

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 406 256**

51 Int. Cl.:

**H01H 83/10** (2006.01)

**H01H 83/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2010 E 10734155 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013 EP 2449570**

54 Título: **Módulo de protección contra sobretensiones y conjunto de protección que incluye un módulo como el mencionado**

30 Prioridad:

**02.07.2009 FR 0903252**

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

**06.06.2013**

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS  
(100.0%)**

**35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**DOMEJEAN, ERIC y  
COURT, FRÉDÉRIC**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 406 256 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**

Módulo de protección contra sobretensiones y conjunto de protección que incluye un módulo como el mencionado

**Campo técnico de la invención**

5 La presente invención se refiere a un módulo de protección contra sobretensiones destinado a ser conectado a un aparato de corte eléctrico a través de medios de accionamiento mecánico. Dicho módulo comprende al menos una varistancia fijada mecánicamente a unos medios de arrastre móviles mediante un primer separador térmico. La fusión del primer separador térmico en caso de calentamiento de la varistancia liberará el desplazamiento de unos medios de arrastre móviles para que actúen sobre los medios de accionamiento mecánico. Dicho primer separador térmico comprende una primera constante de tiempo de fusión y una primera temperatura de fusión.

10 La invención se refiere también a un conjunto de protección contra sobretensiones que comprende un módulo de protección y comprende un aparato de corte.

**Estado de la técnica anterior**

15 Es conocida la asociación de un dispositivo de protección contra sobretensiones que comprende un limitador de sobretensión de elementos no lineales variables con la tensión con un dispositivo de corte eléctrico accionado mediante un mecanismo de accionamiento. El imitador de sobretensión y el dispositivo de corte eléctrico se conectan en serie.

20 Tal como se describe en el documento EP1607995, el dispositivo de corte eléctrico puede adoptar una posición de disparo y una posición de activación que corresponden respectivamente al estado abierto y al estado cerrado de los contactos eléctricos. Un circuito de disparo coopera con el mecanismo de accionamiento para provocar el desplazamiento de los contactos del dispositivo de desconexión hacia el estado abierto particularmente en el caso de destrucción del limitador de sobretensión particularmente al fin de la vida de dichos elementos no lineales. El imitador de sobretensión comprende particularmente una resistencia conectada a un separador térmico. En caso de calentamiento demasiado importante de la varistancia a consecuencia de un defecto de funcionamiento, la fusión del separador térmico actúa directamente sobre el mecanismo de accionamiento y provoca la apertura de los contactos eléctricos del dispositivo de corte eléctrico. El separador térmico se coloca en un entorno de la varistancia y se calienta por conducción indirecta.

25 Se entiende por conducción indirecta el hecho de que el separador térmico no sea atravesado por la corriente eléctrica que atraviesa la varistancia. Se entiende por conducción directa el hecho de que el separador térmico sea atravesado una corriente eléctrica.

30 La utilización del separador térmico que se calienta particularmente mediante conducción indirecta presenta a veces inconvenientes. El calibrado del separador térmico en términos de elección de materiales y en términos de volumen del material utilizado para realizar el separador es exigente. El separador térmico se calibra generalmente para fundir a consecuencia de un calentamiento de la varistancia que es atravesada por las corrientes de fuga. No obstante, este mismo separador térmico no está destinado a fundir cuando la varistancia se calienta a consecuencia de una descarga de un rayo. La fusión del separador térmico a consecuencia de la descarga de un rayo implicaría una indisponibilidad del limitador de sobretensión para descargas de rayos futuras, no siendo deseable esta última situación.

35 Además, la sincronización de la fusión del separador térmico con la apertura de los contactos del dispositivo de corte eléctrico mediante el mecanismo de accionamiento se realiza mediante una cadena cinemática de control que comprende varios medios mecánicos tales como unos ejes de transmisión o unas palancas. La utilización de esta cadena cinemática de control presenta el inconveniente de complicar la realización del dispositivo de protección.

40 Durante la presencia en la red de sobretensiones temporales que aparecen durante un defecto a tierra o una derivación en la red de distribución pública, la energía disipada en el pararrayos puede ser importante y provoca rápidamente la destrucción de los componentes descargadores de sobretensiones. Estas sobretensiones temporales que aparecen sobre la red se denominan en lo que sigue TOV (Temporary Over Voltage). La corriente de defecto resultante de una TOV provoca igualmente un calentamiento de la varistancia detectado mediante el separador térmico. La amplitud de la corriente de defecto es en este caso mucho más importante que en el caso de la corriente de fuga ligada a un envejecimiento de la varistancia. Este separador térmico deben por tanto intervenir teóricamente con una constante de tiempo relativamente corta (algunos segundos) para evitar la influencia de las TOV y con una constante de tiempo relativamente larga (algunos minutos, incluso algunas horas) para evitar un defecto de la varistancia generalmente de reducidas corrientes de fuga. Además, este separador térmico no debe intervenir en presencia de descargas de rayos.

**Exposición de la invención**

55 La invención viene a remediar por tanto los inconvenientes del estado de la técnica, de manera que propone un dispositivo de protección contra sobretensiones y que incluye unos medios de protección adaptados a los problemas

ligados a las TOV (Temporary Over Voltage).

5 La dicha al menos una varistancia del módulo de protección de acuerdo con la invención, está ligada mecánicamente a los medios de arrastre mediante un segundo separador térmico, la fusión del segundo separador térmico en caso de calentamiento de la varistancia lidera el desplazamiento de los medios de arrastre móviles, comprendiendo dicho segundo separador térmico una segunda constante de tiempo de fusión y una segunda temperatura de fusión, siendo la segunda temperatura de fusión superior a la primera temperatura de fusión y siendo la primera constante de tiempo de fusión superior a la segunda constante de tiempo de fusión.

10 De acuerdo con un modo de realización de la invención, el módulo de protección comprende unos medios elásticos que proporcionan una fuerza de desplazamiento destinada a arrastrar en su desplazamiento los medios de arrastre desde una primera posición armada hacia una posición de disparo, estando retenidos los medios de arrastre mecánicamente en su posición armada mediante dichos primer y segundo separadores térmicos, liberando la fusión de uno de los dos separadores térmicos el desplazamiento de los medios de arrastre.

15 Según un primer modo particular de la invención, el primer separador térmico y el segundo separador térmico ejercen respectivamente una primera y una segunda fuerza de retención sobre los medios de arrastre, al ejercerse dichas fuerzas de retención de una forma en serie sobre los medios de arrastre, la fusión de un separador térmico implica sucesivamente la anulación de una de las fuerzas de retención y la liberación del desplazamiento de los medios de arrastre.

Preferentemente, las dos fuerzas de retención son respectivamente superiores a la fuerza de desplazamiento.

20 De acuerdo con un segundo modo particular de la invención, el primer separador térmico y el segundo separador térmico ejercen respectivamente una primera y una segunda fuerza de retención sobre los medios de arrastre, al ejercerse dichas fuerzas de retención de una forma en paralelo sobre los medios de arrastre, la fusión del separador térmico implica sucesivamente la anulación de una de las dos fuerzas de retención, la anulación de la otra fuerza de retención y el desplazamiento de los medios de arrastre.

Preferentemente, las fuerzas de retención son respectivamente inferiores a la fuerza de desplazamiento.

25 Preferentemente, el segundo separador térmico comprende una segunda temperatura de fusión inferior a la temperatura máxima de funcionamiento de la varistancia y superior a la temperatura de calentamiento de la varistancia después de una descarga de rayo del tipo 10/350.

Ventajosamente, el segundo separador térmico comprende una temperatura de fusión que tiene un valor igual a 195 grados Celsius más/menos 25 °C.

30 Preferentemente, el primer separador térmico comprende una primera temperatura de fusión inferior a la temperatura máxima tolerada por el dispositivo de protección tomada en la varistancia.

Ventajosamente, el primer separador térmico de conexión fusible comprende una temperatura de fusión de valor igual a 125 grados Celsius más/menos 15 °C.

35 Ventajosamente, la primera constante de tiempo de fusión es al menos cinco veces superior a la segunda constante de tiempo de fusión.

Ventajosamente, el primer separador térmico es una clavija de material plástico.

Ventajosamente, el segundo separador térmico es una soldadura a baja temperatura.

Ventajosamente, dicho al menos un módulo de protección comprende los medios de prevención del error destinados a colaborar con el aparato de corte.

40 El conjunto de protección contra sobretensiones comprende un módulo de protección tal como se ha definido anteriormente y comprende un aparato de corte eléctrico que comprende unas entradas destinadas a estar conectadas a una línea a proteger, unos contactos principales controlados por un mecanismo de disparo, y unas salidas conectadas al módulo de protección contra sobretensiones. Los medios de accionamiento mecánico de dicho módulo están interconectados a los medios de disparo para accionar la apertura de los contactos principales.

#### 45 **Breve descripción de las figuras**

Otras ventajas y características surgirán más claramente con la descripción dada a continuación de los modos particulares de realización de la invención, dados a título de ejemplo no limitativo, y representados en los dibujos adjuntos en los que:

50 - las figuras 1 y 2 representan unas vistas esquemáticas de un conjunto de protección de acuerdo con un modo de realización de la invención;

- la figura 3 representa una vista en perspectiva del módulo de protección de un conjunto de protección contra sobretensiones de acuerdo con la figura 1;
- las figuras 4 a 6 representan unas vistas de detalle del funcionamiento del módulo de protección de acuerdo con la figura 2;
- 5 - la figura 7 representa una vista lateral de un modo de realización del módulo de protección de acuerdo con la figura 3;
- la figura 8 representa una vista en perspectiva de un modo de realización del módulo de protección de acuerdo con la figura 3;
- 10 - la figura 9 representa una curva de calentamiento del módulo de protección en caso de calentamiento rápido ligado particularmente a la presencia de una TOV;
- la figura 10 representa una curva de calentamiento del módulo de protección en caso de descargas de rayos;
- la figura 11 representa una curva de calentamiento del módulo de protección en caso de calentamiento lento.

**Descripción detallada de un modo de realización**

15 Tal como se representa en las figuras 1 y 2, el conjunto de protección contra sobretensiones de acuerdo con la invención comprende al menos un módulo 20 de protección destinado a estar conectado a un aparato 21 de corte eléctrico por medio de unos medios 33 de accionamiento mecánico.

20 Como se representa en la figura 2, el conjunto 20 de protección contra sobretensiones de acuerdo con la invención está destinado a estar conectado entre, por una parte, al menos una línea de corriente a través de al menos un primer terminal 22 de conexión colocado más arriba del aparato 21 de corte y por otra parte a tierra a través de al menos un conector 6 del módulo 20 de protección. El aparato 21 de corte comprende al menos un segundo terminal 25A de conexión más abajo destinado a estar unido al terminal 25B de conexión en el módulo 20 de protección.

25 De acuerdo con un modo de realización de la invención, el módulo 20 de protección comprende al menos una varistancia 1 que comprende al menos un terminal unido a un terminal 25B de conexión del módulo 20 de protección y un segundo terminal unido a un conector 6. Dicha al menos una varistancia está unida mecánicamente a unos medios de arrastre móviles.

Dichos medios de arrastre están unidos a los medios 33 de accionamiento mecánico, que están destinados a accionar un mecanismo 24 de disparo del aparato 21 de corte en caso de defecto de funcionamiento de la varistancia 1. El mecanismo 24 de disparo del aparato 21 de corte acciona entonces la apertura de los contactos 23 eléctricos.

30 A título de ejemplo de realización representado en las figuras 1 y 2, el conjunto de protección contra sobretensiones comprende un aparato 21 de corte tetrapolar. El módulo 20 de protección de dicho conjunto de protección comprende entonces cuatro varistancias 1 conectadas respectivamente a un polo del aparato 21 de corte.

De acuerdo con un modo de realización de la invención, dicha al menos una varistancia 1 del módulo de protección está unida mecánicamente a unos medios de arrastre móviles mediante un primer separador P1 térmico.

35 La fusión del primer separador P1 térmico en caso de calentamiento de la varistancia libera el desplazamiento de los medios de arrastre móviles. El desplazamiento de los medios de arrastre está destinado a actuar sobre los medios 33 de accionamiento mecánico y provocar la apertura de los contactos 23 eléctricos del aparato 21 de corte.

40 Como se representa en las figuras 4 a 6, de acuerdo con un modo preferente de realización de la invención, el primer separador P1 térmico está fijado por un lado a la varistancia 1 y por otro lado a un brazo 11 pivotante de los medios de arrastre móviles. El brazo 11 pivotante se mantiene mecánicamente mediante el primer separador P1 térmico en una primera posición de funcionamiento, denominada posición armada. Unos medios 12 elásticos ejercen una fuerza de desplazamiento Fd sobre el brazo 11 pivotante. La fuerza de desplazamiento Fd está destinada a arrastrar el desplazamiento del brazo 11 pivotante a una segunda posición de funcionamiento en caso de fusión del primer separador P1 térmico. El primer separador P1 térmico ejerce una primera fuerza de retención Fr1 sobre los medios de arrastre. La fusión del primer separador P1 térmico provoca la ruptura de un enlace mecánico entre el primer separador P1 y el brazo 11 pivotante. Siendo nula la primera fuerza de retención FR1, bajo la acción de la fuerza de desplazamiento Fd, dicho brazo pivota alrededor de un eje 13 de rotación desde la oposición armada hacia la segunda posición de funcionamiento, denominada posición de disparo. La rotación del eje 13 de rotación actúa sobre los medios 33 de accionamiento mecánico.

50 Dicho primer separador P1 térmico comprende una primera temperatura T1 de fusión y una primera constante de tiempo  $\sigma_1$  de fusión.

5 La primera temperatura T1 de fusión del primer separador P1 térmico se determina de manera que sea inferior a la temperatura máxima TmaxB tolerada en las superficies externas de la caja del módulo 20 de protección tomada en el primer separador P1 térmico. La temperatura máxima tolerada en las superficies externas de la caja se fija generalmente por las normas. Esta temperatura es por ejemplo igual a 120 grados Celsius. Esta temperatura máxima tomada en el primer separador P1 térmico, situado en el interior de la caja permite establecer un primer criterio para determinar la primera temperatura T1 de fusión.

10 Además, la primera temperatura T1 de fusión del primer separador P1 térmico se determina de manera que sea inferior a la temperatura de calentamiento máxima alcanzada por la varistancia 1 en caso de defecto de funcionamiento. El defecto de funcionamiento está ligado por ejemplo al envejecimiento de la varistancia, envejecimiento que provoca un comienzo de cortocircuito. Este calentamiento de la varistancia permite establecer un segundo criterio para determinar la primera temperatura T1 de fusión.

La combinación de estos dos criterios permite determinar la primera temperatura T1 de fusión. A título de ejemplo de realización, la primera temperatura T1 de fusión es igual a 125 grados Celsius más/menos 15 °C.

15 Se entiende por constante de tiempo de fusión una magnitud homogénea en un tiempo que caracteriza la rapidez para un sistema estudiado en alcanzar una temperatura de fusión en unas condiciones de funcionamiento del sistema. La constante de tiempo está ligada frecuentemente a la respuesta del sistema estudiado ante una perturbación instantánea. En efecto, la constante de tiempo de fusión  $\sigma_1$  depende de la arquitectura del módulo 20 de protección y particularmente de la posición del primer separador P1 térmico con relación a la varistancia 1, de la naturaleza del material utilizado para realizar dicho separador y también de su geometría global.

20 Como se representa en la figura 10, en caso de descarga de rayo, el calentamiento del primer separador P1 térmico colocado en la caja del dispositivo de protección alcanza la temperatura máxima después de un tiempo de alrededor de 25 segundos. La primera curva C1 representa la curva de calentamiento del primer separador P1 térmico y la segunda curva C2 representa la curva de calentamiento del segundo separador P2 térmico. Tal como se desea, el primer separador P1 térmico no alcanza su temperatura T1 de fusión en caso de descarga de rayo. La tercera curva C3 representa teóricamente el calentamiento de la varistancia en caso de descarga de rayo, particularmente para descargas del tipo 10/350. A título de ejemplo, la primera constante de tiempo de fusión  $\sigma_1$  es igual a 5 segundos.

30 Como se representa en las figuras 4 a 6, de acuerdo con un modo de realización particular de la invención, el primer separador P1 térmico está constituido por una clavija de material plástico. La fuerza de desplazamiento Fd ejercida por los medios 12 elásticos a través del brazo 11 pivotante de los medios de arrastre aplica entonces un esfuerzo de corte sobre dicha clavija. De acuerdo con una variante de realización no representada, la fuerza de desplazamiento Fd ejercida por los medios elásticos puede aplicar un esfuerzo de tracción sobre dicha clavija.

35 A título de ejemplo de realización, el calentamiento del primer separador P1 térmico es preferentemente por conducción indirecta. De acuerdo con una variante no representada, el calentamiento del primer separador P1 térmico es mediante conducción directa, siendo atravesado entonces el primer separador térmico por la corriente eléctrica que atraviesa la varistancia 1.

De acuerdo con un modo preferente de la invención, la varistancia 1 está ligada a los medios de arrastre mediante el segundo separador P2 térmico.

40 La fusión del segundo separador P2 térmico en caso de calentamiento de la varistancia 1 libera el desplazamiento de los medios de arrastre móviles. El desplazamiento de los medios de arrastre está destinado a actuar sobre los medios 33 de accionamiento mecánico y provocar la apertura de los contactos 23 eléctricos del aparato 21 de corte.

45 Como se representa en las figuras 4 y 6, de acuerdo con un modo preferente de realización de la invención, el segundo separador P2 térmico está fijo por un lado a la varistancia y está fijo por otro lado al brazo 11 pivotante de los medios de arrastre móviles. El brazo 11 pivotante se mantiene mecánicamente mediante el segundo separador P2 térmico en la posición armada. Los medios 12 elásticos ejercen una fuerza de desplazamiento Fd sobre el brazo 11 pivotante. La fuerza de desplazamiento Fd está destinada a arrastrar el desplazamiento del brazo 11 pivotante a una segunda posición de funcionamiento en caso de fusión del segundo separador P2 térmico. El segundo separador P2 térmico ejerce una segunda fuerza de retención Fr2 sobre los medios de arrastre. La fusión del segundo separador P2 térmico provoca la ruptura de un enlace mecánico entre dicho separador P2 y el brazo 11 pivotante. Bajo la acción de la fuerza de desplazamiento Fd, dicho brazo pivota alrededor de un eje 13 de rotación desde la posición armada hacia la posición de disparo. La rotación del eje 13 de rotación actúa sobre los medios 33 de accionamiento mecánicos.

Dicho segundo separador P2 térmico comprende una segunda temperatura T2 de fusión y una segunda constante a2 de tiempo de fusión.

55 La segunda temperatura T2 de fusión del segundo separador P2 térmico depende de tres criterios. Primeramente, dicha segunda temperatura T2 de fusión se determina de manera que sea inferior a la temperatura máxima de funcionamiento TmaxV soportada por la varistancia 1. La temperatura máxima tolerada TmaxV es una característica intrínseca del componente y es, por ejemplo, igual a 260 grados Celsius.

Por otro lado, la segunda temperatura T2 de fusión del segundo separador P2 térmico se determina de manera que sea superior a la temperatura de calentamiento alcanzada por la varistancia en caso de descarga de rayo, particularmente de las descargas de rayo del tipo 10/350.

5 Finalmente, la segunda temperatura T2 de fusión del segundo separador P2 térmico se determina de manera que sea inferior a la temperatura de calentamiento de la varistancia 1 alcanzada a consecuencia de un defecto del tipo TOV.

La combinación de estos tres criterios permite determinar la segunda temperatura T2 de fusión.

A título de ejemplo de realización, la segunda temperatura T2 de fusión tiene un valor igual a 195 grados Celsius más/menos 25 °C.

10 Como se representa en la figura 10, en caso de descarga de rayo, el calentamiento del segundo separador P2 térmico colocado en la caja del módulo 20 de protección alcanza la temperatura máxima después de un tiempo de alrededor de 5 segundos. La primera curva C1 representa la curva de calentamiento del primer separador P1 térmico y la segunda curva C2 representa la curva de calentamiento del segundo separador P2 térmico. La tercera curva C3 representa teóricamente el calentamiento de la varistancia en caso de descarga de rayo, particularmente en caso de descarga del tipo 10/350. Tal como se desea, en caso de descarga de rayo, el segundo separador P2 térmico, como el primer separador P1, no alcanza su temperatura T2 de fusión. A título de ejemplo, la segunda constante  $\sigma_2$  de tiempo es igual a 1 segundo.

15 A título de ejemplo de realización, preferentemente el calentamiento del segundo separador P2 térmico es mediante conducción indirecta. De acuerdo con una variante no representada, el calentamiento del segundo separador P2 térmico es mediante conducción directa, siendo atravesado entonces el segundo separador térmico por la corriente eléctrica que atraviesa la varistancia 1.

20 De acuerdo con un modo de realización de la invención, el segundo separador P2 térmico es una soldadura de baja temperatura. Como se representa en las figuras 4, 5 y 6, a título de ejemplo de fabricación, la clavija térmica del primer separador P1 térmico está encajada en una escuadra metálica. Dicha escuadra metálica está unida a la varistancia 1 por medio de la soldadura de baja temperatura del segundo separador P2 térmico.

De ese modo, de acuerdo con un modo preferente de realización de la invención, la segunda temperatura T2 de fusión es superior a la primera temperatura T1 de fusión, y la primera constante  $\sigma_1$  de tiempo de fusión es superior a la segunda constante  $\sigma_2$  de tiempo de fusión. A título de ejemplo de realización, la primera constante  $\sigma_1$  de tiempo de fusión es al menos cinco veces superior a la segunda constante  $\sigma_2$  de tiempo de fusión.

25 A título de ejemplo de realización representado en las figuras 4 a 6, cada brazo 11 pivotante comprende una abertura 16 en la que se sitúa una prolongación 14 de arrastre fijada de manera solidaria al eje 13 de rotación. El desplazamiento de un brazo 11 pivotante en el caso de ruptura del separador P1, P2 térmico desplaza la prolongación 14 de arrastre colocada inicialmente apoyada sobre el borde de la abertura 16 de dicho brazo. Las prolongaciones de arrastre 14 situadas respectivamente en las aberturas de los otros brazos pivotantes se desplazan libremente en las aberturas, quedando dichos otros brazos inmóviles.

30 A título de ejemplo de realización, tal como se representa en las figuras 7 y 8, los medios 33 de accionamiento mecánico comprenden un brazo 35 de accionamiento guiado en su traslación. El movimiento de rotación del eje 13 de rotación arrastra directamente o indirectamente, a través de una palanca 36, el traslado del brazo 35 de accionamiento. El brazo 35 de accionamiento comprende en una extremidad un tetón 34 que sobresale con relación a una caja del dispositivo de protección. Este tetón 34 está destinado a llegar al accionar una barra de disparo (no representada) del aparato 21 de corte.

35 El funcionamiento del módulo 20 de protección contra sobretensiones de acuerdo con la invención en caso de calentamiento rápido de la varistancia 1 es el siguiente. El calentamiento rápido está ligado particularmente a la presencia de una TOV. A título de ejemplo, la primera curva C1 en la figura 9 representa la curva de calentamiento del primer separador P1 térmico y la segunda curva C2 representa la curva de calentamiento del segundo separador P2 térmico. En presencia de una TOV, el segundo separador P2 se calentará rápidamente debido al hecho de su reducida constante  $\sigma_2$  de tiempo de fusión. La segunda curva C2 de calentamiento del segundo separador P2 térmico alcanzará rápidamente la segunda temperatura T2 de fusión. Simultáneamente, como se representa en la primera curva C1 de la figura 9, la elevación de temperatura del primer separador P1 térmico es relativamente reducida. En la práctica, el primer separador P1 térmico está lejos de haber alcanzado su temperatura de fusión en el momento en que el segundo separador P2 térmico alcanza su temperatura T2 de fusión.

40 El funcionamiento del módulo 20 de protección contra sobretensiones de acuerdo con la invención en caso de calentamiento lento de la varistancia 1 es el siguiente. A título de ejemplo, la primera curva C1 en la figura 11 representa la curva de calentamiento del primer separador P1 térmico y la segunda curva C2 representa la curva de calentamiento del segundo separador P2 térmico. Los dos separadores P1, P2 térmicos se calentarán lentamente. La primera y segunda curvas C1, C2 de calentamiento de los dos separadores P1, P2 térmicos son sensiblemente paralelas, incluso confundidas. La primera curva C1 de calentamiento del primer separador P2 térmico alcanzará la

primera temperatura  $T_1$  de fusión antes de que la caja del módulo de protección haya alcanzado su temperatura máxima  $T_{maxB}$  aceptable.

5 Gracias a esta combinación en serie de los dos separadores P1, P2 térmicos, la protección térmica del módulo 20 de protección es a la vez operativa para unos fenómenos transitorios rápidos y unos fenómenos más lentos. Además, el funcionamiento de los separadores térmicos garantiza un no disparo del dispositivo durante una descarga de rayo.

10 De acuerdo con un modo de desarrollo, las fuerzas de retención de los primer y segundo separadores P1, P2 térmicos se ejercen de una forma en serie sobre los medios de arrastre. La fusión de un separador térmico arrastra sucesivamente la anulación de una de las fuerzas de retención  $Fr_1$ ,  $Fr_2$  y el desplazamiento de los medios de arrastre. Las dos fuerzas de retención  $Fr_1$ ,  $Fr_2$  son respectivamente de intensidad superior a la de la fuerza de desplazamiento  $F_d$ .

15 De acuerdo con un segundo modo de desarrollo, las fuerzas de retención de los primer y segundo separadores P1, P2 térmicos se ejercen de una forma paralelo sobre los medios arrastre. La fusión de uno de los separadores térmicos arrastra sucesivamente la anulación de una de las dos fuerzas de retención  $Fr_1$ ,  $Fr_2$  y finalmente el desplazamiento de los medios de arrastre. Las fuerzas de retención  $Fr_1$ ,  $Fr_2$  son respectivamente de intensidad inferior a la de la fuerza de desplazamiento  $F_d$ .

20 De acuerdo con una variante de realización de los modos de realización, dicho módulo 20 de protección comprende preferentemente unos medios de prevención del error destinados a colaborar con el aparato 21 de corte. A título de ejemplo, los medios de prevención del error comprenden unas protuberancias 35 destinadas a llegar a encajar en unos entrantes hembra (no representados) colocados en el dispositivo 21 de corte.

## REIVINDICACIONES

1. Módulo de protección (20) contra sobretensiones destinado a estar conectado a un aparato (21) de corte eléctrico a través de medios (33) de accionamiento mecánico y que incluye:
- 5 - al menos una varistancia (1) ligada mecánicamente a los medios de arrastre móviles por medio de un separador (P1) térmico, liberando la fusión del primer separador (P1) térmico, en caso de calentamiento de la varistancia, el desplazamiento de los medios de arrastre móviles para actuar sobre los medios (33) de accionamiento mecánico, comprendiendo dicho primer separador (P1) térmico una primera constante ( $\sigma_1$ ) de tiempo de fusión y una primera temperatura (T1) de fusión,
  - 10 - **caracterizado porque** dicha al menos una varistancia (1) está ligada mecánicamente a los medios de arrastre mediante un segundo separador (P2) térmico, liberando la fusión del segundo separador (P2) térmico, en caso de calentamiento de la varistancia (1), el desplazamiento de los medios de arrastre móviles, comprendiendo dicho segundo separador (P2) térmico una segunda constante ( $\sigma_2$ ) del tiempo de fusión y una segunda temperatura (T2) de fusión, siendo superior la segunda temperatura (T2) de fusión a la primera temperatura (T1) de fusión y siendo superior la primera constante ( $\sigma_1$ ) de tiempo de fusión a la segunda constante ( $\sigma_2$ ) de tiempo de fusión.
2. Módulo de protección de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende unos medios (12) elásticos que proporcionan una fuerza de desplazamiento (Fd) destinada a arrastrar en su desplazamiento a los medios de arrastre desde una primera posición armada hacia una segunda posición de disparo, estando retenidos mecánicamente los medios de arrastre en su posición armada mediante dichos primer y segundo separadores (P1, P2) térmicos, liberando la fusión de uno de los dos separadores térmicos el desplazamiento de los medios arrastre.
3. Módulo de protección de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** el primer separador (P1) térmico y el segundo separador (P2) térmico ejercen respectivamente una primera y una segunda fuerzas de retención (Fr1, Fr2) sobre los medios arrastre, ejerciéndose dichas fuerzas de retención de una forma en serie sobre los medios de arrastre, implicando la fusión del separador térmico sucesivamente la anulación de una de las fuerzas de retención (Fr1, Fr2) y la liberación del desplazamiento de los medios arrastre.
4. Módulo de protección de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** las dos fuerzas de retención (Fr1, Fr2) son respectivamente superiores a la fuerza de desplazamiento (Fd).
5. Módulo de protección de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** el primer separador (P1) térmico y el segundo separador (P2) térmico ejercen respectivamente una primera y una segunda fuerzas de retención (Fr1, Fr2) sobre los medios arrastre, ejerciéndose dichas fuerzas de retención de una forma en paralelo sobre los medios de arrastre, implicando la fusión del separador térmico sucesivamente la anulación de una de las dos fuerzas de retención (Fr1, Fr2), la anulación de la otra fuerza de retención (Fr1, Fr2) y el desplazamiento de los medios arrastre.
6. Módulo de protección de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** las fuerzas de retención (Fr1, Fr2) son respectivamente inferiores a la fuerza de desplazamiento (Fd).
7. Módulo de protección de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el segundo separador (P2) térmico comprende una segunda temperatura (T2) de fusión inferior a la temperatura máxima de funcionamiento de la varistancia y superior a la temperatura de calentamiento de la varistancia después de una descarga de rayo del tipo 10/350.
8. Módulo de protección de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** el segundo separador (P2) térmico comprende una temperatura (T2) de fusión que tiene un valor igual a 195° grados Celsius más/menos 25 °C.
9. Módulo de protección de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el primer separador (P1) térmico comprende una primera temperatura (T1) de fusión inferior a la temperatura máxima tolerada por el dispositivo de protección tomada a nivel de la varistancia.
10. Módulo de protección de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** el primer separador (P1) térmico de conexión fusible comprende una temperatura (T1) de fusión que tiene un valor igual a 125° grados Celsius más/menos 15 °C.
11. Módulo de protección de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la primera constante ( $\sigma_1$ ) de tiempo de fusión es al menos cinco veces superior a la segunda constante ( $\sigma_2$ ) de tiempo de fusión.
12. Módulo de protección de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el primer separador (P1) térmico es una clavija de material plástico.
13. Módulo de protección de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el segundo separador (P2) térmico es una soldadura a baja temperatura.



14. Módulo de protección de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** al menos un módulo (20) de protección comprende unos medios (35) de prevención del error destinados a colaborar con el aparato (21) de corte.

5 15. Conjunto de protección contra sobretensiones que comprende un módulo (20) de protección de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** comprende un aparato (21) de corte eléctrico que comprende unas entradas (22) destinadas a estar conectadas a una línea a proteger, unos contactos (23) principales controlados por un mecanismo (24) de disparo, y unas salidas (25A) conectadas al módulo de protección (1, 2) contra sobretensiones, estando interconectados los medios (33) de accionamiento mecánico de dicho módulo a los medios (24, 27) de disparo para accionar la apertura de los contactos (23) principales.

10

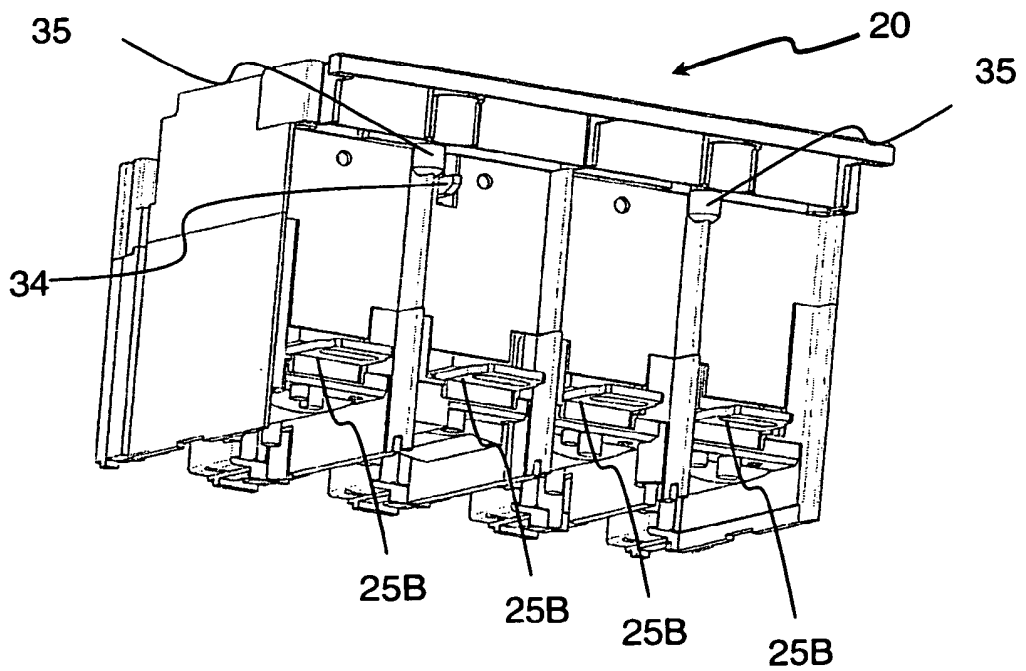
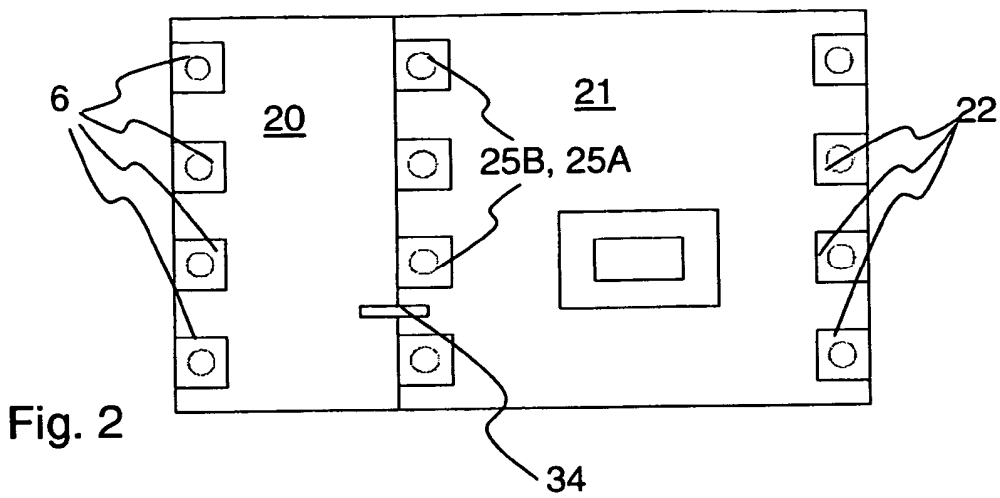
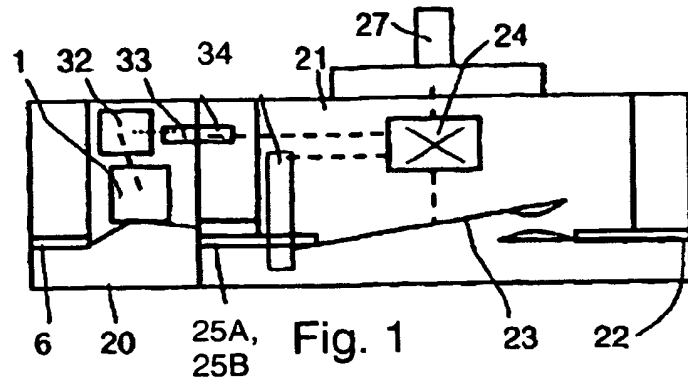


Fig. 3

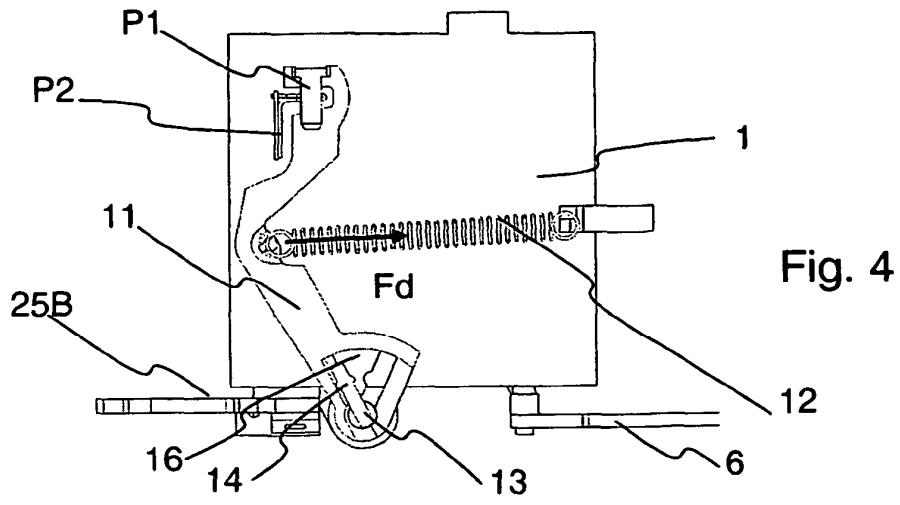


Fig. 4

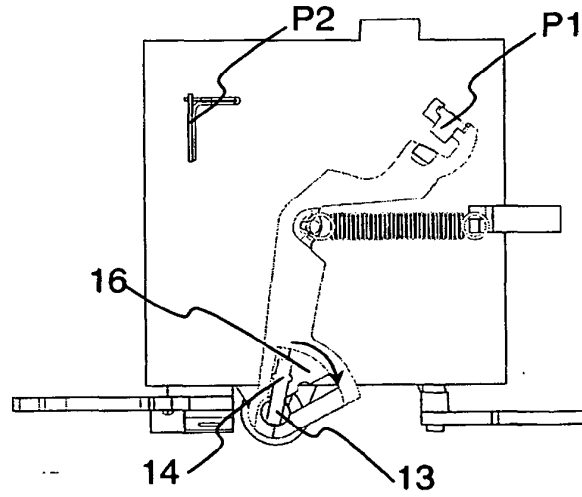


Fig. 5

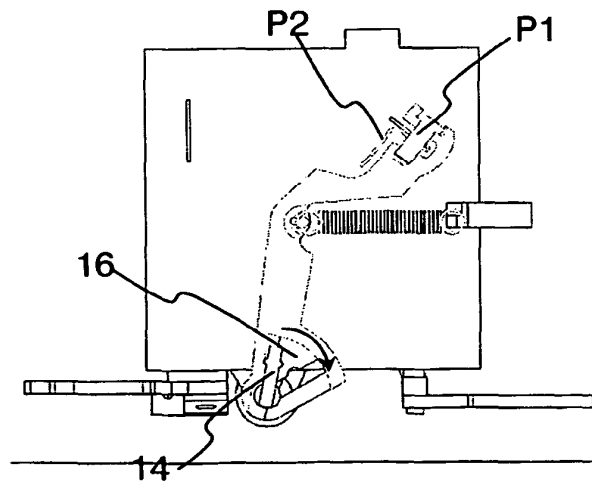


Fig. 6

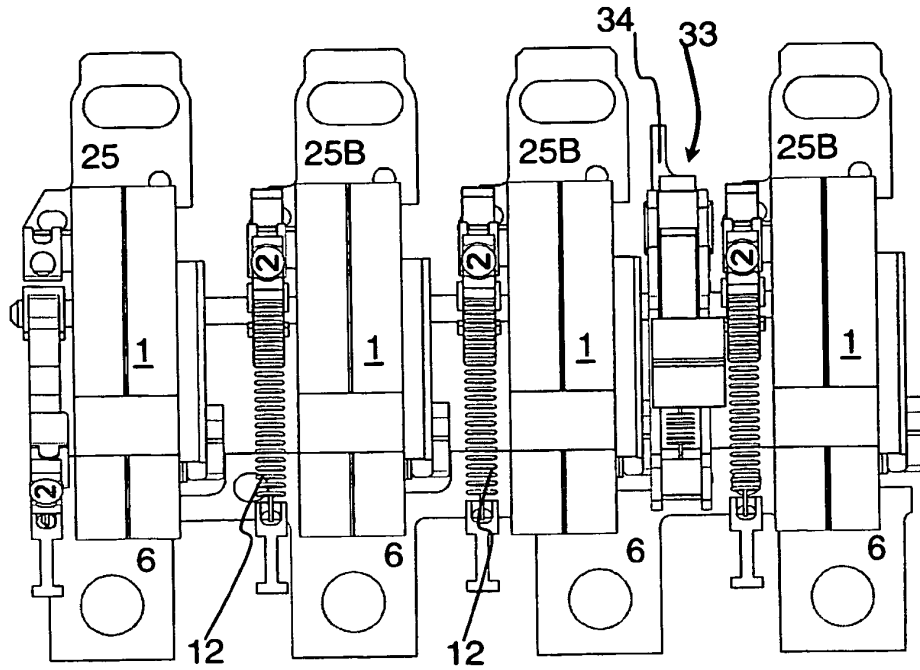


Fig. 7

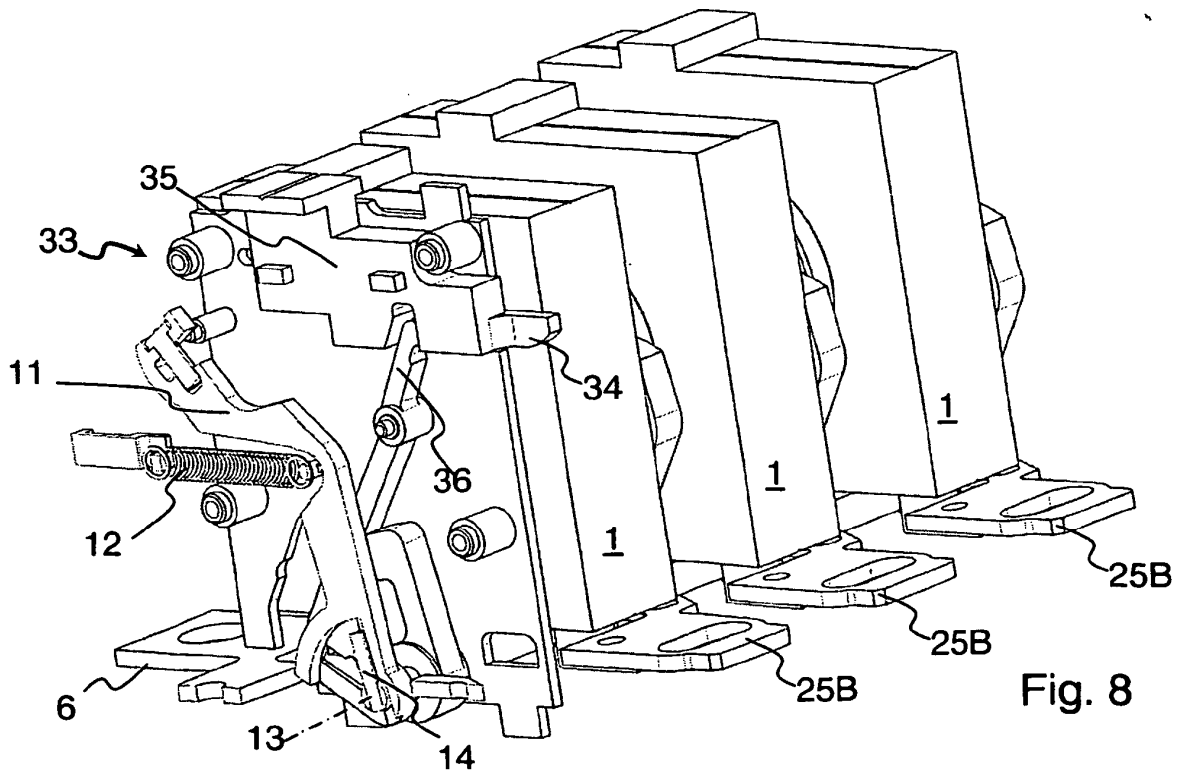


Fig. 8

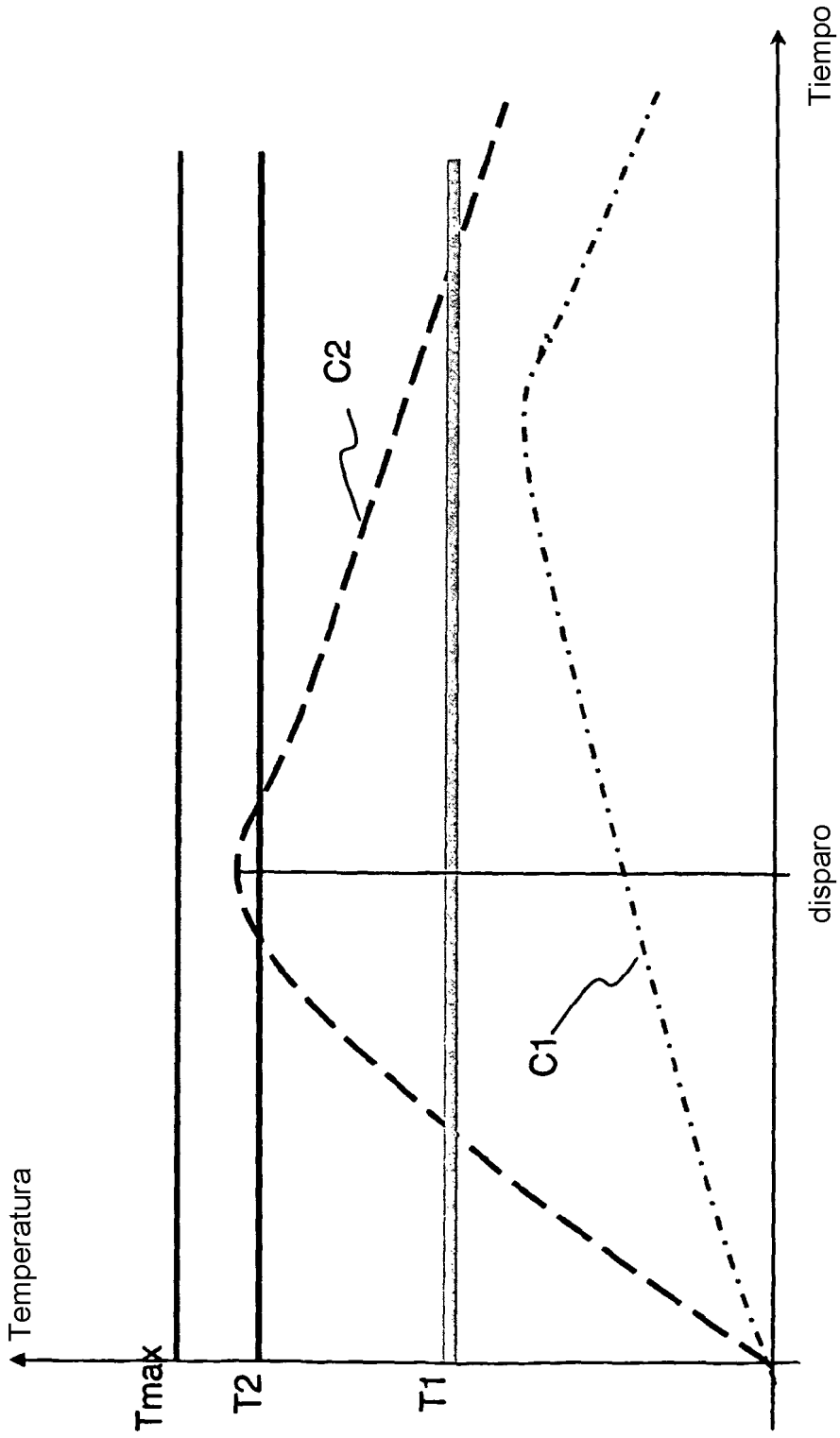
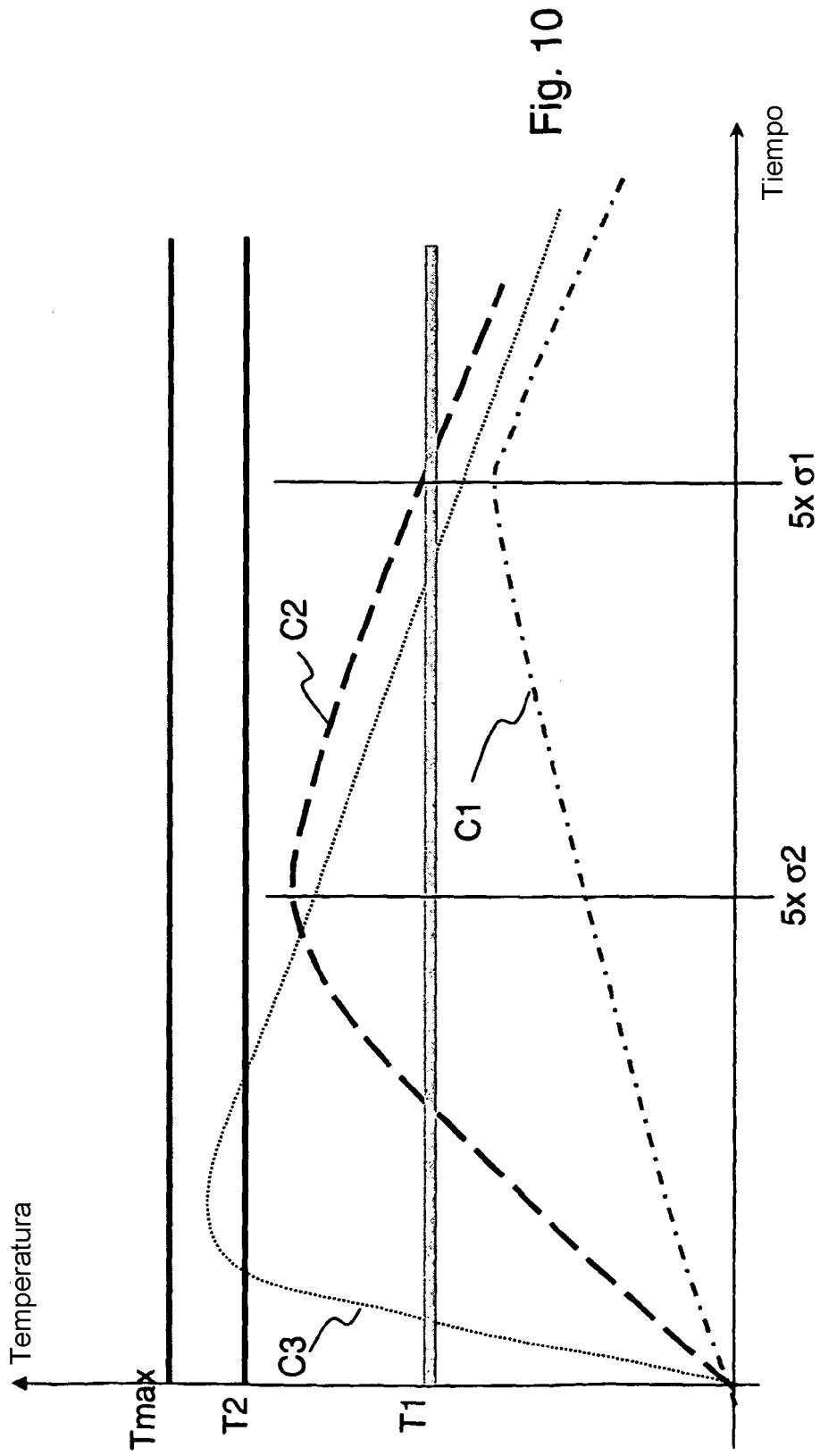


Fig. 9



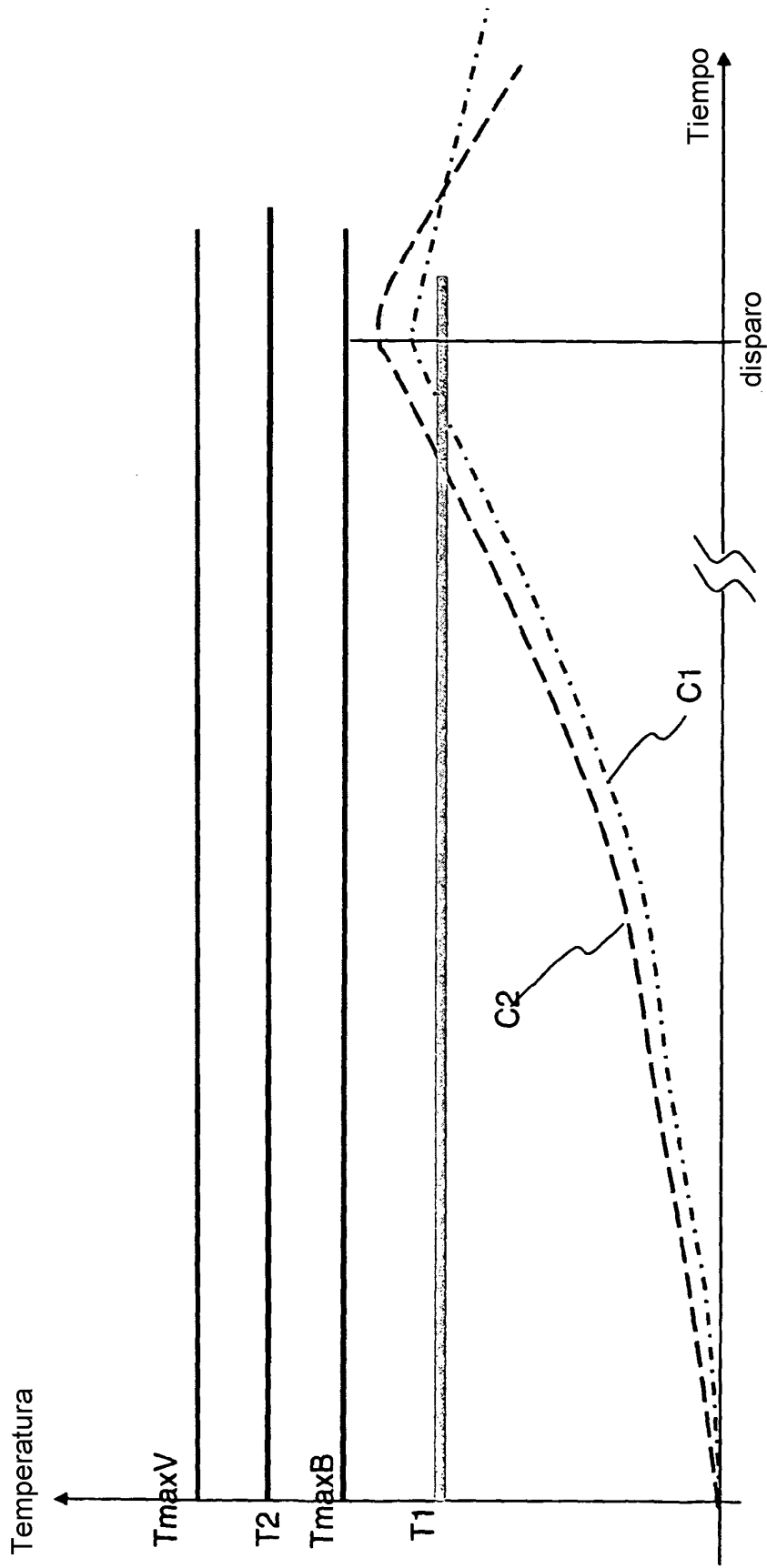


Fig. 11