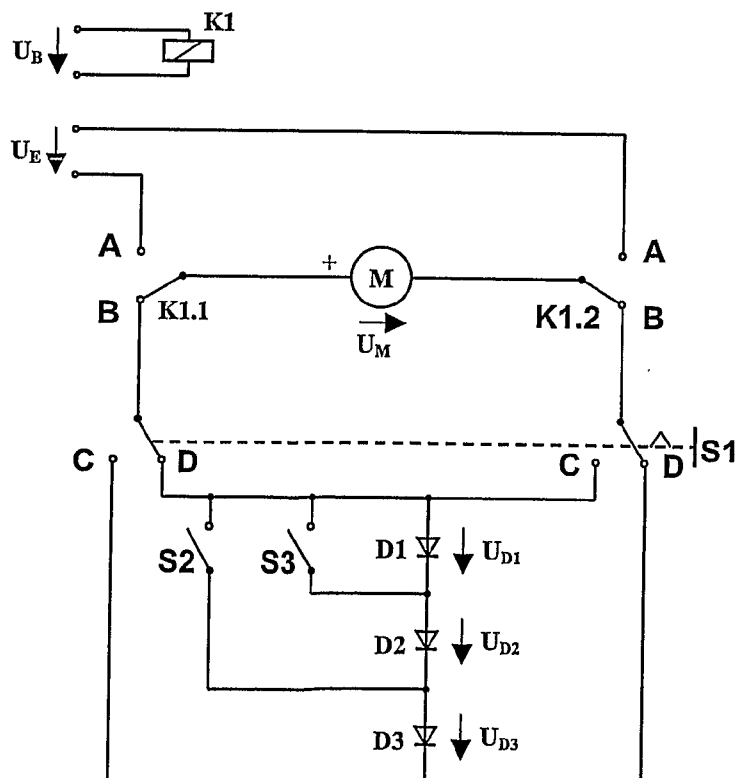


Fig. 3

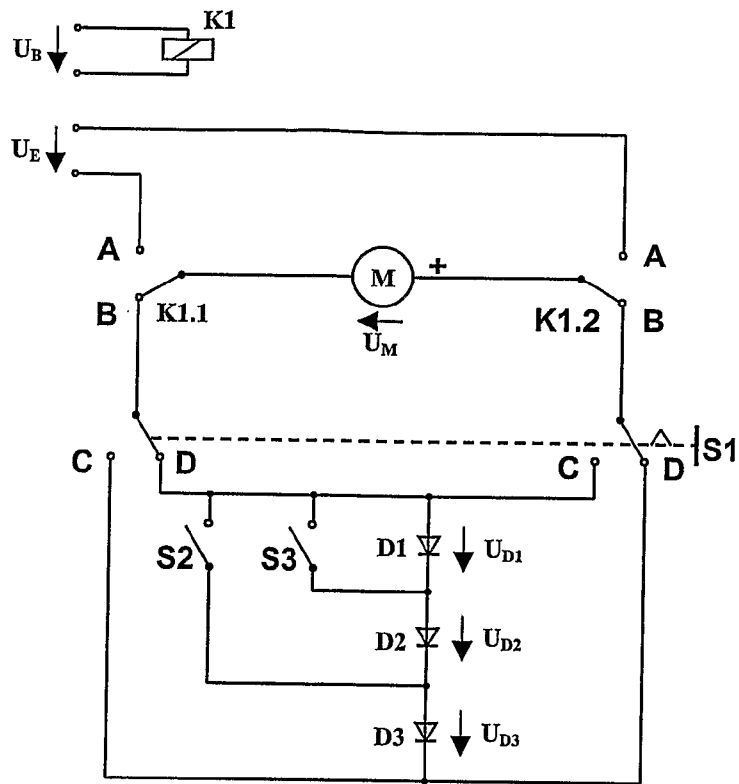


Fig. 4

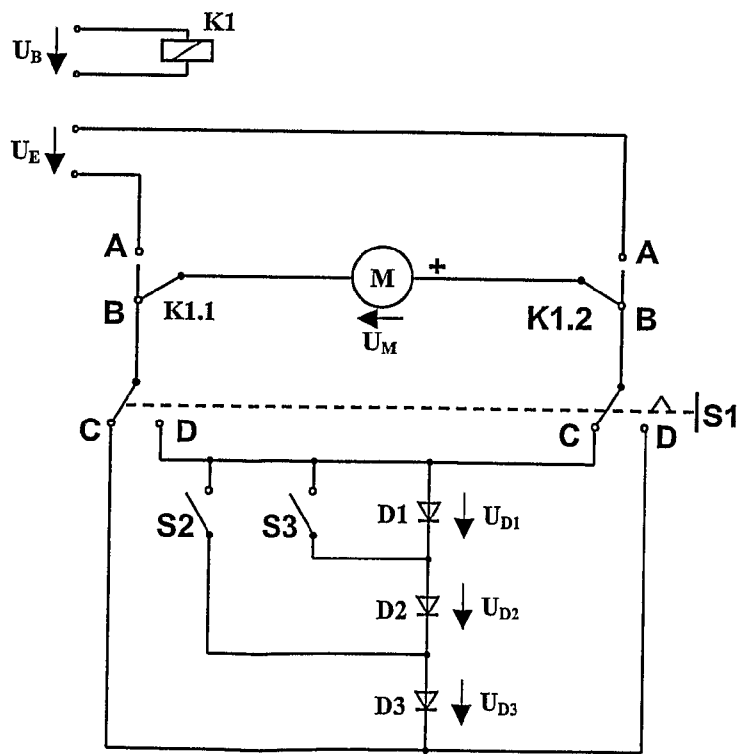


Fig. 5

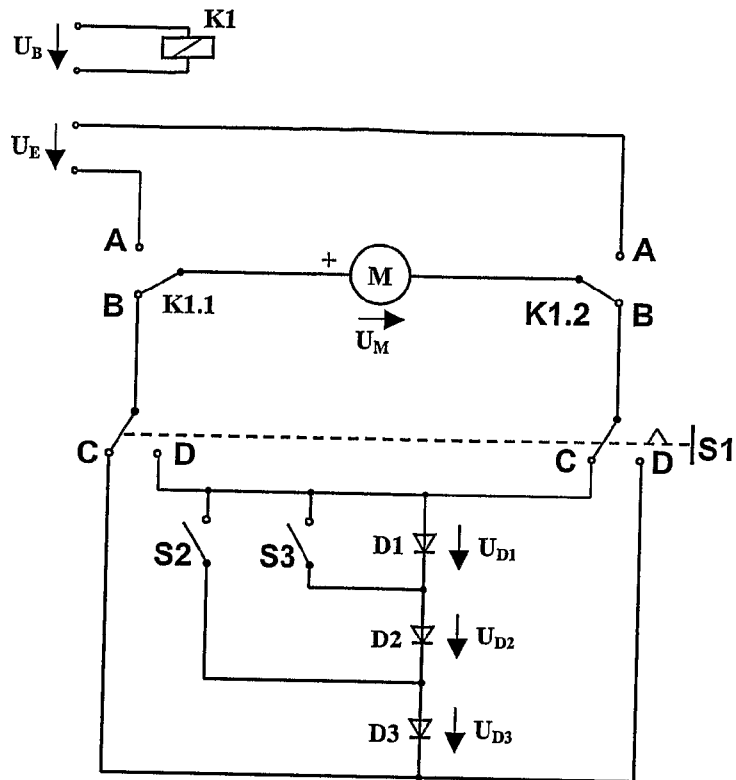


Fig. 6

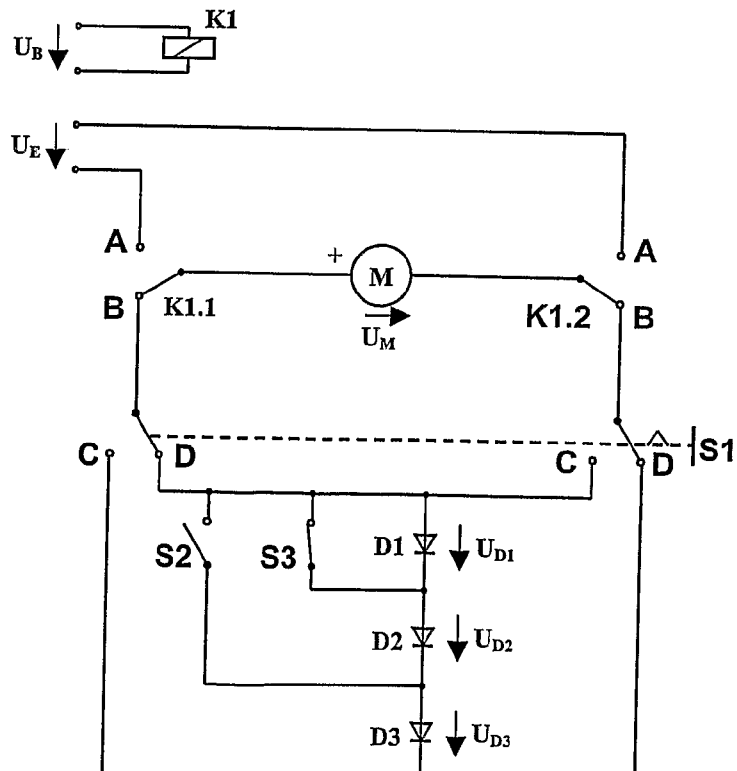


Fig. 7

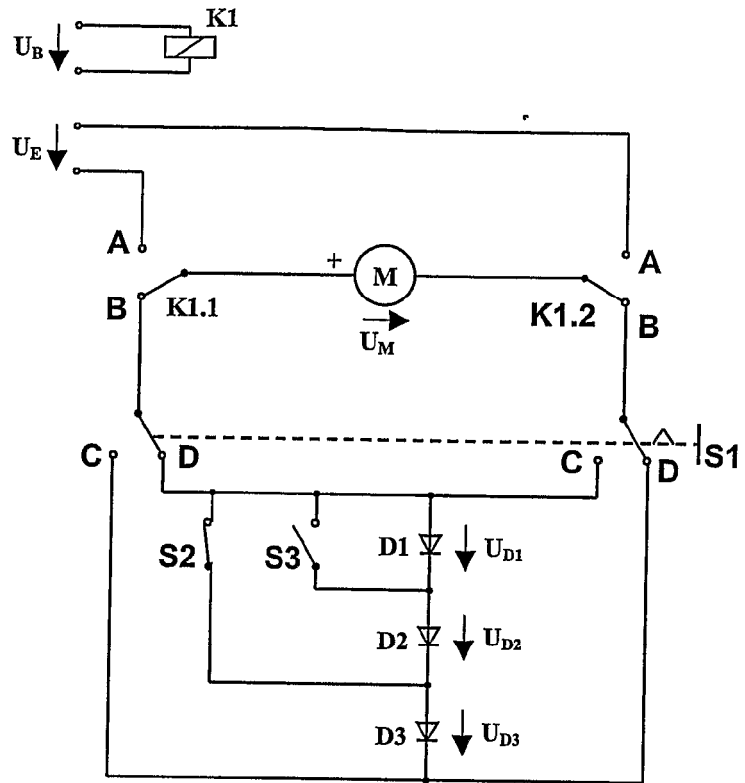


Fig. 8

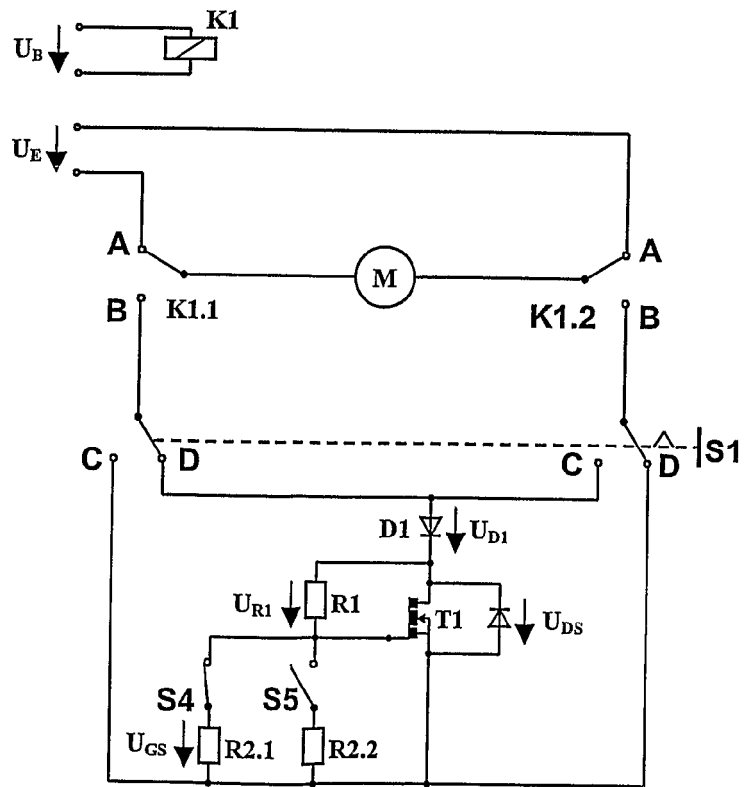


Fig. 9

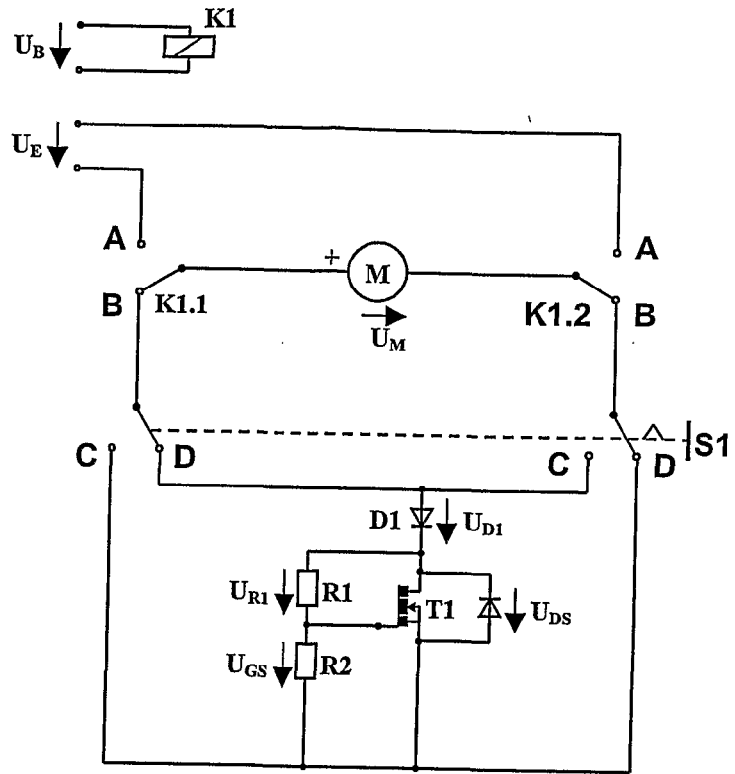


Fig. 10

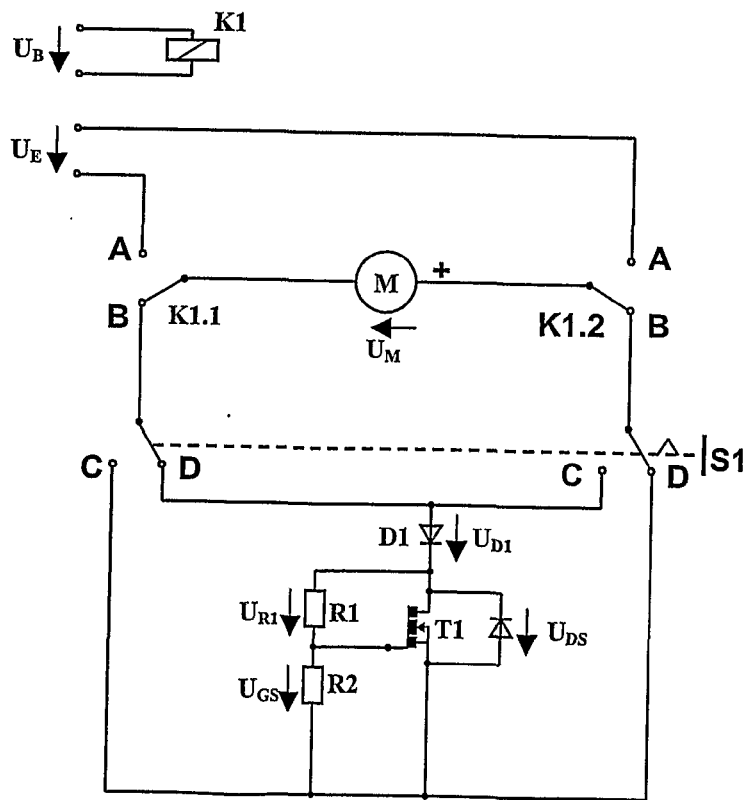


Fig. 11

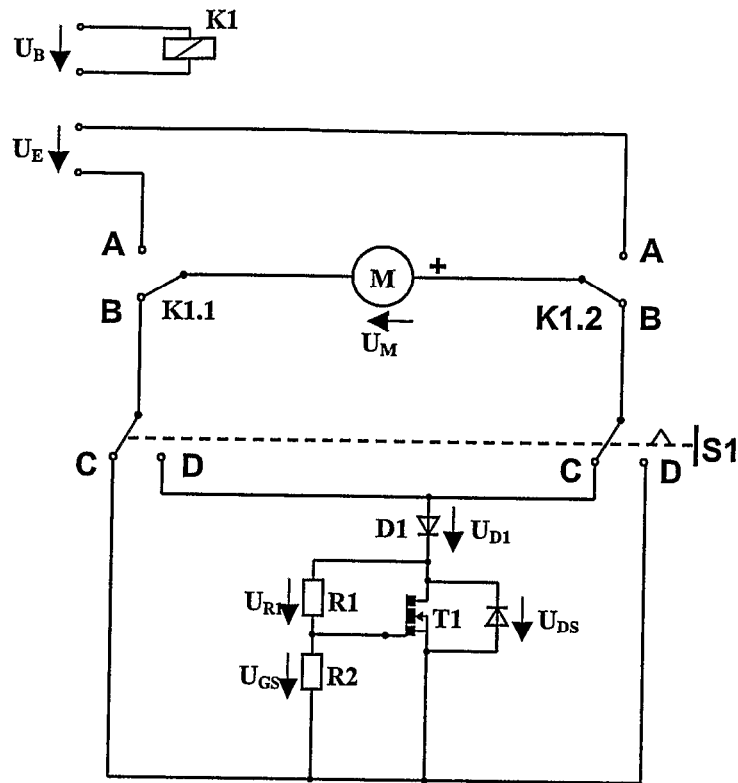


Fig. 12

