



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 287 592**

(51) Int. Cl.:
H01H 75/04 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **04002045 .5**

(86) Fecha de presentación : **30.01.2004**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1487003**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **15.12.2004**

(54) Título: **Dispositivo de rearme automático para desconexiones intempestivas de disyuntores y equipo eléctrico de seguridad en general.**

(30) Prioridad: **20.05.2003 IT MI03A0988**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2007

(73) Titular/es: **GEWISS S.p.A.**
Via Alessandro Volta, 1
24069 Cenate Sotto, Bergamo, IT

(72) Inventor/es: **Bosatelli, Domenico;**
Pianezzola, Sergio y
Contardi, Augusto

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de rearme automático para desconexiones intempestivas de disyuntores y equipo eléctrico de seguridad en general.

El invento presente se refiere a un dispositivo de rearme automático para desconexiones improcedentes de disyuntores o cortacircuitos y equipos de seguridad eléctrica en general.

Los disyuntores convencionales y los dispositivos operados por corriente residual usan mecanismos que permiten abrir y cerrar el contacto móvil, tanto operando una palanca externa, a la que el usuario puede tener acceso, como por medio de una acción automática de dispositivos de protección situados dentro del mismo.

Se conoce que los dispositivos de protección pueden desconectarse de una manera improcedente, esto es, cuando no ha ocurrido una anomalía real en el circuito.

Naturalmente, la desconexión improcedente del dispositivo causa inconvenientes al usuario, que debe ir al panel eléctrico y restaurar el circuito operando las palancas provistas adecuadamente.

El problema se agrava si el usuario no está presente y la corriente eléctrica es interrumpida durante horas o incluso días.

Por ejemplo, si un rayo cae cerca de la casa, los disyuntores pueden desconectarse y el circuito permanece abierto hasta que sea reactivado por el usuario. Si el usuario no está presente durante varios días, el daño puede ser sustancial: no hay más que tener en cuenta los refrigeradores, congeladores u otros electrodomésticos críticos.

Un objetivo del invento presente es proporcionar un dispositivo de rearme para desconexiones improcedentes de disyuntores y equipos de seguridad eléctrica en general, que sea capaz de restaurar automáticamente el circuito, incluso sin la intervención humana.

Un objetivo del invento presente es proporcionar un dispositivo que sea capaz de distinguir entre una desconexión improcedente y una desconexión debida a una anomalía real del circuito.

Un objetivo adicional del invento es proporcionar un dispositivo que pueda ser aplicado a equipos eléctricos existentes y que sea totalmente compatible con ellos.

Otro objetivo adicional es proporcionar un dispositivo que tenga componentes que comercialmente sean de fácil disponibilidad y bajo costo.

El propósito y estos y otros objetivos que se harán más evidentes a continuación, son conseguidos mediante un dispositivo de rearme automático para desconexiones improcedentes de disyuntores y equipos de seguridad eléctrica en general, como se reivindica en las reivindicaciones que se adjuntan. El documento US 2.614.191 describe un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Características y ventajas adicionales del invento se harán fácilmente evidentes mediante la descripción detallada siguiente de realizaciones preferidas pero no exclusivas del mismo, ilustradas a modo de ejemplos no limitadores en los dibujos que se acompañan, en los que:

la Figura 1 es una vista lateral en sección de un dispositivo de acuerdo con el invento, mostrado en la posición en la que el disyuntor está cerrado, el mi-

crointerruptor está abierto, el actuador está desactivado, el mecanismo ha rebasado su recorrido y el resorte de actuación no está cargado;

la Figura 2 es una vista en planta en sección tomada a lo largo de la línea II-II de la Figura 1, del dispositivo mostrado en la posición de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista lateral en sección del dispositivo de acuerdo con el invento, mostrado en la posición en la que el disyuntor ha saltado, el microinterruptor está cerrado, el actuador está activado, el mecanismo está en la posición de aplicación/liberación, y el resorte de actuación está cargado;

la Figura 4 es una vista en planta en sección tomada a lo largo de la línea IV-IV de la figura 3, del dispositivo mostrado en la posición de la Figura 3;

la Figura 5 es una vista lateral en sección del dispositivo de acuerdo con el invento, mostrado en la posición en la que el disyuntor está rearmado, el microinterruptor está abierto, el actuador está desactivado, y el resorte de actuación retorna la energía acumulada;

la Figura 6 es una vista en planta en sección, tomada a lo largo de la línea VI-VI de la Figura 5, del dispositivo mostrado en la posición de la Figura 5;

la Figura 7 es una vista lateral en sección del dispositivo de acuerdo con el invento, ilustrada en la posición en la que el dispositivo está bloqueado;

la Figura 8 es una vista en planta en sección, tomada a lo largo de la línea VIII-VIII de la Figura 7, del dispositivo mostrado en la posición de la Figura 7;

la Figura 9 es una vista lateral en sección del dispositivo, con su aleta oscilante abierta y el dispositivo desactivado;

la Figura 10 es una vista en perspectiva del dispositivo;

la Figura 11 es una vista en planta del dispositivo;

la Figura 12 es una vista en detalle de la zona correspondiente a la conexión de la barra de actuación con el tambor de actuación, con el dispositivo en la posición correspondiente a la Figura 1;

la Figura 13 es una vista del actuador térmico;

la Figura 14 es una vista en detalle de la zona correspondiente a la conexión de la barra de actuación al tambor de actuación, con el dispositivo en la posición correspondiente a la Figura 3;

la Figura 15 es una vista lateral en detalle del tambor de actuación del dispositivo en la posición correspondiente a la Figura 5;

la Figura 16 es una vista en detalle de un corte parcial del tambor de actuación del dispositivo, mostrado en la posición correspondiente a la Figura 7;

la Figura 17 es una vista lateral en sección de un dispositivo de acuerdo con el invento, provisto de una aleta que puede deslizarse en lugar de girar, mostrado en la posición abierta;

la Figura 18 es una vista en planta del dispositivo, mostrando la aleta deslizante en la posición abierta;

la Figura 19 es una vista lateral en sección del dispositivo de acuerdo con el invento, provisto de una aleta que puede deslizarse en lugar de girar, mostrado en la posición cerrada;

la Figura 20 es una vista en planta del dispositivo, mostrando la aleta deslizante en la posición cerrada.

Con referencia a las Figuras citadas, un dispositivo de acuerdo con el invento, designado generalmente con el número de referencia 1, incluye una caja 2 que tiene el tamaño y la forma estandarizados usuales, en

su cara trasera 3, medios para acoplarse a otras piezas de equipo que están asociadas a un raíl en forma de omega (no mostrado), de acuerdo con las normas DIN.

La caja 2 tiene, en su cara delantera, un saliente 4 en el que está situado un tambor de actuación 5. El tambor de actuación está asociado a la palanca de actuación 6 por medio de una barra 7 que está unida pivotablemente a la palanca 6 y tiene un extremo que puede deslizarse en una ranura 8 del tambor 5.

Un resorte de actuación 9 tiene un extremo que está fijado a un cursor 10, en el que está acomodado el resorte de actuación, y otro extremo está acoplado rígidamente a la palanca de actuación 6.

El cursor 10 acomoda, en una posición que es paralela al resorte de actuación 9, un resorte de retorno 11, en el que un extremo está a tope contra una pared del cursor 10 y el otro extremo está apoyado contra un tope fijo 12 que está acoplado rígidamente a la caja 2.

Un actuador térmico 13, de un tipo conocido y de preferencia del tipo normalmente disponible en el comercio, está aplicado a la caja 2 para que su pistón de actuación 14 pueda actuar sobre el cursor 10.

El actuador térmico incluye un miembro calentador 15 que se alimenta de energía por medio de un circuito eléctrico que incluye un microinterruptor 16.

El microinterruptor 16 abre o cierra el circuito de alimentación de energía del miembro calentador 15 del actuador térmico 13 por medio de la acción de un balancín elástico 17 que actúa sobre un botón pulsador 116 del microinterruptor 16.

El balancín elástico 17 es a su vez impulsado por una palanca de bloqueo 18 que está asociada al tambor 5.

La palanca de bloqueo 18 acciona una palanca de indicación 19, asociada también al tambor 5, en una abertura 20 que está formada en el saliente 4.

Como ya se ha mencionado, el dispositivo 1 está constituido por una caja que tiene una forma estandarizada para que pueda ser situado lado a lado respecto a otros módulos estandarizados y en particular respecto a un disyuntor 101.

El mecanismo del dispositivo de rearme está conectado al mecanismo del disyuntor 101 por medio de una barra que tiene una sección transversal triangular y constituye el eje de giro del tambor 5, para que el giro del tambor 5 coincida exactamente con el giro del tambor del disyuntor 101, el cual está provisto de la palanca de actuación externa usual.

El dispositivo de rearme 1 comprende una aleta oscilante 50 o una aleta deslizante 150 que cubre la palanca de actuación 70 del disyuntor cuando la aleta 50 ó 150 está en la posición cerrada.

La función de la aleta 50, 150 es indicar claramente la activación o desactivación del dispositivo y prevenir cualquier activación accidental del mismo. Es evidente, por tanto, que el dispositivo no debe rearmar automáticamente un disyuntor que haya sido desactivado intencionalmente, por ejemplo, para trabajar en la línea.

La aleta 50, 150 desactiva el dispositivo cuando está en la posición abierta, mostrada en las Figuras 9 y 18, por medio de un saliente 51, 151, que, cuando la aleta 50, 150 está en la posición abierta, deja de retener una palanca de desactivación 21 que está asociada al balancín elástico 17, de manera que el balancín elástico 17 permanece, gracias al miembro elástico incluido en el mismo, en una posición en la que el con-

tacto está abierto, y por tanto el circuito está abierto, para que no se suministre energía al microinterruptor 16.

Por tanto, ya que es necesario actuar sobre la palanca de actuación 70 abriendo la aleta 50, 150 para abrir los contactos del disyuntor 101, la apertura de la aleta desactiva automáticamente el dispositivo de rearme automático.

Cuando la aleta está abierta y la palanca del disyuntor está en la posición abierta, no es posible cerrar la aleta, excepto si se cierra previamente el disyuntor, ya que, tal como se muestra con mayor claridad en la Figura 17, el saliente 151 interfiere con la palanca de desactivación 21. Además, debe observarse que la caja cubre también el botón de prueba de un dispositivo operado por corriente residual, en la posición cerrada, forzando al usuario a abrir la caja y desactivar a continuación el sistema antes de abrir el circuito, incluso si tiene intención de hacer esta operación utilizando el botón de prueba.

A continuación se describe la operación del dispositivo de rearme automático cuando está activado.

En las Figuras 1 y 2 se muestra la condición de funcionamiento continuo del sistema, en la que el tambor 5, que está rígidamente acoplado al tambor de la palanca de actuación del disyuntor, está en la posición correspondiente a la condición en la que el disyuntor está cerrado.

El microinterruptor 16 está abierto, ya que el balancín elástico 17 no actúa de hecho sobre el botón pulsador 116 del microinterruptor 17 y por tanto el actuador térmico está desactivado, ya que el calentador 15 no recibe energía. El mecanismo está en una posición de recorrido rebasado y el resorte de actuación 9 no está cargado.

Cuando el disyuntor salta, el tambor 5 gira en sentido de las agujas del reloj, con referencia a las Figuras, y la palanca de bloqueo 18 actúa sobre el balancín elástico 17, que impulsa al botón pulsador 116 del microinterruptor 16, activando correspondientemente el actuador térmico 13.

De una manera *per se* conocida, el material sensible al calor contenido en el cuerpo del actuador térmico impulsa el pistón 14 hacia fuera al ser calentado por el calentador 15.

De acuerdo con el invento, el pistón 14 actúa sobre el cursor 10, desplazándolo hacia la izquierda con referencia a las Figuras, hasta que alcanza la posición mostrada en las Figuras 3 y 4.

Durante el desplazamiento del cursor se carga el resorte 9, ya que uno de sus extremos está acoplado rígidamente al cursor y el otro extremo está acoplado a la palanca de actuación 6, que en cambio permanece inmóvil en la posición ocupada después de la desconexión por medio de la acción de una palanca de liberación 22 que está unida pivotablemente a la palanca de actuación 6 y está provista de un diente 23 que se aplica a un soporte fijo 24 de la caja 2; estos componentes son mostrados con mayor claridad en las Figuras 12 y 14.

Cuando el actuador 13 alcanza el extremo de su recorrido, el cursor 10 hace saltar la palanca de liberación 22, que libera la palanca de actuación 6 que, al ser atraída por el resorte de actuación 9, actúa sobre la barra de actuación 7, haciendo girar el tambor 5 hasta la posición en la cual el disyuntor es cerrado de nuevo.

El tiempo de rearme del disyuntor depende sustan-

cialmente del tiempo que tarda el actuador térmico en alcanzar el final de su recorrido y, por ejemplo, puede ser aproximadamente 1-1,5 minutos.

El tiempo de operación del actuador es usado para conseguir el retraso del rearme que se considere ideal, pero resultará evidente que el retraso puede ser acortado o aumentado de acuerdo con los requisitos específicos variando el mecanismo de rearme.

Por ejemplo, se podría haber actuado sobre el actuador térmico antes de la desconexión para armar el resorte de actuación, que estaría siempre cargado y dispuesto a actuar para rearmar el sistema instantáneamente o unos pocos segundos después de que saltara, en lugar de esperar más de un minuto, como en el ejemplo que se ha expuesto.

El rearme del sistema es realizado con ventaja en este caso por medio de un control externo.

Durante la carrera de rearme del cursor 10, el resorte de retorno 11 está cargado, porque está comprimido entre el tope fijo 12 y la pared del cursor 10 que se mueve hacia la izquierda con referencia a las Figuras 4 y 8.

En las Figuras 5 y 6 se muestra la condición en la que el disyuntor está rearmado, y se muestra también que el microinterruptor 16 está abierto, ya que el giro del tambor 5, y por tanto, el de la palanca de bloqueo 18, han liberado el balancín elástico 17 y por tanto el botón pulsador 116 del microinterruptor 16.

Cuando el actuador 13 ha sido desactivado, el resorte de retorno 11 previamente cargado impulsa el cursor 10 hacia la derecha con referencia a las Figuras y por tanto impulsa también el pistón 14 del actuador térmico, restaurando la condición inicial mostrada en las Figuras 1 y 2.

El dispositivo, tal como se ha descrito anteriormente, impide el rearme posterior si, después del primer rearme a continuación de la primera desconexión, el sistema se desconecta inmediatamente después de que el rearme haya ocurrido durante un fallo persistente. El dispositivo entra de hecho en un modo de bloqueo si el sistema se desconecta inmediatamente después del rearme y ya no realiza ningún rearme a menos que el operador intervenga manualmente.

El dispositivo de rearme puede estar provisto de un sistema de seguridad adicional que impida el rearme automático en la presencia de una anomalía real y continua del circuito que hiciera que cualquier intento adicional de rearme fuera peligroso.

El dispositivo de rearme automático estaría por tanto provisto de un sistema electrónico adecuado para detectar el fallo en la línea y para poner el dispositivo de rearme en el modo de bloqueo, indicando externamente esta suspensión o parada por medio de una señal que apareciera en la ventana 20.

Si el dispositivo está provisto de una unidad de control electrónico, la señal mecánica puede, por supuesto, ser sustituida por una o más señales visuales y/o acústicas del tipo electrónico, tal como LEDs, zumbadores, etc., hechos actuar por el circuito de control electrónico auxiliar.

Las Figuras 7 y 8 muestran la condición de suspensión del dispositivo, en la que sustancialmente el microinterruptor 16 no es operado, impidiendo que el balancín elástico 17 actúe sobre el botón pulsador 116.

El balancín elástico 17 es bloqueado por la palanca de bloqueo 25, hecha actuar por medio de un pivote, no mostrado, que es parte del mecanismo del disyuntor 101 y entra por la caja 2 a través de la ranura 26.

La condición de dispositivo bloqueado es indicada por medio de la palanca de indicación 19, que es accionada por la palanca de bloqueo 18, por ejemplo, por medio de un indicador coloreado que se hace visible a través de la abertura 20.

La palanca de bloqueo 25 puede ser eliminada si el dispositivo es aplicado a un dispositivo operado por corriente residual que no tenga una palanca de modo de desconexión y por tanto no actúe sobre la palanca de bloqueo 25.

Se ha encontrado que en la práctica el invento consigue su propósito y objetivos deseados, habiendo sido proporcionado un dispositivo que es capaz de rearmar automáticamente, después de un intervalo de tiempo razonable, un disyuntor que ha saltado sin necesidad.

Una ventaja importante del invento se debe al uso de un actuador térmico único, que constituye un motor extraordinariamente fiable y económico, además de proporcionar, por su propia naturaleza, un tiempo ideal de rearme automático.

El dispositivo de acuerdo con el invento es susceptible de incorporar numerosas modificaciones y variaciones dentro del ámbito de las reivindicaciones que se adjuntan.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de rearme automático para desconexiones improcedentes de cortacircuitos o disyuntores y equipos de seguridad eléctrica en general, que comprende un mecanismo que está adaptado a ser asociado mecánicamente a un miembro de rearme de un dispositivo eléctrico, estando dicho mecanismo adaptado a rearmar automáticamente dicho dispositivo eléctrico al cabo de un tiempo preestablecido después de la desconexión, que se **caracteriza** porque dicho mecanismo comprende un actuador térmico de motor de cera (13) que actúa sobre dicho mecanismo cuando el dispositivo eléctrico de manera que el mecanismo rearma dicho dispositivo eléctrico.

2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque comprende una caja (2) que tiene un tamaño y una forma estandarizados, en su cara trasera (3), medios para acoplarse a un dispositivo eléctrico y a un raíl con forma de omega de acuerdo con las normas DIN.

3. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, que se **caracteriza** porque dicha caja tiene, en su cara delantera, un saliente (4) en el que está situado un tambor de actuación (5), estando asociado dicho tambor de actuación a una palanca de actuación (6) por medio de una barra de actuación (7) que está unida pivotablemente a la palanca (6) y tiene un extremo que puede deslizarse en una ranura de dicho tambor (5).

4. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, que se **caracteriza** porque comprende un resorte de actuación (9) en el que un extremo está fijado a un cursor (10), que acomoda dicho resorte de actuación (9), y un segundo extremo está rígidamente asociado a dicha palanca de actuación (6), acomodando dicho cursor (10), paralelamente a dicho resorte de actuación, un resorte de retorno (11) en el que un extremo está a tope contra una pared del cursor (10) y el otro extremo está apoyado contra un tope fijo (12) que está acoplado rígidamente a dicha caja.

5. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, que se **caracteriza** porque dicho actuador térmico (13) está aplicado a dicha caja (2) y tiene un pistón de actuación (14) que actúa sobre dicho cursor (10); comprendiendo dicho actuador térmico un miembro calentador (15) al que se le suministra energía por medio de un circuito eléctrico que comprende un microinterruptor (16).

6. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, que se **caracteriza** porque dicho microinterruptor (16) cierra o abre dicho circuito de alimentación de energía del miembro calentador (15) del actuador térmico (13) por medio de la acción de un balancín elástico (17) que actúa sobre un botón pulsador (116) del microinterruptor (16).

7. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, que se **caracteriza** porque dicho balancín elástico (17) es accionado por una palanca de bloqueo (18) que está asociada a dicho tambor (5).

8. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, que se **caracteriza** porque dicha palanca de bloqueo (18) acciona una palanca de indicación (19) que está asociada al tambor (5) en una abertura (20) dispuesta en dicho saliente (4).

9. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, que se **caracteriza** porque su mecanismo es-

tá conectado al mecanismo de un dispositivo eléctrico (101) por medio de una barra que tiene una sección transversal triangular y constituye el eje de giro del tambor (5), de manera que el giro del tambor (5) del dispositivo de rearme (1) coincide exactamente con el giro del tambor del dispositivo eléctrico (101), que está provisto de una palanca de actuación externa (70).

10. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, que se **caracteriza** porque comprende una aleta oscilante (50) o deslizante (150) que cubre dicha palanca de actuación (70) del dispositivo eléctrico (101) cuando dicha aleta está en la posición cerrada, para indicar claramente la activación o desactivación del dispositivo e impedir cualquier activación accidental del mismo.

11. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, que se **caracteriza** porque dicha aleta (50, 150) desactiva el dispositivo (1) cuando está en la posición abierta por medio de un saliente (51, 151) que, cuando dicha aleta (50, 150) está en la posición abierta, no retiene una palanca de desactivación (21) que está asociada a dicho balancín elástico (17), de modo que dicho balancín elástico (17) permanezca, por medio de un miembro elástico comprendido en él, en una posición en la que el contacto está abierto y por tanto el circuito está abierto, de manera que dicho microinterruptor (16) no es alimentado con energía.

12. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 11, que se **caracteriza** porque dicha aleta (50, 150) no puede ser desplazada de su posición abierta a su posición cerrada sin mover previamente dicha palanca (70) hasta la posición cerrada de dicho dispositivo eléctrico (101).

13. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, que se **caracteriza** porque comprende una palanca de liberación (22) que está unida pivotablemente a dicha palanca de actuación (6) y está provista de un diente (23) que se aplica a un tope fijo (24) de dicha caja (2).

14. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 13, que se **caracteriza** porque comprende un sistema de seguridad que impide el rearme automático en la presencia de una anomalía real y continua del circuito que hiciera que fuera peligroso cualquier intento de rearme adicional.

15. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 14, que se **caracteriza** porque cuando el dispositivo está en el modo de parada o interrupción, dicho microinterruptor (16) no es accionado, impidiendo que dicho balancín elástico (17) accione el botón pulsador (116) del microinterruptor (16).

16. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 15, que se **caracteriza** porque dicho balancín elástico (17) puede ser liberado por medio de la palanca de bloqueo (25) accionada por medio de un pivote que es parte del mecanismo del dispositivo eléctrico (101) y entra en dicha caja (2) a través de una ranura (26).

17. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 16, que se **caracteriza** porque la condición de interrupción del dispositivo es indicada por medio de dicha palanca indicadora (19), que es accionada por la palanca de bloqueo (18), por medio de un indicador coloreado que se hace visible a través de una abertura (20) de dicha caja (2).

18. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 17, que se **caracteriza** porque dicho sistema de seguridad comprende un dispositivo electrónico que está

adaptado para detectar el fallo en la línea y a poner dicho dispositivo de rearme en modo de interrupción,

indicando externamente dicho modo de interrupción por medio de una señal.

5

10

15

20

25

30

35

40

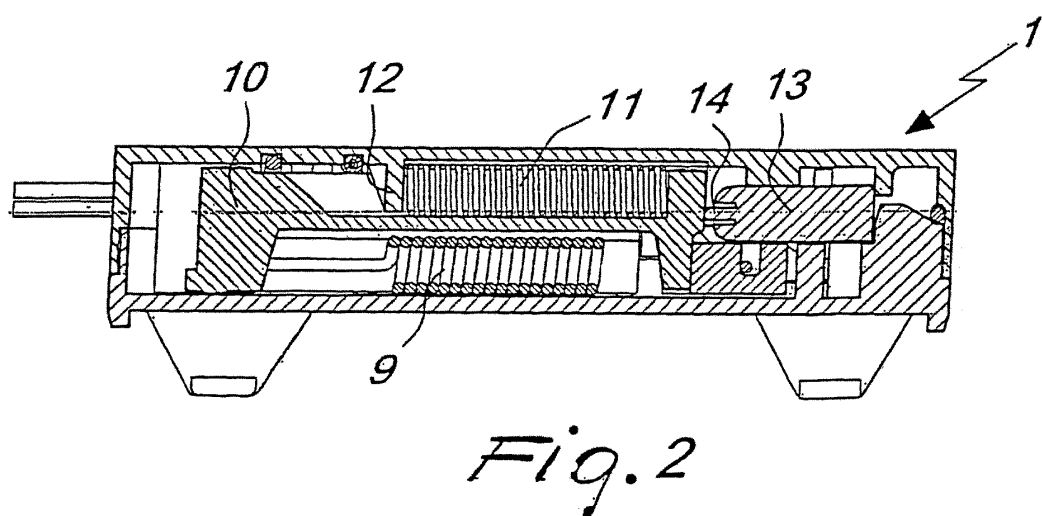
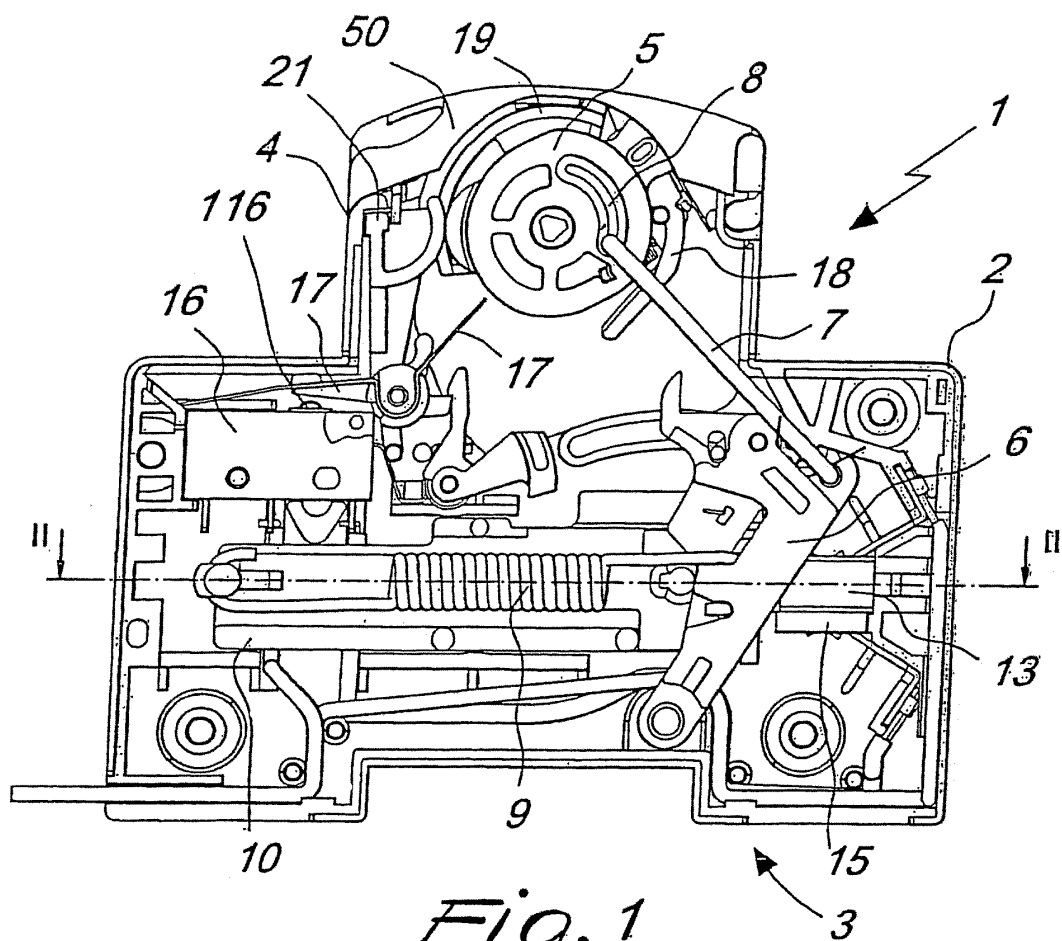
45

50

55

60

65



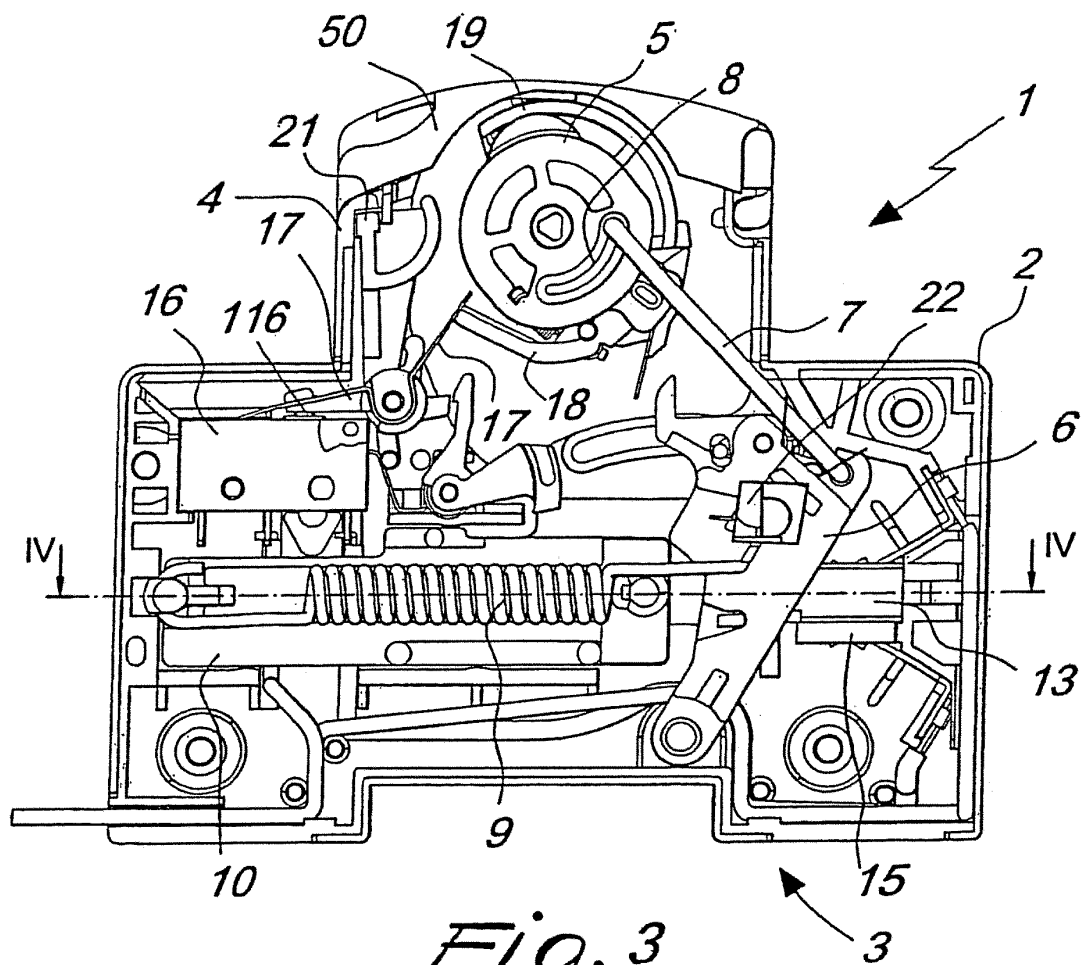


Fig. 3

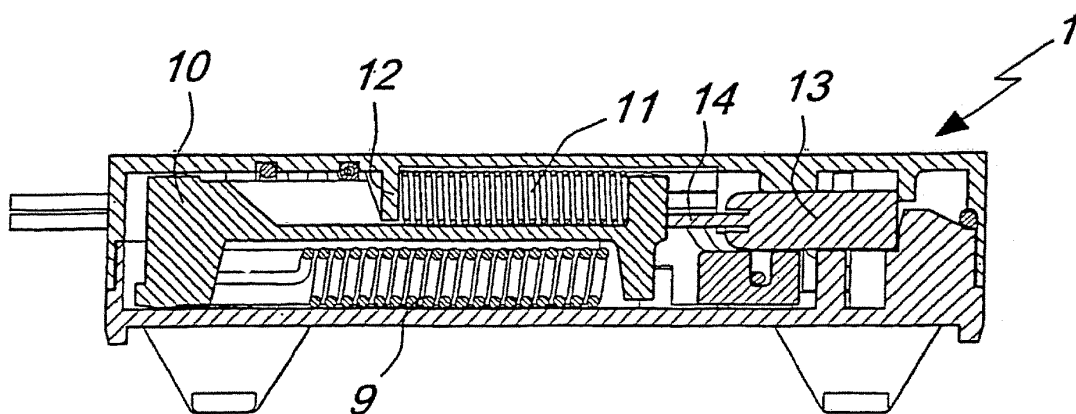
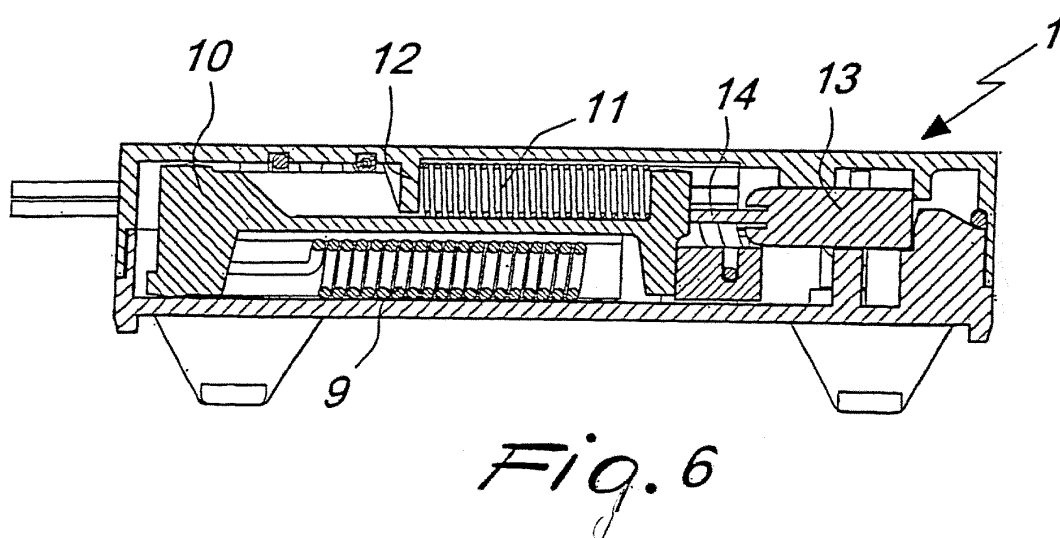
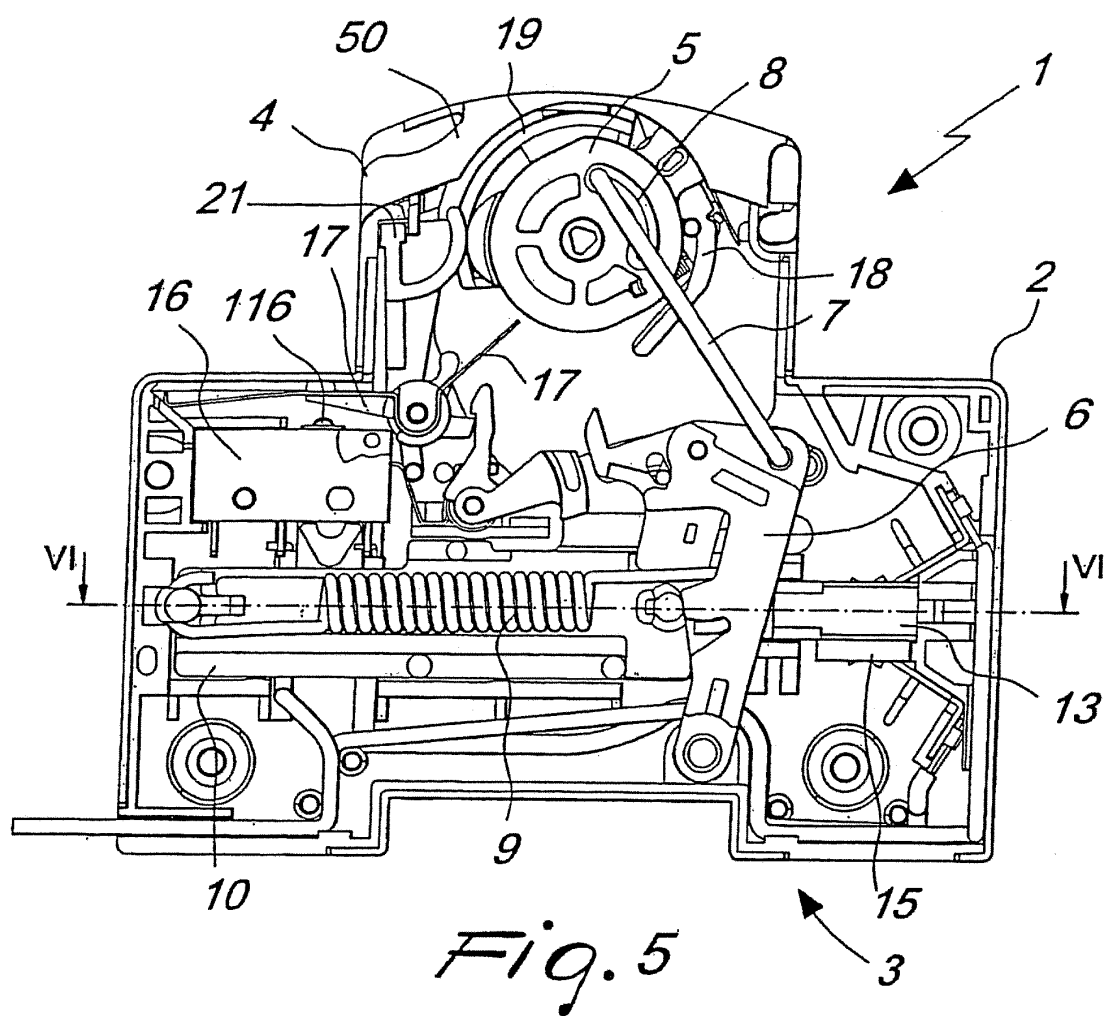
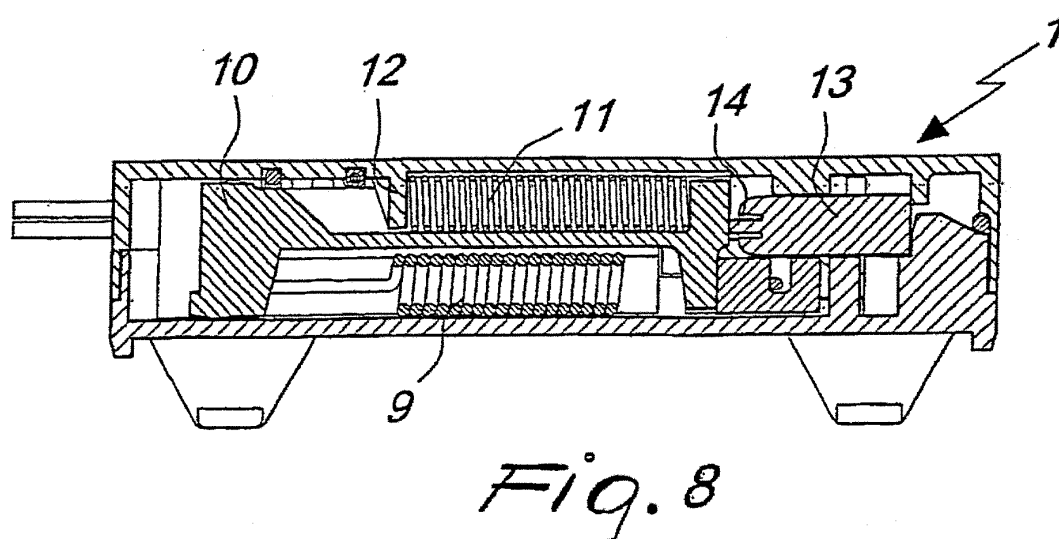
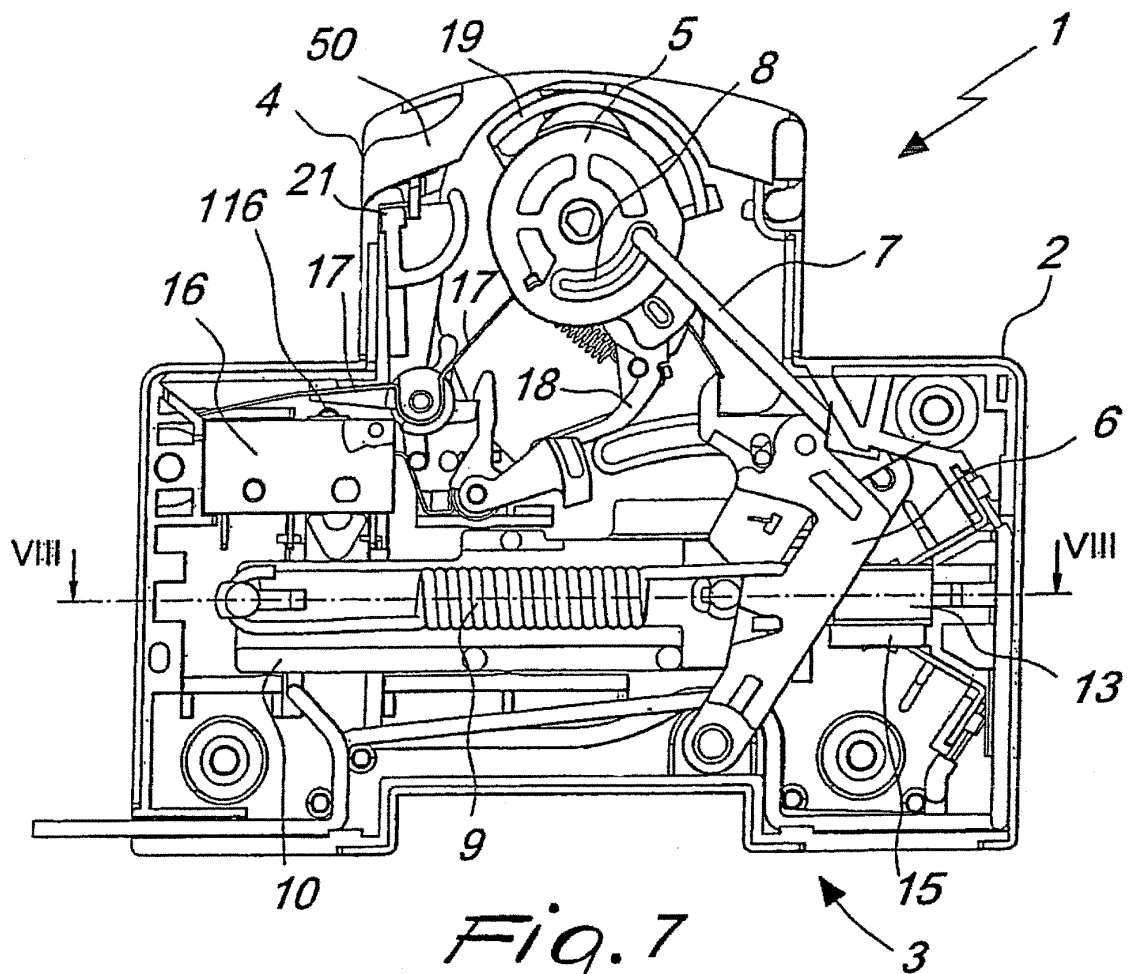
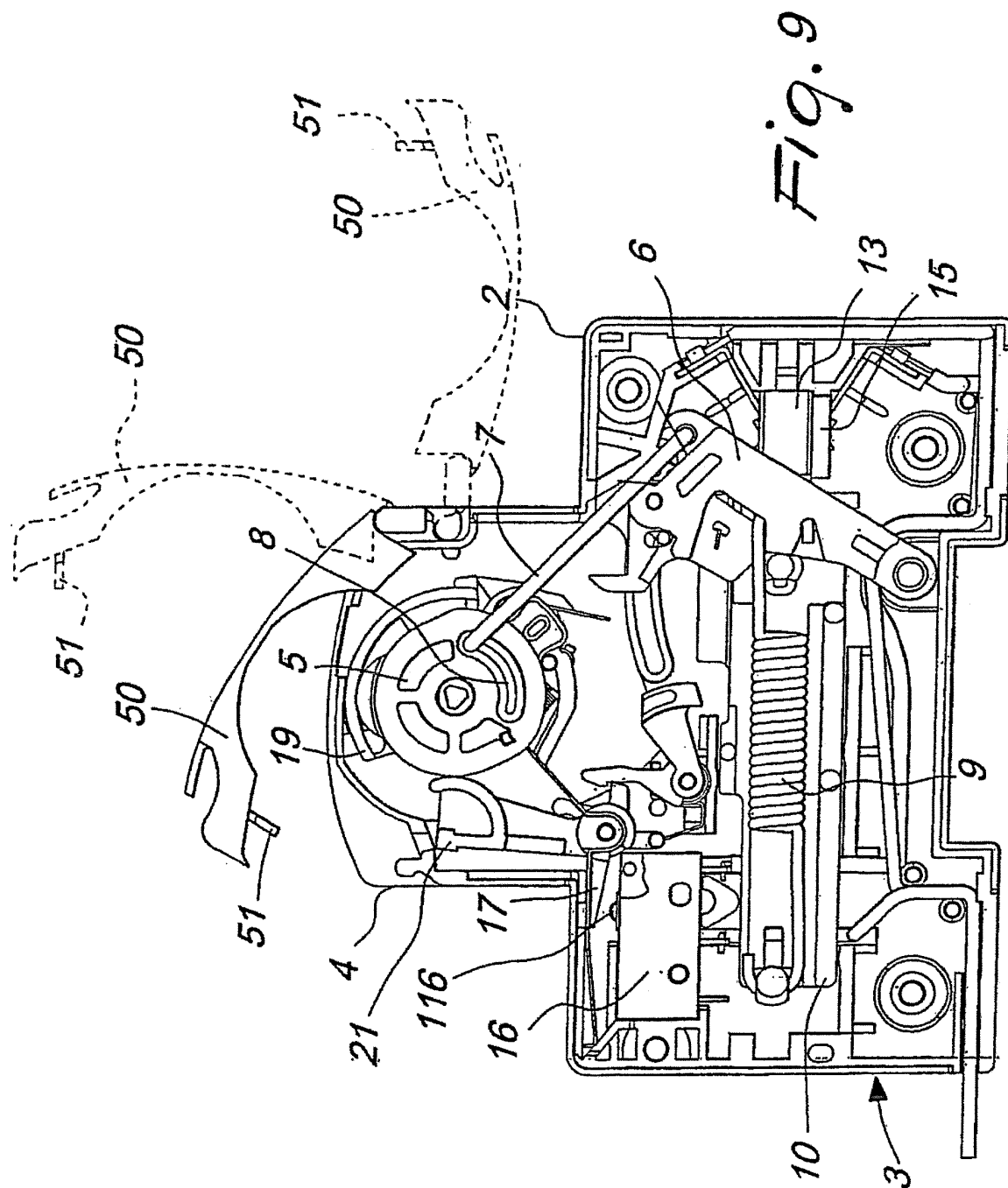


Fig. 4







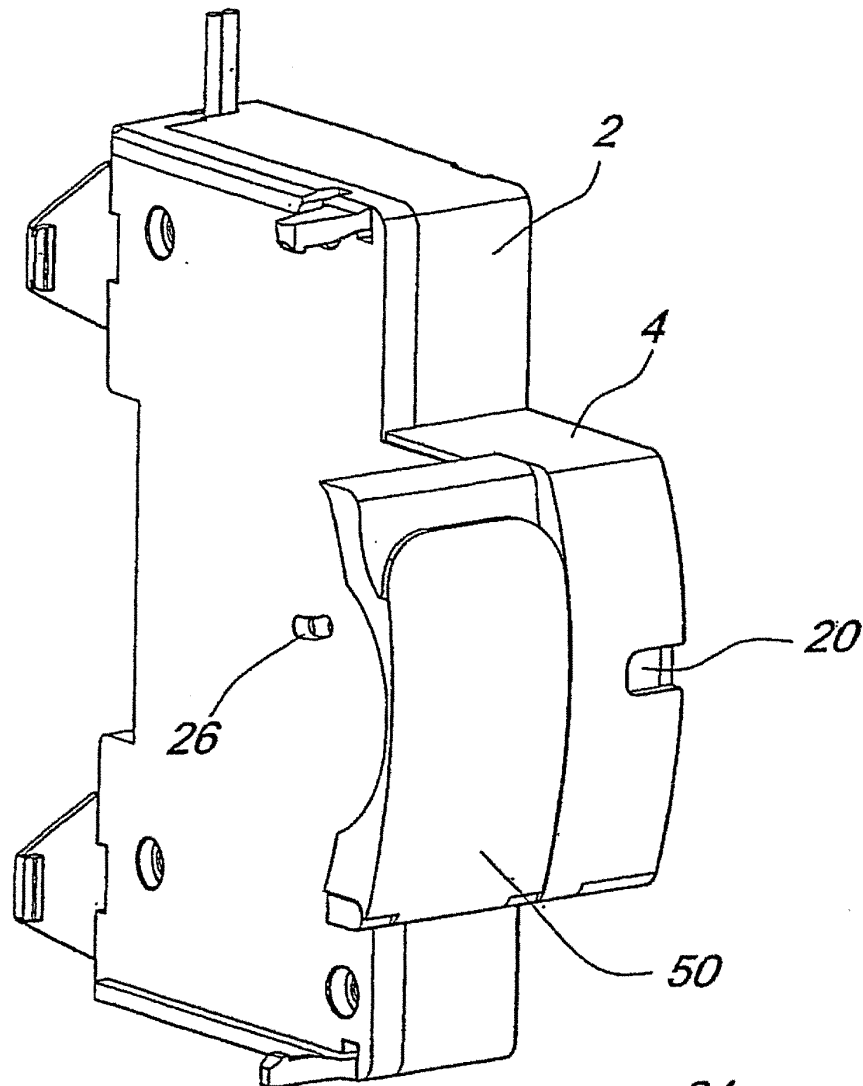


Fig. 10

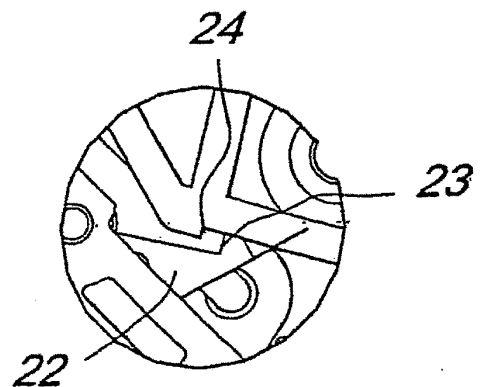


Fig. 12

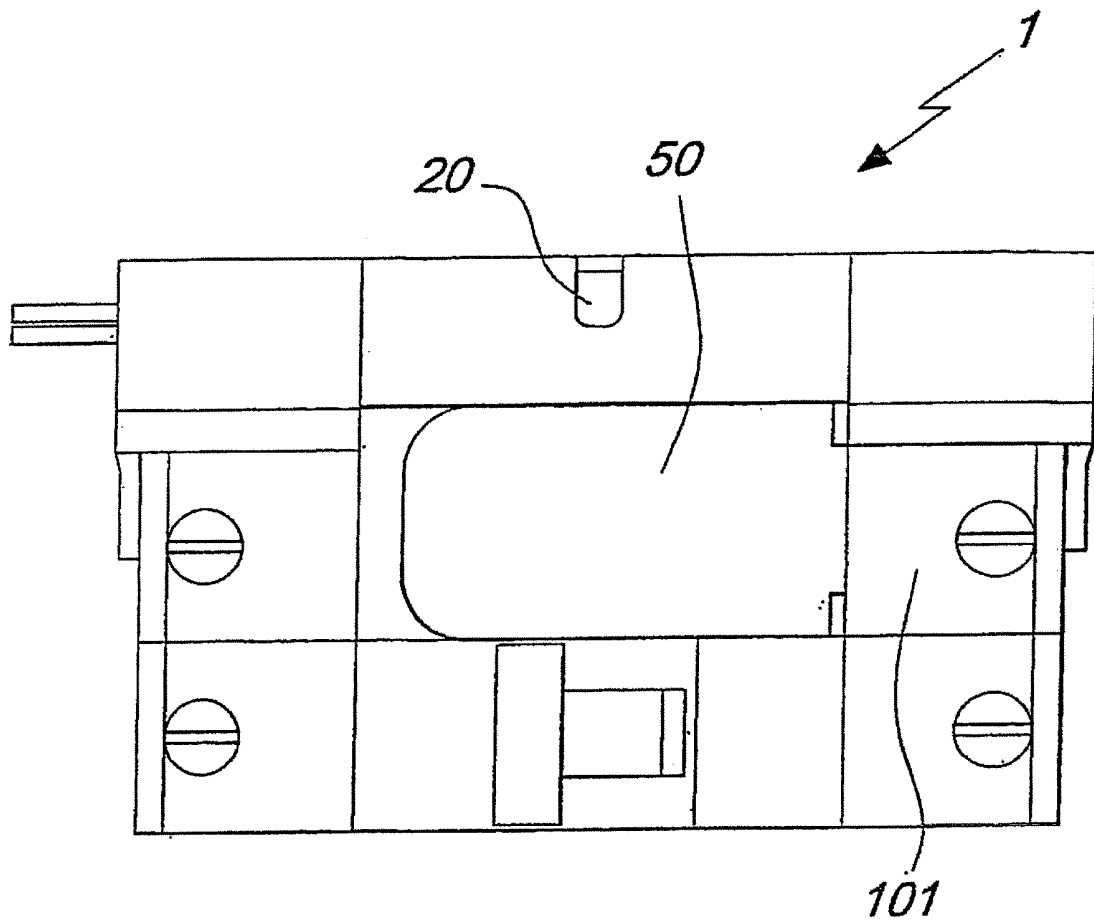


Fig. 11

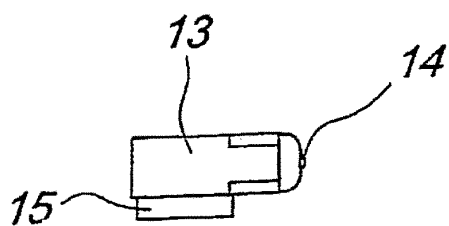


Fig. 13

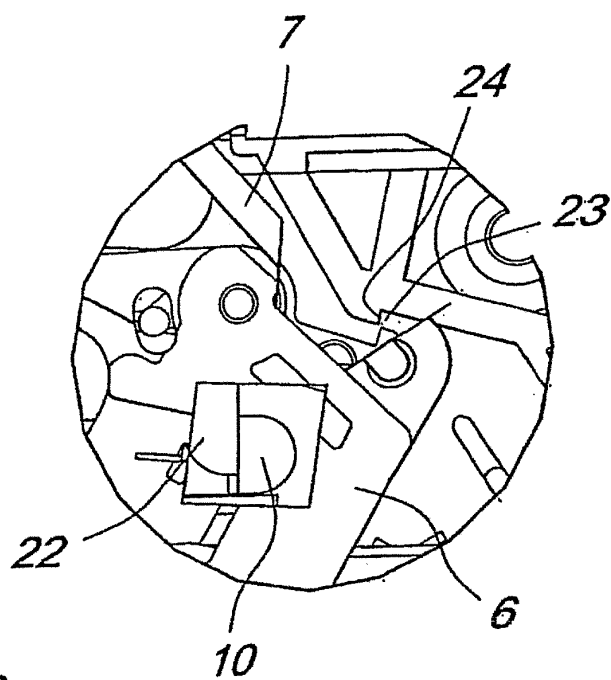


Fig. 14

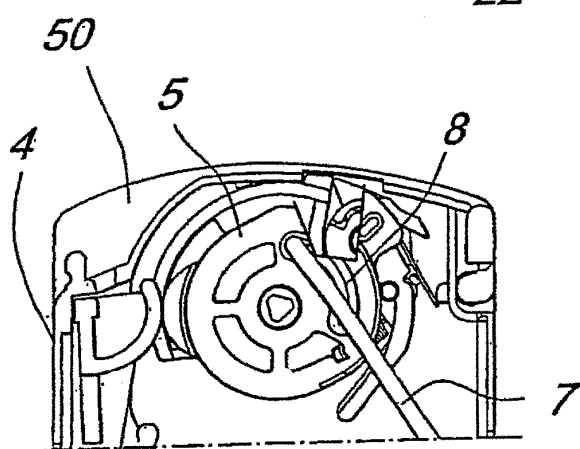


Fig. 15

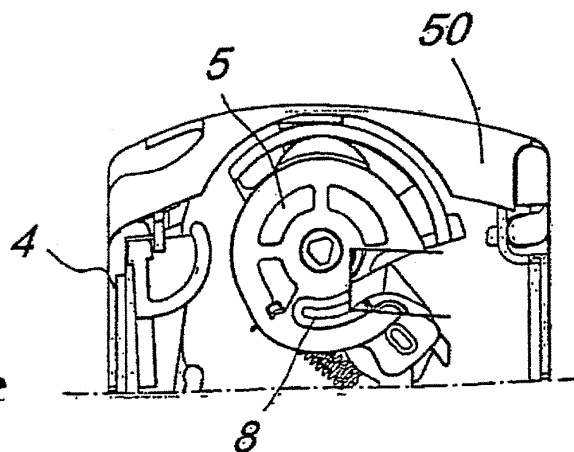


Fig. 16

