

M.P.

Caso 36929

432056

Mo/H

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de

SACE S.p.A. COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE, de nacionalidad italiana, domiciliada en Via Baioni 35, BERGAMO (Italia).

por:

"Interruptor eléctrico limitador de corriente "

-----oOo-----

M e m o r i a d e s c r i p t i v a

La presente invención tiene por objeto un interruptor eléctrico limitador de corriente que presenta la particularidad de resultar exento de rebotes

en la fase de apertura de los contactos.

Son conocidos algunos interruptores eléctricos limitadores de corriente para baja tensión (del tipo denominado "de caja aislante") los cuales tienen la

5 característica de que se abren muy rápidamente en caso de sobrecorriente muy elevada (debida, por ejemplo, a cortocircuitos) por efecto de las fuerzas electrodinámicas de repulsión que generan dichas sobrecorrientes, recorriéndolos en sentidos opuestos, en los so-

10 portes paralelos y más próximos de los dos contactos cooperantes de cada interruptor.

Mientras uno de los dos soportes es generalmente fijo (y sostiene, por tanto, el denominado "con-

15 tacto fijo"), el otro soporte es, desde luego, siempre móvil (y sostiene, por tanto, el llamado "contacto móvil") y está normalmente constituido por un brazo giratorio mantenido en posición de cierre por medios elásticos realizados y dispuestos de manera que se oponen a las fuerzas electrodinámicas de apertura durante

20 la parte inicial del giro de apertura del brazo y después, superado un punto muerto, ayudan en cambio a dichas fuerzas electrodinámicas durante la parte final del citado giro de apertura (esto con el fin de impedir indeseadas aperturas de los contactos por efecto

25 de pequeñas sobrecorrientes o eventuales rebotes en fase de apertura y, al mismo tiempo, asegurar la debida estabilidad de la condición de apertura).

Uno de los mayores problemas con que habitualmente tropiezan los constructores de interruptores

eléctricos del indicado tipo está representado por los llamados rebotes en fase de apertura. A causa de la elevada velocidad de apertura de los contactos, es en efecto muy frecuente que los brazos giratorios que sostienen los contactos móviles, tropezando violentamente contra los respectivos fines de carrera, reboten hacia atrás y, superando la oposición de los medios elásticos de retención, se sitúen de nuevo en posición de cierre.

10 La finalidad de la presente invención es precisamente realizar un interruptor eléctrico limitador de corriente del tipo precitado, que esté completamente exento de indeseables rebotes al término de la fase de apertura.

15 De acuerdo con la invención, tal objetivo se consigue por medio de un interruptor eléctrico limitador de corriente que comprende por lo menos un par de contactos eléctricos cooperantes soportados por respectivos soportes y conectados eléctricamente a un terminal de alimentación y a un terminal de carga a través de un recorrido de corriente por lo que, con contactos cerrados, dichos soportes forman dos ramas paralelas recorridas por corrientes de signo contrario, de modo que una elevación de la corriente por encima de un límite predeterminado produzca en dichas ramas fuerzas electrodinámicas de repulsión capaces de vencer la acción de medios elásticos de retención y provocar la separación recíproca de los soportes para la separación de los contactos, estando al menos

uno de dichos soportes constituido por un brazo giratorio sobre el que actúan los citados medios elásticos de retención de modo que se oponen a dicha fuerza electrodinámica de repulsión durante la parte inicial del giro de apertura de dicho brazo y coadyuvar en cambio con dicha fuerza electrodinámica durante la parte final de dicho giro de apertura. Este interruptor se caracteriza por el hecho de que los aludidos medios elásticos de retención actúan sobre el mencionado brazo giratorio por intermedio de un perno alojado en forma desplazable en una guía y vinculado a dicho brazo por mediación de una biela, siendo tal la acción ejercida por dichos medios elásticos sobre el citado perno que lo empujan hacia una posición extrema de máximo acercamiento al eje de giro del brazo giratorio. La biela y el brazo giratorio están articulados entre sí en un punto de articulación elegido de manera que un giro de apertura del brazo giratorio obliga a dicho punto de articulación a desplazarse de una a otra parte de la recta de unión entre el eje del mencionado perno y el eje de giro del brazo giratorio, provocando al mismo tiempo un movimiento de avance y de retomo del perno a lo largo de la citada guía y hacia dicha posición extrema. El perno está dispuesto de modo que al término del giro de apertura del brazo giratorio se realice un acoplamiento por choque entre dicho perno y el brazo giratorio, presentando dicha guía una configuración en tal dirección que el citado acoplamiento por choque tiende a

alejarse a dicho perno de la mencionada posición extrema.

La experimentación práctica ha demostrado claramente que en el interruptor según la invención el movimiento de apertura del o de los brazos giratorios que soportan los contactos móviles es controlado de un modo que es extremadamente eficaz para evitar rebotes de los contactos móviles hacia la posición de cierre. En efecto, en pruebas efectuadas con corrientes eficaces de hasta más de 100 kA y corrientes de cresta de hasta cerca de 250 kA no se han producido rebotes de los contactos al final del giro de apertura provocado por sobrecorrientes elevadas como la de cortocircuito.

En cambio, es un poco más difícil aclarar las motivaciones teóricas de los resultados obtenidos. Sin embargo, se puede pensar que en la eliminación de los rebotes concurren por lo menos dos factores. Un primer factor viene representado por el hecho de que el empuje de nuevo alojamiento ejercido sobre el perno desplazable con motivo del choque entre el brazo giratorio y el perno al final del giro de apertura del brazo tendería por sí mismo a provocar un desplazamiento hacia atrás del punto de articulación entre la biela y el brazo giratorio, o sea un giro inverso del brazo, pero esta tendencia es contrarrestada limpiamente y con seguridad, además de por los medios elásticos de retención, por la inercia con que el brazo es solicitado en el giro de apertura, por lo que se impide prácticamente el movimiento del perno deslizante a lo largo de la guía y, por consiguiente, se impide el gi-

ro inverso del brazo. Un segundo factor viene representado por el hecho de que al final de su giro de apertura el brazo no va a chocar contra un fin de carrera rígido y fijo (como en los interruptores conocidos hasta ahora), sino contra un perno solicitado elásticamente que, utilizando también los inevitables y, en ocasiones, expresos y útilmente acentuables juegos existentes entre los varios elementos del mecanismo articulado, constituye un fin de carrera flexible que es apto para amortiguar el choque del brazo y con esto determinar las condiciones esenciales para evitar que se originen rebotes.

Las características constructivas y funcionales del interruptor según la invención serán mejor comprendidas a través de la siguiente descripción detallada de una forma de realización detallada de la misma, que se representa sólo a título de ejemplo en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 ilustra, en sección considerada por un plano vertical, un interruptor según la invención en posición de apertura.

La figura 2 corresponde a un detalle, asimismo en sección tomada por un plano vertical, del interruptor, que se muestra en posición de cierre.

La figura 3 representa el interruptor en igual vista que la figura precedente, en fase intermedia de un movimiento de apertura del mismo provocado por sobrecorrientes muy elevadas.

La figura 4 muestra en igual vista el interrup-

tor al final de dicho movimiento de apertura.

La figura 5 representa en vista frontal el in
terruptor en la posición de la figura 2.

5 Y la figura 6 muestra el propio interruptor
en sección considerada por la línea VI-VI de la figu-
ra 3.

El interruptor (o, mejor dicho, el polo de in
terruptor) mostrado en los dibujos comprende (figura
1) un bastidor fijo -1- de material eléctricamente ais-
10 lante, que soporta dos barras conductoras -2- y -3-,
la primera de las cuales está conectada eléctricamente
a un terminal de alimentación -4- a través de un con-
ductor -5-, en tanto que la segunda lo está a un ter-
minal de carga -6- por intermedio de un dispositivo
15 convencional de disparo termomagnético -7- capaz de
provocar automáticamente la apertura del interruptor
en caso de que se produzca una sobrecorriente de ni-
vel superior a un máximo prefijado.

Las barras conductoras -2- y -3- actúan como
20 soportes para dos contactos fijos -8- y -9-, con los
que cooperan, para abrir y cerrar el circuito entre
los terminales -4- y -6-, dos contactos móviles -10-
y -11- apoyados en respectivos soportes -12- y -13-
conectados eléctricamente entre sí por dos barras con-
25 ductoras -14- y -15- y un tramo flexible -16-.

Los dos soportes -12- y -13- de los contactos
móviles -10- y -11- están constituidos por brazos gi-
ratorios articulados respectivamente en -17- y -18-
sobre un soporte común -19- desplazable entre las po-

siciones de las figuras 1 y 2 mediante el desplazamiento de un árbol de mando -20- en una guía -21- (figura 1). El desplazamiento del árbol -20- desde la posición de la figura 2 (interruptor cerrado) a la posición de la figura 1 (interruptor abierto) puede ser producido, ya sea automáticamente por el dispositivo de disparo termomagnético -7-, o bien manualmente a través de una palanca de maniobra -22- (Figura 1), mientras que el desplazamiento a la inversa (cierre del interruptor) se puede producir tan sólo por mediación de la palanca de maniobra -22-.

Como puede apreciarse en las figuras 1, 2, 5 y 6, el soporte común -19-, que tiene además sección en U, sostiene también en posición giratoria y desplazable dos pernos -23- y -24- que se alojan en respectivas guías -25- y -26- y son empujados por un muelle común -27- arrollado alrededor de un árbol central -28- hacia una posición de máximo acercamiento a los pernos -17- y -18-, alrededor de cuyos ejes pueden girar los brazos giratorios -12- y -13-. Los pernos desplazables -23- y -24- están vinculados a los brazos giratorios -12- y -13- por medio de respectivas bielas -29- y -30-, cada una de las cuales está formada por dos pletinas laterales -31- (-32-) solidarizadas por medio de un puente de unión -33- (-34-). El extremo libre de cada par de pletinas -31- y -32- comprende respectivamente uno de los pernos desplazables -23- y -24-, mientras que el extremo opuesto (y por tanto, el respectivo puente -33-, -34-) es portador de un perno respectivo -35-, -36- que realiza la articulación entre un

brazo -12-, -13- y una biela -29-, -30-, respectivamente y sobresale por el extremo que queda guiado en una guía correspondiente -37-, -38- practicada en el soporte común -19-.

5 El interruptor ilustrado comprende una tapa de material eléctricamente aislante -39- que, acoplada al bastidor -1-, define dos cámaras de extinción del arco -40- y -41-, en donde se alojan, además de los contactos móviles -10- y -11-, respectivos grupos de plancha ferromagnética de fraccionamiento del arco
10 -42- y -43-.

Para comprender la forma de funcionamiento del interruptor representado en los dibujos, si se considera como posición de partida la de la figura 2, o sea la posición de interruptor cerrado en la que los
15 contactos cooperantes -8-, -10- y -9-, -11- (mantenidos aplicados uno contra otro por el empuje ejercido por el resorte -27- sobre los pernos desplazables -23- y -24- a través de las bielas -29- y -30- sobre los
20 brazos giratorios -12- y -13-) aseguran el cierre de una corriente que va desde el terminal de alimentación -4- al terminal de carga -6- a través del conductor -5-, la barra conductora -2-, el contacto fijo -8-, el contacto móvil -10-, la barra conductora -14-
25 del brazo giratorio -12-, el arco flexible -16-, la barra conductora -15- del brazo giratorio -13-, el contacto móvil -11-, el contacto fijo -9-, la barra conductora -3- y el dispositivo de disparo termomagnético -7-. En tal recorrido de corriente, los sopor-

tes -2- y -12- de los contactos cooperantes -8- y -10-, así como los soportes -3- y -13- de los contactos cooperantes -9- y -11-, constituyen evidentemente dos ramas paralelas recorridas por corrientes de signo contrario.

5

Si durante el período de cierre del interruptor no se producen sobrecorrientes, o bien las eventuales sobrecorrientes son de nivel no suficientemente alto para provocar la intervención del dispositivo de disparo -7-, los contactos del interruptor se mantienen en la posición de cierre de la figura 2 hasta que actuando sobre la palanca de maniobra -22-, no se provoca el desplazamiento por accionamiento manual del árbol de mando -20- para la conmutación del interruptor a la posición de apertura de la figura 1.

10

15

En cambio, si en un punto determinado se produce una sobrecorriente de valor no extremadamente elevado, pero sin embargo suficiente para provocar la intervención automática del dispositivo de disparo termomagnético -7- y con éste provocar automáticamente un desplazamiento análogo del árbol de mando -20- hacia la posición de la figura 1 y la consiguiente apertura del interruptor.

20

En definitiva, lo que interesa mayormente, si en el circuito controlado por el interruptor ilustrado se produce una sobrecorriente de valor muy elevado, tal como, por ejemplo, la debida a un cortocircuito, por lo que es necesario que la intervención del dispositivo de disparo -7- sea anticipada por una separa-

25

ción mucho más rápida de los contactos cooperantes -8-,
-10- y -9-, -11- provocada de manera diferente, en cuyo
momento entra en juego la fuerza electrodinámica de
repulsión que se produce en los soportes -2-, -12- y
5 -3-, -13- de los antedichos contactos cooperantes a
causa de las elevadas corrientes de signo contrario
que recorren los dos pares de ramas de circuito para-
lelas que, como se ha dicho antes, forman los citados
soportes, estando el interruptor cerrado.

10 Dichas fuerzas electrodinámicas de repulsión
ejercen sobre los dos brazos giratorios -12- y -13-
una acción que tiende a provocar, respectivamente, el
giro en sentido horario y antihorario en torno de los
pernos -17- y -18- con el evidente objeto y resultado
15 de provocar la separación de los contactos cooperantes
-8-, -10- y -9-, -11-. Si las sobrecorrientes en juego
son efectivamente elevadas y en particular superiores
a un límite prefijado correspondiente a la fuerza de
retención ejercida por el muelle -27- sobre los brazos
20 giratorios -12- y -13-, dicho giro tiene efectivamente
lugar y en virtud del mismo se provoca el desplazamien-
to de los puntos de articulación -35- y -36- entre
las bielas -29-, -30- y los brazos -12-, -13- de una
a otra parte de la recta de unión de los ejes de los
25 pernos -23-, -17- y -24-, -18- (figuras 2 y 4), pa-
sando por los puntos muertos representados por la coin-
cidencia de dichos puntos de articulación con la ci-
tada recta de unión (figura 3), siendo acompañado di-
cho desplazamiento por un movimiento de avance y re-

torno de los pernos desplazables -23- y -24- a lo largo de las guías -25- y -26- desde y hacia las respectivas posiciones de máximo acercamiento a los pernos de giro -17- y -18- de los brazos -12- y -13- (se trata prácticamente de un movimiento de rótula de las palancas -23-, -35-, -35-, -17- y -24-, -36- y -36-, -18- permitido por el desplazamiento alternativo de los pernos -23- y -24-).

Por efecto de la disposición recíproca de los pernos -23-, -35-, -17- y -24-, -36-, -18-, durante la parte inicial (de la posición de la figura 2 a la posición de la figura 3) del giro de apertura de los brazos giratorios -12- y -13-, el empuje elástico ejercido por el muelle -27- sobre los pernos -23- y -24- se convierte, a través de las bielas -29- y -30- en un empuje de giro respectivamente antihorario y horario ejercido sobre los brazos -12- y -13-, que se opone al empuje contrario ejercido por las fuerzas electrodinámicas de repulsión, con lo que se produce una oposición al giro de apertura de los brazos -12- y -13-. Pasado el punto muerto representado por la alineación de los pernos -35-, -36- con los pernos -23-, -24- y -17-, -18- (figura 3) se invierte la situación (figura 4), o sea que dicho empuje elástico ejercido por el muelle -28- se transforma en un impulso de giro correspondiente que ahora coadyuva, en vez de contrarrestar, al giro de apertura de los brazos -12- y -13-.

Dicho giro de apertura de los brazos -12- y -13- finaliza en el momento en que la parte posterior

de los brazos giratorios -12- y -13- tropieza con los
pernos -23- y -24- que no pueden ser repelidos y sepa-
rados de los pernos fijos -17- y -18- lo que comporta-
rá un desplazamiento hacia atrás de los pernos móviles
5 -35- y -36- que es impedido por la inercia que todavía
tienen los brazos -12- y -13- giratorios en sentido de
apertura. Entre los brazos -12- y -13- y los pernos
-23- y -24- se produce, por tanto, un verdadero e idó-
neo impulso de fin de carrera que da por resultado el
10 paro de los brazos -12- y -13- en posición de apertura.

Como se ha dicho al principio de esta descrip-
ción, numerosas pruebas experimentales efectuadas han
demostrado que los interruptores del tipo ilustrado
están exentos de rebotes de los contactos al término
15 de la fase de apertura, o sea que el choque del fin
de carrera entre los brazos giratorios -12- y -13- y
los pernos -23- y -24- no provoca rebotes de dichos
brazos giratorios capaces de producir el nuevo cierre
de los contactos. Siempre como se ha dicho, esto es
20 realizable con la combinación y el substancial equi-
librio de las fuerzas contrarias aplicadas a los per-
nos -35- y -36- por la inercia de los brazos -12- y
-13- y por su choque contra los pernos deslizantes
-23- y -24- no tan sólo con la acción amortiguadora
25 desarrollada en el enfrentamiento de los brazos cho-
cantes -12- y -13- de los pernos flexibles -23- y -24-
con ayuda de pequeños y tal vez voluntariamente in-
crementables juegos, entre los varios puntos de unión
articulada que determinan los pernos -23-, -24-, los

pernos -35-, -36- y los pernos -17-, -18-.

N O T A
=====

5

Se reivindica como objeto de esta Patente de
Invención:

1. Interruptor eléctrico limitador de corriente,
10 que comprende por lo menos un par de contactos
eléctricos cooperantes soportados por respectivos so-
portes y conectados eléctricamente a un terminal de
alimentación y a un terminal de carga a través de un
recorrido de corriente, cuyos soportes, con contactos
15 cerrados, forman dos ramas paralelas recorridas por
corrientes de signos contrarios, de modo que una ele-
vación de corriente por encima de un límite predeter-
minado produce en dichas ramas fuerzas electrodinámi-
cas de repulsión que vencen la acción de medios elás-
20 ticos de retención y provocan la separación de los so-
portes entre sí para la separación de los contactos,
estando constituido por lo menos uno de dichos sopor-
tes por un brazo giratorio sobre el que actúan dichos
medios elásticos de retención de modo que se oponen a
25 dichas fuerzas electrodinámicas de repulsión durante
la parte inicial del giro de apertura del citado bra-
zo giratorio y, en cambio, coadyuvan a las aludidas
fuerzas electrodinámicas durante la parte final de
dicho giro de apertura, caracterizado por el hecho de

que dichos medios elásticos de retención actúan sobre dicho brazo giratorio por intermedio de un perno alojado en disposición desplazable en una guía y unido a dicho brazo por medio de una biela, en el que la acción ejercida por dichos medios elásticos sobre dicho perno determina el empuje del mismo hacia una posición de máximo acercamiento al eje de giro del brazo giratorio, estando la biela y el brazo giratorio articulado entre sí en un punto de articulación elegido de manera que un giro de apertura del brazo giratorio obliga a dicho punto de articulación a desplazarse de una a otra parte de la recta de unión entre el eje del perno y el eje de giro del brazo giratorio, provocando al mismo tiempo un movimiento de avance y de retroceso del perno a lo largo de la citada guía desde y hacia la aludida posición extrema, cuyo perno está dispuesto de modo que al término del giro de apertura del brazo giratorio se establece un acoplamiento por choque entre el perno y el brazo giratorio, estando dicha guía orientada en tal dirección que el citado acoplamiento tiende a alejar nuevamente a dicho perno de la mencionada posición extrema.

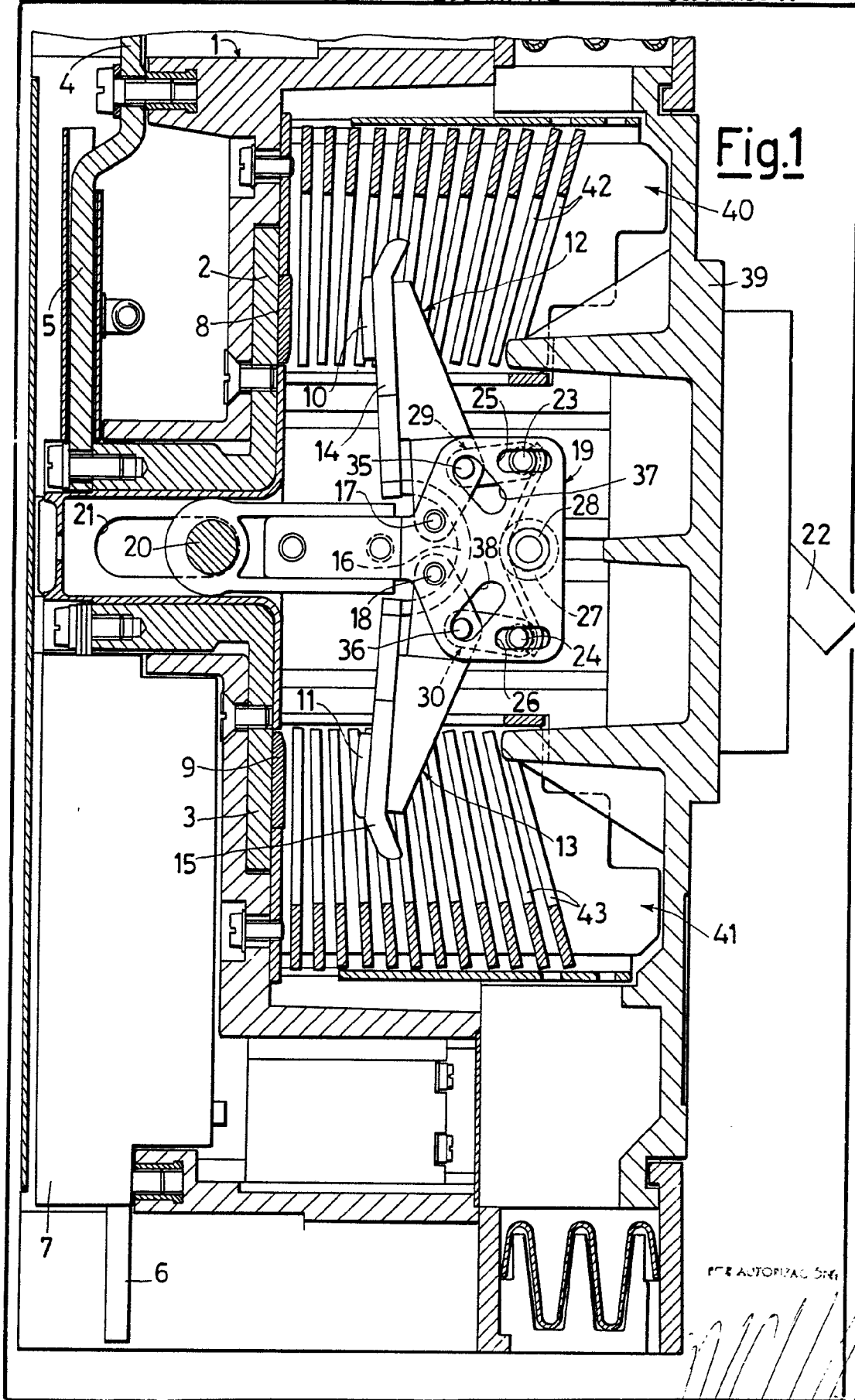
2. Interruptor eléctrico limitador de corriente.

Esta memoria consta de quince hojas escritas por una sola cara.

BARCELONA, 11 NOV. 1974

P.A.

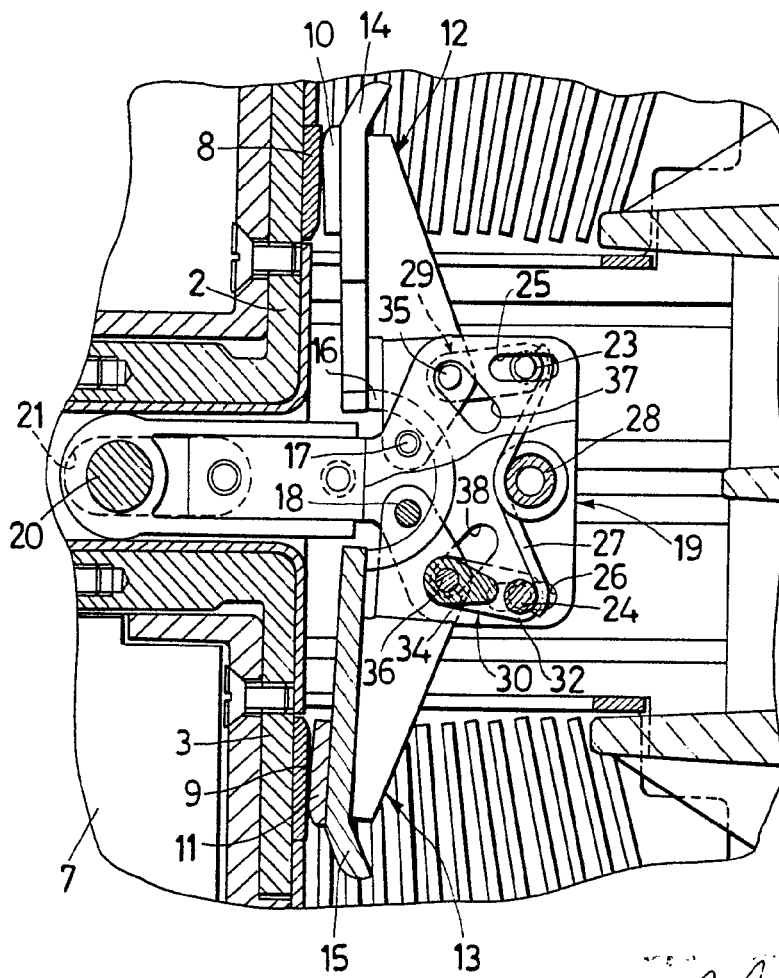




PER AUTOMAZIONE SING.

[Handwritten scribbles]

Fig.2



[Handwritten signature]

Fig.3

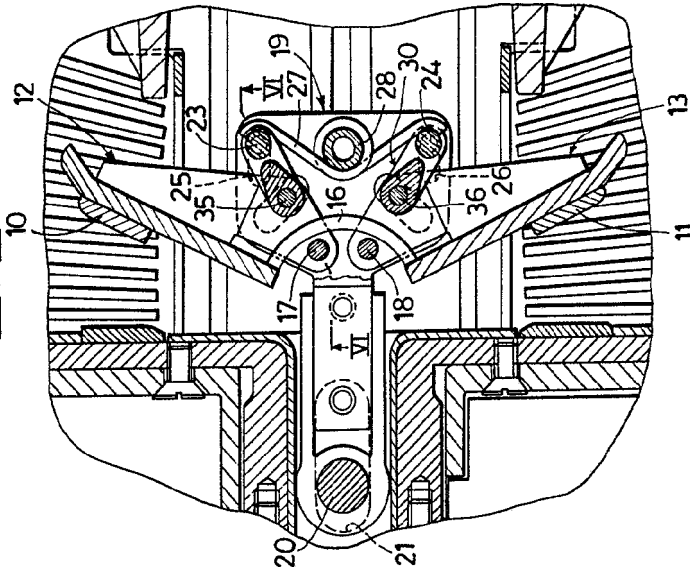
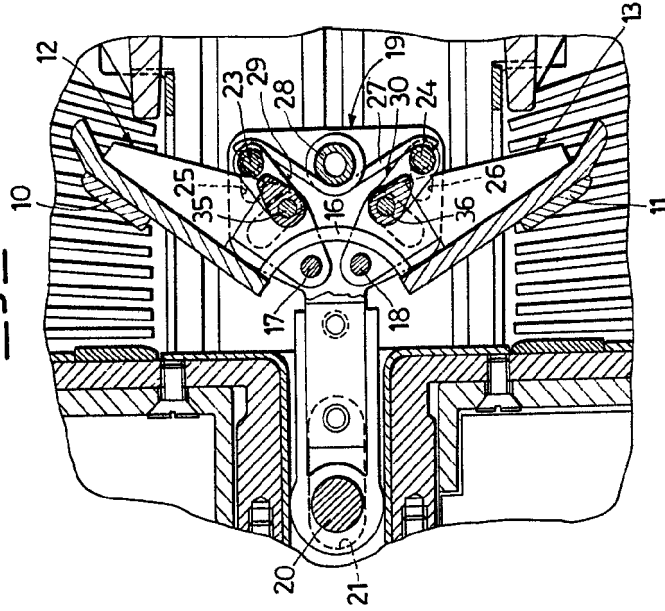


Fig.4



[Handwritten signature]

Fig.3

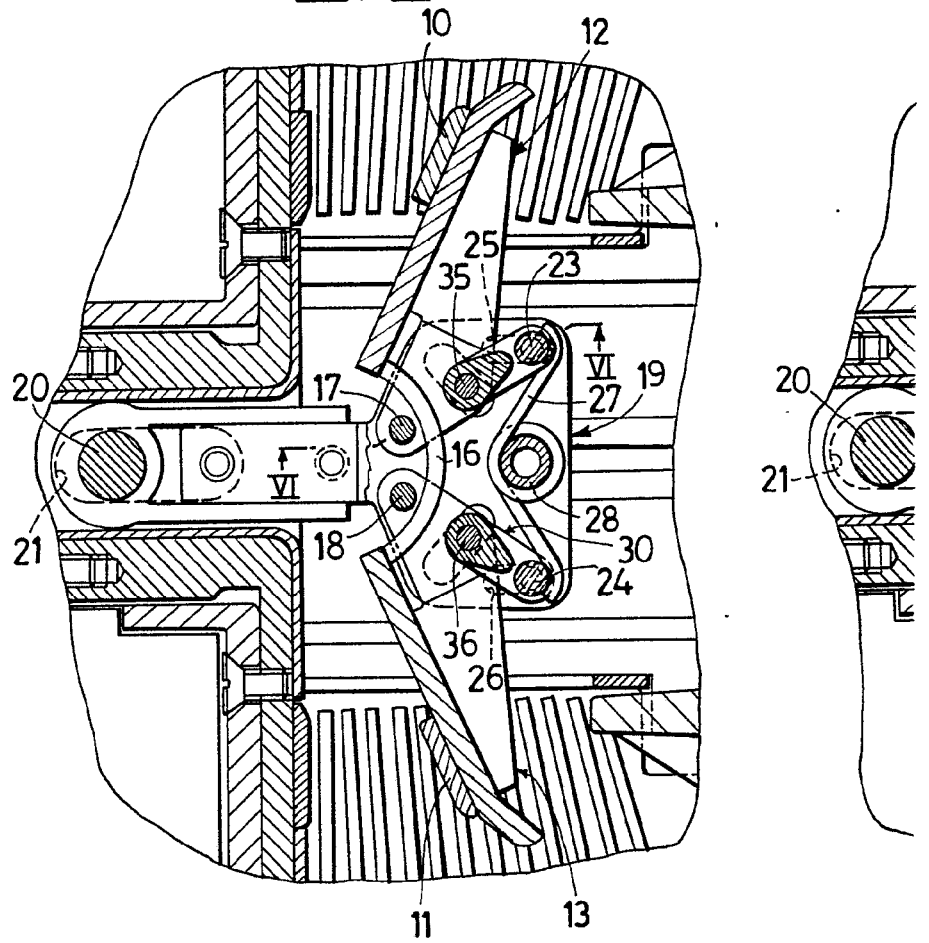
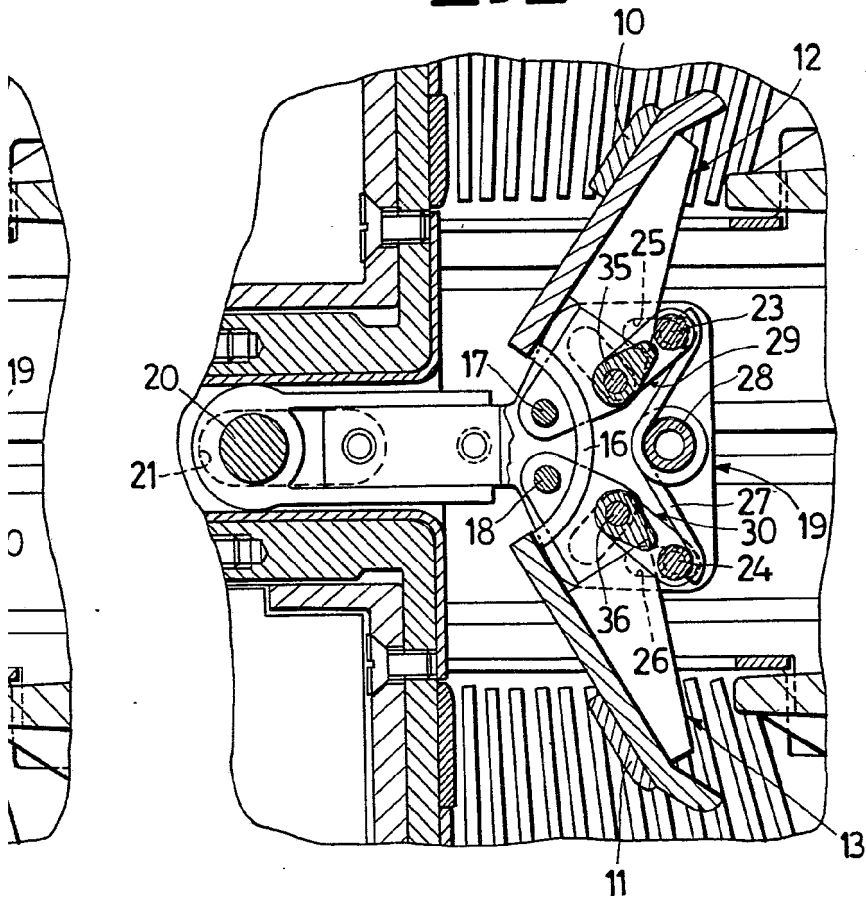


Fig.4



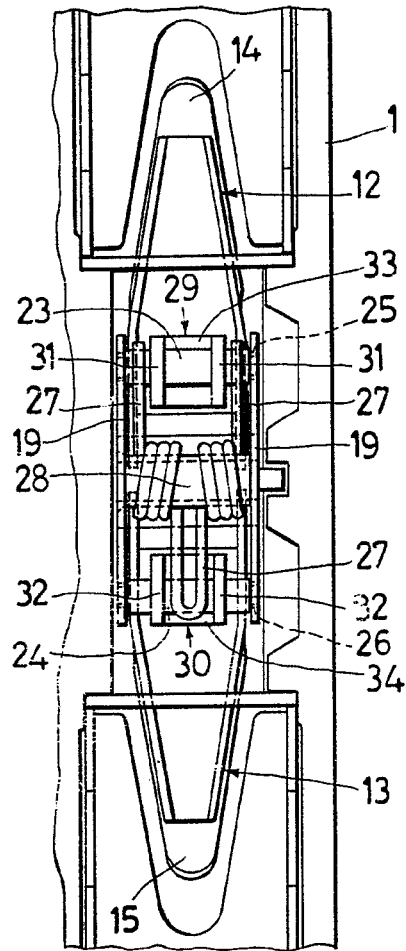


Fig. 5

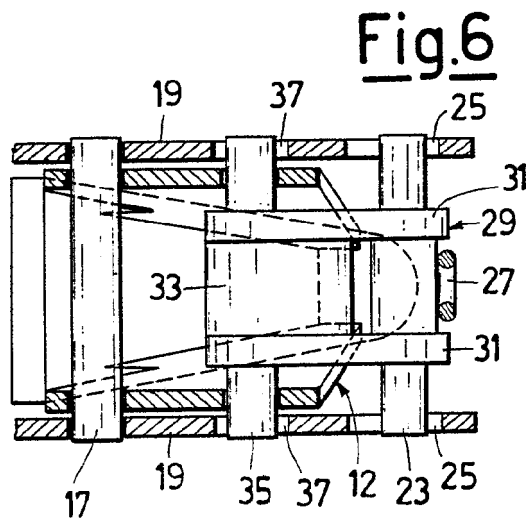


Fig. 6