

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

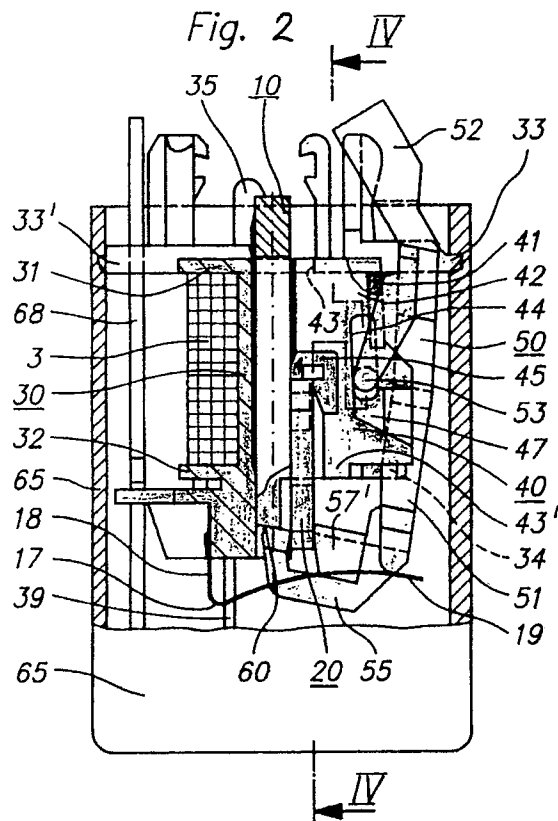
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 458 190 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(21) Anmeldenummer: **91107923.4**(51) Int. Cl.⁵: **H01H 83/12**(22) Anmeldetag: **16.05.91**(30) Priorität: **23.05.90 CH 1774/90**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.11.91 Patentblatt 91/48(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE(71) Anmelder: **WEBER AG**
Sedelstrasse 2
CH-6020 Emmenbrücke(CH)(72) Erfinder: **Ineichen, Kurt****Mühlematt 12****CH-6020 Emmenbrücke(CH)**Erfinder: **Rüedi, Peter****Egghalde 8****CH-6206 Neuenkirch(CH)**Erfinder: **Wirth, Herbert****Reussblickstrasse 23****CH-6038 Gisikon(CH)**(74) Vertreter: **Lauer, Joachim, Dr.**
Hug Interlizenz AG Austrasse 44 Postfach
CH-8045 Zürich(CH)(54) **Unterspannungs-Auslösevorrichtung.**

(57) Die Unterspannungs-Auslösevorrichtung weist einen Elektromagneten mit Magnetwicklung (3), Kern (10) und Anker (20) und ein zu einer Auslösebewegung fähiges Auslöseorgan (50) auf. Im auslösebereiten Zustand befindet sich der Anker in einer angezogenen Stellung am Kern, ist dabei in Abfallrichtung federbelastet, am Abfallen vom Kern durch die vom Elektromagneten erzeugte magnetische Anzugskraft jedoch gehindert. In diesem Zustand ist auch das Auslöseorgan federbelastet, an der Auslösebewegung jedoch durch den angezogenen Anker gehindert. Der Elektromagnet ist ein Gleichstrommagnet. Zur Gleichrichtung des durch die Magnetwicklung fließenden Stromes ist ein Gleichrichter vorgesehen. Weiter sind mechanische Hilfsmittel zur Zustellung des Ankers in die angezogene Stellung vorgesehen. Das Auslöseorgan ist im auslösebereiten Zustand selbstlösend verklinkt. Ein Lösen der Verklantung erfolgt bei Abfallen des Ankers.

**EP 0 458 190 A1**

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Unterspannungs-Auslösevorrichtung für einen Geräteschutzschalter gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik

Auslösevorrichtungen dieser Art werden in Verbindung mit Schutzschaltern für elektrische Geräte verwendet, welche elektromotrisch angetriebene Teile aufweisen. Sie haben dort die Aufgabe, bei Ausfall (oder Unterschreiten eines Minimalwertes) der Betriebsspannung den Schutzschalter auszulösen und zu verhindern, dass bei wiederkehrender Spannung der Motor des Geräts unbeabsichtigt von selbst wieder anläuft. Ein Wiedereinschalten des Geräts darf nur über ein erneutes manuelles Betätigen des Schutzschalters möglich sein.

Wichtig ist es hier, zwischen den vorgenannten Geräteschutzschaltern und sog. Motorschutzschaltern zu unterscheiden. Während erstere im wesentlichen für den Einbau in elektromotrisch angetriebene Handgeräte vorgesehen sind, dienen letzere vor allem dem Schutz von leistungsstärkeren, fest installierten Maschinen. Im Hinblick auf die übliche Grösse elektrischer Handgeräte müssen Geräteschutzschalter sehr kompakt aufgebaut und wegen dem verhältnismässig niedrigen Preisniveau dieser Geräte auch möglichst einfach und billig sein. Grösse und Preis der Geräteschutzschalter müssen in einem vernünftigen Verhältnis zu Grösse und Preis der zu schützenden elektrischen Geräte stehen. Die Anforderungen an Baugrösse und einfachen Aufbau bestehen bei Motorschutzschaltern nicht im gleichen Ausmass. Hier stehen Anforderungen an die Sensitivität, die Schaltgenauigkeit, die Schaltleitung etc. eher im Vordergrund. Das in der Regel höhere Preisniveau festinstallierter Maschinen lässt auch eine aufwendigere Ausbildung der Schutzschalter zu. So findet man bei Motorschutzschaltern häufig relativ aufwendig ausgebildete Schaltschlösser. Auf Grund der vorgenannten Unterschiede werden Geräteschutzschalter und Motorschutzschalter beispielsweise in den Normen auch getrennt behandelt.

Hinsichtlich der Unterspannungs-Auslösevorrichtungen für Geräteschutzschalter einerseits und für Motorschutzschalter andererseits gelten im Prinzip ebenfalls die vorgenannten Unterschiede. Bedingt durch die eher einfachen Auslösemechaniken von Geräteschutzschaltern müssen allerdings an die rein mechanische Auslösekraft bzw. verfügbare mechanische Auslösearbeit von Unterspannungs-Auslösevorrichtungen für Geräteschutzschalter höhere Anforderungen als an Unterspannungs-Auslösevorrichtungen für Motorschutzschalter mit aufwendiger ausgebildeten,

leichter auslösbaren Schaltschlössern gestellt werden. Darüberhinaus ist bei Unterspannungs-Auslösevorrichtungen für Geräteschutzschalter dem Verschmutzungsproblem verstärkt Rechnung zu tragen, da hier die Möglichkeiten, eine Verschmutzung von vornherein zu verhindern, allein schon vom Einbauort her, begrenzter sind als bei Unterspannungs-Auslösevorrichtungen für Motorschutzschalter.

Bei beiden Typen von Unterspannungs-Auslösevorrichtungen tritt bei der Verwendung von Wechselstrommagneten, was die Regel ist, das störende Wechselstrombrummen auf. Man versucht dem durch eine aufwendige Bearbeitung der Polflächen an Kern und Anker zu begegnen. Zu glatte Polflächen haben jedoch den Nachteil, dass Kern und Ankern selbst dann noch aneinander haften, wenn die magnetische Anziehungskraft zwischen ihnen bei Unterspannung weggefallen ist. Im Falle einer Verschmutzung der Polflächen ist das Brummen besonders stark. Wie vorstehend ausgeführt, ist bei Unterspannungs-Auslösevorrichtungen für Geräteschutzschalter eher mit einer Verschmutzung zu rechnen.

Zur Erzeugung der magnetischen Haltekraft für den Anker während der störungsfreien Zeit muss in der Wicklung des Elektromagneten eine elektrische Dauerleistung aufgebracht werden, die sich in Verlustwärme bemerkbar macht. Es versteht sich, dass diese Verlustleistung so gering wie nur irgend möglich sein sollte. Der Reduzierung dieser Verlustleistung sind allerdings insoweit Grenzen gesetzt, als die magnetische Haltekraft mindestens so gross sein muss, dass sie im auslösebereiten Zustand die Federbelastung des Ankers in Abfallrichtung zu kompensieren in der Lage ist. Bei einer Unterspannungs-Auslösevorrichtung, wie sie aus dem deutschen Gebrauchsmuster Nr. 78 00 032 bekannt ist, ist der Anker einer der beiden Hebelarme eines Winkelhebels, dessen anderer Hebelarm mit einem im auslösebereiten Zustand von einer Auslösefeder belasteten Auslöseorgan belastet ist. Die magnetische Haltekraft muss hier also die entsprechend dem Hebelverhältnis übersetzte Auslösekraft der Auslösefeder kompensieren. Selbstverständlich lässt sich durch eine entsprechende Bemessung des Hebelübersetzungsverhältnisses die erforderliche magnetische Anzugskraft und damit die Verlustleistung reduzieren. Mit grösser werdender Übersetzung nimmt jedoch der Arbeitsweg des Auslöseorgans in nachteiliger Weise ab.

Darstellung der Erfindung

Nach dem Vorstehenden stellt sich der Erfindung die Aufgabe, eine Unterspannungs-Auslösevorrichtung für einen Geräteschutzschalter anzugeben, bei welcher nur eine geringe Verlustleistung

auftritt, welche dennoch zur Auslösung auch von schwer auslösbaren Geräteschutzschaltern eine ausreichend grosse Auslösekraft bei einem ausreichend grossen Auslöseweg des Auslöseorgans aufweist, welche weitgehend unempfindlich gegen Verschmutzung ist, bei welcher ein Brummen vermieden ist und welche schliesslich auch noch einfach und kostengünstig herstellbar ist.

Diese sowie weitere Aufgaben werden gemäss der Erfindung gelöst durch eine Unterspannungs-Auslösevorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Die erfindungsgemässe Auslösevorrichtung ist demnach zunächst einmal dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromagnet ein Gleichstrommagnet ist und dass ein Gleichrichter zur Gleichrichtung des durch die Magnetwicklung fliessenden Stromes vorgesehen ist. Die Verwendung eines Gleichstrommagneten statt des üblichen Wechselstrommagneten löst das lästige Brummproblem. Gleichstrommagnete sind mit weniger Komponenten und daher einfacher aufgebaut als Wechselstrommagnete. Eine aufwendige Bearbeitung oder Behandlung der Polflächen zur Brummreduktion entfällt. Es treten keine Ummagnetisierungsverluste im Kern und im Anker auf.

Der Aufwand für den zusätzlich erforderlichen Gleichrichter wird durch die einfachere Ausbildung und den eingesparten Aufwand zur Brummvermeidung längst kompensiert.

Weiter sind erfindungsgemäss mechanische Hilfsmittel zur Zustellung des Ankers in die angezogene Stellung vorgesehen. Damit ist der Vorteil verbunden, dass der Elektromagnet lediglich so stark ausgelegt sein muss, um den Anker in der angezogenen Stellung gegen die auf ihn dann einwirkende Abzugskraft zu halten. Er muss nicht auch die Kraft aufbringen, den Anker in diese Stellung gegen die Wirkung der Abzugskraft anzuziehen. Auch dieses Merkmal trägt wesentlich dazu bei, den Elektromagneten kompakter und leistungsschwächer auslegen zu können.

Schliesslich ist durch die Erfindung auch noch vorgesehen, das Auslöseorgan im auslösebereiten Zustand selbstlösend zu verklinken, wobei die Selbstlösung der Verklinkung bei Abfallen des Ankers erfolgt. Hierdurch ist es möglich die auf den Anker im auslösebereiten Zustand wirkende Abzugskraft zu lediglich einem Teil der auf das Auslöseorgan wirkenden gesamten Federbelastung zu bemessen, ohne dass sich dies jedoch nachteilig auf den Auslöseweg des Auslöseorgans auswirkt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemässen Auslösevorrichtung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus einem nachfolgend unter Bezugnahme auf die beige-

fügten Zeichnungen erläuterten Ausführungsbeispiel.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

In den Zeichnungen zeigt:

- Fig. 1 eine erfindungsgemässe Unterspannungs-Auslösevorrichtung und zwar in ihrem rechten Teil in Ansicht im aufgebrochenen Gehäuse und in ihrem linken Teil im Schnitt entlang der Linie IV - IV in Fig. 2, die Vorrichtung von Fig. 1 in Seitenansicht im auslösebereiten Zustand in entsprechender Darstellung die Vorrichtung von Fig. 1 im ausgelösten Zustand, Fig. 4 in perspektivischer Darstellung Kern und Anker sowie weitere Teile der Vorrichtung nach den Fig. 1 - 3, wobei im linken Teil der Figur der Anker im angezogenen Zustand und im rechten Teil der Figur in abgefallener Lage dargestellt ist, und Fig. 5 eine perspektivische Explosionszeichnung der gesamten Auslösevorrichtung.

In den Figuren sind die übereinstimmende Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

Die in den Fig. 1-5 dargestellte Unterspannungs-Auslösevorrichtung weist einen Gleichstrom-Elektromagneten mit einer Magnetwicklung 3, einem Kern 10 und einem Anker 20 auf. Zur Aufnahme dieser Elemente ist ein becherförmiges Gehäuse 65 vorgesehen. Im Boden des Gehäuses 65 befindet sich weiter eine Leiterplatte 66, die mit Gleichrichterdioden 67 bestückt ist. Diese Schaltungskomponenten dienen dazu, um ausgehend von der zu überwachenden Wechselspannung - normalerweise Netzwechselspannung - den Speisegleichstrom für die Magnetwicklung 3 des Elektromagneten zu erzeugen. Zumindest im Falle von Netzwechselspannung werden mit Vorteil auch noch Vorwiderstände zur Reduktion der Spannung und damit der Leistungsaufnahme der Wicklung vorgesehen. Solche Vorwiderstände sind in Fig. 5 mit 69 bezeichnet. Zur Begrenzung von Spannungsspitzen können auch noch Zenerdioden vorgesehen sein (nicht dargestellt).

Die Spannungszufuhr zur Leiterplatte erfolgt über zwei Anschlussstäbe 68, und zur Gleichstrom-Verbindung zwischen der Leiterplatte und den Anschlüssen der Magnetwicklung 3 dienen zwei Leiterstifte 39.

Die Auslösevorrichtung ist bezüglich der in Fig.

1 eingezeichneten Mittelebene 28 symmetrisch aufgebaut. Als tragendes Teil dient ein Spulenkörper 30, zwischen dessen oberem Flansch 31 und unterem Flansch 32 die Magnetwicklung 3 angeordnet ist ("oben", "unten", "vertikal" usw. bezieht sich auf die Lage der Vorrichtung gemäss den Fig. 1 - 5). Vom Rand des oberen Flansches 31 steht nach der einen Seite ein Nocken 33 ab, und an der gegenüberliegenden Seite befinden sich zwei ähnliche vom Flansch 31 abstehende Nocken 33'. Mittels dieser Nocken ist das Gehäuse 65 am Spulenkörper 30 angeschnappt. An der Oberseite des Flansches 31 sind nach oben ragende Schnapphaken 36 und diesen benachbarte Führungsstege 36' angeformt (in Fig. 1 weggelassen). Diese dienen zur Schnappverbindung der Auslösevorrichtung mit einem tragenden Teil 70 eines mit der Vorrichtung zusammenwirkenden Schutzschalters, wie dies in der Fig. 3 angedeutet ist.

Der Kern 10 des Elektromagneten ist ein flacher E-Kern (Fig. 4), dessen Polflächen 14 sich an den Flachseiten der Schenkel 11 und 12 befinden. Der Mittelschenkel 11 des Kerns ragt durch einen zentralen Längskanal im Spulenkörper 30, wobei das freie Ende mit der Polfläche über den unteren Flansch 32 hinausragt. Die beiden Seitenschenkel 12 des Kerns befinden sich ausserhalb der Wicklung 3 und liegen gegenüberliegend zu ihren Polflächen am Spulenkörper an. Mittels Schnapphaken 35, die am oberen Flansch 31 angeformt sind und über das Joch 13 greifen, ist der Kern 10 im Spulenkörper 30 festgehalten.

Der Anker 20 ist ein im wesentlichen u-förmiger Flachanker, dessen U-Schenkel 21, wie aus Fig. 4 ersichtlich, an den Flachseiten der Aussenschenkel 12 des E-Kernes 10 anliegen. Der Anker 20 führt zwischen seiner angezogenen und seiner abgefallenen Lage (linke bzw. rechte Hälfte in Fig. 7) eine Kippbewegung um die hakenförmig ausgebildeten Enden 22 seiner U-Schenkel 21 aus. Befestigung und Lagerung des Ankers 20 sind weiter unten erläutert. Anstatt mit einem dreischenkligem E-Kern 10 könnte der magnetische Kreis selbstverständlich auch mit einem U-Kern ausgeführt sein, wobei der Anker entsprechend abweichend zu gestalten wäre. Die beschriebene Ausbildung des magnetischen Kreises mit flachem Kern und an den Flachseiten seiner Schenkel anliegendem Flachanker ermöglicht es, diese Teile als kostengünstige Stanzteile aus kaltgewalztem Blech herzustellen, wobei eine mechanische Nachbearbeitung der Polflächen nicht erforderlich ist. Ausserdem kann hierdurch die gesamte Querschnittsfläche der Polflächen in einfacher Weise grösser als die gesamte Querschnittsfläche der Schenkel des Kerns bemessen werden, was sich günstig auf die Anzugskraft bei eventueller Verschmutzung der Polflächen auswirkt.

Mit dem bewickelten Spulenkörper 30 ist ein die Wicklung 3 übergreifender Adapterkörper 40 starr verbunden. Der Adapterkörper 40 weist im wesentlichen zwei parallele Seitenwände 42 und eine diese verbindende Mittelwand 41 auf. Er befindet sich vollständig auf der einen Seite des Kerns 10 (rechts in Fig. 2 und 3). Der Adapterkörper ist seitlich am Spulenkörper mittels federnder Schnappverbindung gehalten, die durch seitliches Heranführen hergestellt wird, wobei an beiden Seitenwänden 42 oben je ein Haken 43 eine Einkerbung am oberen Flansch 31 hintergreift (Fig. 4) und unten je ein Nocken 43 in eine Randkerbe am unteren Flansch 32 eingeschnappt ist. Zur Führung des weiter unten beschriebenen Auslöseorgans 50 weist der Adapterkörper 40 an jeder seiner Seitenwände eine etwa in Achsrichtung der Wicklung des Elektromagneten verlaufende Führungsbahn bzw. Führungskulisse in Form einer Nut 44 auf. Ausserdem ist an jeder der Seitenwände 42 eine Kipplagerung 45 für den Anker 20 angeformt. Jede Kipplagerung 45 liegt gegen eine Flachseite eines Aussenschenkel 12 des Kerns an und nimmt das Ende 22 eines U-Schenkels 21 auf. Die hakenförmigen Enden 22 hintergreifen ferner je einen federnden Schnapphaken 46, welche Haken ebenfalls am Adapterkörper im Bereich der Ankerlager 45 angeformt sind. Damit ist der Anker 20 gegenüber den Polflächen 14 des Kerns positioniert. Er ist jedoch frei, um eine Kippbewegung zwischen der angezogenen Stellung (Fig. 2) und der abgefallenen Stellung (Fig. 3) auszuführen, wobei die Kippachse durch die Führung der Schenkelenden 22 in den Lagern 45 bestimmt ist.

Das Auslöseorgan 50 ist beweglich zur Ausführung einer Auslösebewegung b am Adapterkörper 40 geführt, von der Auslösefeder 17 belastet und steht sowohl mit einer Klinke 38 am Spulenkörper als auch mit dem Anker 20 in Wirkverbindung. Das Auslöseorgan ist als schwenkbar gelagerter, zweiarziger Hebel ausgebildet, mit einem klinkenseitigen (unteren) Hebelarm 51 und einem (oberen) Betätigungs-Hebelarm 52; die Schwenklagerung wird durch zwei Zapfen 53 gebildet, die je in eine der Nuten 44 eingreifen und in diesen längsgeführt sind. Jeder der Zapfen 53 befindet sich an einem Seitenarm 54, der vom Betätigungs-Hebelarm 52 absteht und eine Seitenwand 42 des Adapterkörpers übergreift. Zum Einfahren der Zapfen 53 in die Führungsnuten 44 bei der Montage weist jede Seitenwand des Adapterkörpers eine trichterförmige Ausnehmung 47 auf, die von unten in die Nut mündet, jedoch eine geringere Tiefe als die Nut aufweist.

Das Auslöseorgan 50 weist zwei vertikal verlaufende, miteinander fluchtende, durchgehende Schlitze 59 auf. Durch den oberen dieser Schlitze ragt der vom oberen Spulenflansch 31 ausgehende

Nocken 33 hindurch, und in den unteren Schlitz 59 ragt ein ähnlicher, jedoch kürzerer Nocken 34 hinein, welcher vom unteren Spulenflansch 32 absteht. Durch diese Führung der Schlitz 59 an den Nocken 33 und 34 wird ein "Verkanten" des Auslöseorgans 50 (in Fig. 4 gesehen) bei seinen vertikalen Schiebewebungen verhindert.

Der klinkenseitige Hebelarm 51 des Auslöseorgans weist zwei seitlich gegen den Spulenkörper abstehende Stege 55 auf, mit denen er den Anker 20 untergreift. An nach oben abgewinkelten Enden der Stege 55 ist je eine Gleitkante 60 angeformt, die zum Zusammenwirken mit der zu beiden Seiten des Mittelschenkels 11 des Kerns befindlichen Klinke 38 bzw. deren Gleitfläche 37 bestimmt ist. Die beiden Abschnitte der Klinke 38 sind unten am Spulenkörper 30 angeformt. Denkbar wäre auch eine Anordnung der Klinke an dem mit dem Spulenkörper 30 verrasteten Adapterkörper 40. Jedenfalls ist es von Vorteil, die Klinke mit ihrer Gleitfläche an einem der genannten Teile 30 bzw. 40 vorzusehen, die als Kunststoff-Spritzgussteile gefertigt sind; dadurch lässt sich dank hoher Oberflächengüte eine geringe und konstante Reibung erzielen.

Der Anker 20 ist an beiden Flachseiten zwischen Mitnahmeflächen 57 geführt, die sich am klinkenseitigen Hebelarm 51 befinden, und zwar einerseits an den Enden der Stege 55 (in der Nähe der Gleitkante 60) und andererseits an einem Nocken 57', der zwischen den beiden Stegen 55 angeordnet ist. Der Anker 20 weist an seinem unteren Rand zwei Ausnehmungen 25 auf, in welche die Stege 55 in der ausgelösten, oberen Endlage des Auslöseorgans (Fig. 3) mit einigem Spiel hineinragen.

Die Auslösefeder 17 ist aus einem rechteckigen Blechzuschnitt mit einem fensterartigen Ausschnitt geformt. Eine vertikal stehende Fläche 18 ist von unten her in einen Schlitz am Spulenkörper 30 eingefügt und an letzterem verrastet. Zwei von der Fläche 18 ausgehende Federschenkel 19 sind nach der Seite abgewinkelt und liegen im Bereich ihrer Enden an je einer Auflagekante 56 auf, die unten am klinkenseitigen Hebelarm 51 des Auslöseorgans angeordnet sind. Die als Blattfeder gestaltete Auslösefeder 17 belastet mit ihren Schenkeln 19 das Auslöseorgan 50 überwiegend in Richtung senkrecht nach oben.

Die Funktion der vorstehend erläuterten Vorrichtung ist wie folgt: Nach erfolgter Auslösung (Fig. 3) befindet sich das Auslöseorgan in der oberen Endlage, belastet von der teilweise entspannten Feder 17 und mit den Zapfen 53 im Anschlag an den oberen Enden der Nuten 44. Um danach den auslösebereiten Zustand (Ueberwachungszustand) nach Fig. 2 wieder herzustellen, ist eine von oben auf das Auslöseorgan 50

wirkende äussere Zustellkraft Z erforderlich. Diese Kraft Z wird von dem mit der Auslösevorrichtung gekoppelten Schalter her aufgebracht. Für deren Angriff ist am oberen Ende des Betätigungs-Hebelarms 52 eine Schrägfläche 58 vorgesehen. Während die Zustellkraft Z das Auslöseorgan in Richtung der Führungsnuten 44 entgegen der Auslösefeder 17 nach unten bewegt, wirkt auf das Auslöseorgan dank der Schrägfläche 58 ein Drehmoment im Uhrzeigersinn (in Fig. 3 gesehen) um die Zapfen 53. Dieses Drehmoment bewirkt, dass der klinkenseitige Hebelarm 51 nach links gegen die Klinke 38 gedrückt wird und diese mit seiner Gleitkante 60 untergreift, sobald die letztere unter die Gleitfläche 37 gelangt. Indem der Hebelarm 51 sich nach links bewegt, nimmt die Mitnahmefläche 57 am Nocken 57' den Anker 20 in Anzugsrichtung mit und bringt ihn seitlich am Kern 10 zur Anlage. Der Anker wird dadurch in die angezogene Lage zwangsweise mechanisch zugestellt. Die Nuten 44 erlauben den Zapfen 53 bzw. dem ganzen Auslöseorgan nach dem Uebergreifen der Klinke noch einen gewissen Freiweg nach unten, so dass das Organ des Schalters, welches die Zustellkraft Z ausübt, nicht gegen einen harten Anschlag stösst bzw. aus diesem Grund gefedert sein müsste. Unter der Voraussetzung, dass die zu überwachende Spannung vorhanden und die Wicklung 3 somit stromdurchflossen ist, bleibt der auslösebereite Zustand gemäss Fig. 2 erhalten, auch nachdem die Zustellkraft Z entfallen ist. Dieser Zustand ist dadurch gekennzeichnet, dass das Auslöseorgan 50 mit der Klinke 38 verklinkt ist, wobei es mit seiner Kante 60 an der Gleitfläche 37 der Klinke 38 anliegt. Dabei nimmt die Klinke 38 den grössten Teil der von der gespannten Auslösefeder 17 herrührenden Federbelastung des Auslöseorgans auf, doch verbleibt durch die gewählte Orientierung der Gleitfläche 37 eine Restkomponente dieser Federbelastung, durch den das Auslöseorgan zum Abgleiten von der Klinke gedrängt wird. Diese Komponente wird durch den magnetisch angezogenen Anker kompensiert, der das Auslöseorgan dadurch am Abgleiten von der Klinke hindert.

Die Auslösung der Vorrichtung erfolgt bei Wegfall der magnetischen Haltekraft am Anker 20. Unter der Wirkung der vorgenannten Restkomponente gleitet das Auslöseorgan mit der Kante 60 von der Klinke 38 ab, wobei der Anker von den ihn übergreifenden Stegen 55 in Abfallrichtung mitgenommen wird. Es versteht sich, dass die die Lösung der Verklantung bewirkende Restkomponente ausreichend gross bemessen sein muss, um die vorhandenen Reibungswiderstände zu überwinden. Die Auslösebewegung des Auslöseorgans bis zur Lösung der Verklantung ist überwiegend eine Schwenkbewegung, danach überwiegend eine translatorische Bewegung nach oben in Richtung b,

die durch die Führungsbahn 44 gegeben ist und im wesentlichen quer zur Richtung der Ankerbewegung verläuft.

Die Verklüftung ist demnach selbstlösend ausgebildet und wird durch den Anker im auslösebereiten Zustand an der Selbstlösung gehindert. Eine aktive Entklüftung ist nicht erforderlich. Durch die Verklüftung muss der Anker nicht die volle Belastung der Auslösefeder kompensieren sondern nur einen geringen Teil davon, der gerade ausreichend bemessen ist, um das Abgleiten der Kante 60 von der Klinke 38 bei Wegfall der Magnetkraft zu bewirken. Der weitaus grössere Teil der in der gespannten Feder gespeicherten Auslöseenergie steht nach dem Lösen der Verklüftung dem Auslöseorgan für den grössten Teil seiner Auslösebewegung zur Verfügung.

Das Auslöseorgan 50 ist zweckmässigerweise so gestaltet, dass seine beiden Hebelarme 51 und 52 bezüglich der Schwenkachse (Lagerzapfen 53) mindestens angenähert ausbalanciert sind. Dadurch wird die Auslösevorrichtung in hohem Masse schocksicher, d.h. sicher gegen Fehlauflösung bei Schlageinwirkung von aussen.

Die Auslösevorrichtung nach den Fig. 1-5 ist besonders im Hinblick auf eine wirtschaftliche Fertigung und Montage konstruiert. Spulenkörper 30, Adapterkörper 40 und Auslöseorgan 50 sind als Kunststoff-Spritzgussteile gestaltet. Sämtliche Bestandteile sind durch Schnappverbindungen zusammengehalten. Das Zusammenfügen der Teile erfolgt mit linearen Fügebewegungen in nur zwei Fügerichtungen, nämlich einerseits in Richtung der Spulenkörper-Achse 29 und andererseits senkrecht dazu. Dies ermöglicht eine weitgehende Verwendung von relativ einfachen Montageautomaten.

Anstelle einer selbstlösenden Verklüftung des Auslöseorgans an der Gleitfläche einer Abrutschklinke, wie im vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel, könnte auch eine selbstlösende Verklüftung oder Verrastung nach dem Kniehebelprinzip vorgesehen werden. Was die Auslösebewegung anbelangt, so wird diese am besten nach der Art der Ausbildung des auszulösenden Geräteschutzschalters ausgewählt. Statt einer überwiegend translatorischen Bewegung könnte z.B. eine reine Schwenkbewegung vorgesehen werden. Bezüglich der Richtung insbesondere eines translatorischen Bewegungsanteils besteht ebenfalls weitgehend Gestaltungsfreiheit. Die Wahl der Richtung des translatorischen Teils der Auslösebewegung des Auslöseorgans im wesentlichen parallel zur Achsrichtung der Wicklung des Elektromagneten sowie im wesentlichen quer zur anfänglichen Ankerbewegung im vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel erlaubt einen sehr kompakten Aufbau der gesamten Vorrichtung bei gleichzeitig sehr guter Ausnutzung von Hebelkräften.

Patentansprüche

1. Unterspannungs-Auslösevorrichtung für einen Geräteschutzschalter mit einem Elektromagneten mit Magnetwicklung (3), Kern (10) und Anker (20) und einem zu einer Auslösebewegung fähigen Auslöseorgan (50), wobei sich der Anker im auslösebereiten Zustand in einer angezogenen Stellung am Kern befindet, dabei in Abfallrichtung federbelastet, am Abfallen vom Kern durch die vom Elektromagneten erzeugte magnetische Anzugskraft jedoch gehindert ist und wobei in diesem Zustand auch das Auslöseorgan federbelastet, an der Auslösebewegung jedoch durch den angezogenen Anker gehindert ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromagnet ein Gleichstrommagnet ist, ein Gleichrichter (67) zur Gleichrichtung des durch die Magnetwicklung fliessenden Stromes vorgesehen ist, mechanische Hilfsmittel zur Zustellung des Ankers in die angezogene Stellung vorgesehen sind, das Auslöseorgan im auslösebereiten Zustand selbstlösend verklüftet ist und die Selbstlösung der Verklüftung bei Abfallen des Ankers erfolgt.
2. Unterspannungs-Auslösevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Reduktion des durch die Magnetwicklung des Elektromagneten fliessenden Stromes ein Vorwiderstand (69) vorgesehen ist.
3. Unterspannungs-Auslösevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Anker und Kern des Elektromagneten als Flachteile mit ebenen Seitenflächen ausgebildet sind und dass die Polflächen von Anker und Kern auf einander benachbarten Seitenflächen angeordnet sind.
4. Unterspannungs-Auslösevorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass Anker und Kern aus einem gewalztem Blech ausgestanzt, an den Polflächen nicht nachbearbeitete Stanzteile sind.
5. Unterspannungs-Auslösevorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern E-förmig oder U-förmig gestaltet ist und dass der Gesamtquerschnitt der Polflächen grösser als der gesamte Querschnitt aller E- oder U-Schenkel (11,12) des Kerns bemessen ist.
6. Unterspannungs-Auslösevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Federbelastung des Ankers und des Auslöseorgans im auslösebereiten

Zustand durch eine einzige gespannte Auslösefeder (17) gemeinsam bewirkt wird.

7. Unterspannungs-Auslösevorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass lediglich ein kleinerer Teil der in der gespannten Auslösefeder gespeicherten elastischen Energie zum Lösen der Verklüftung des Auslöseorgans erforderlich ist, der grössere Teil jedoch für dessen Auslösebewegung zur Verfügung steht. 5 10
8. Unterspannungs-Auslösevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Anker vom Auslöseorgan zwangsweise in seine angezogene Stellung zugestellt wird, wenn das Auslöseorgan in Umkehrung der Auslösebewegung unter äusserer Einwirkung in seine im auslösebereiten Zustand eingenommene Stellung gebracht wird. 15 20
9. Unterspannungs-Auslösevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslösebewegung des Auslöseorgans bis zur Lösung der Verklüftung überwiegend eine Rotationsbewegung und danach überwiegend eine translatorische Bewegung ist. 25
10. Unterspannungs-Auslösevorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Auslöseorgan als zweiarmer, um seine Schwenkachse vorzugsweise ausbalancierter Hebel mit einem ankerseitigen (51) und einem Auslöse- bzw. Rückstellhebelarm (52) ausgebildet und dass die Schwenkachse dieses zweiarmligen Hebels in einer länglichen Führungskulisse (44) verschiebar gelagert ist. 30 35
11. Unterspannungs-Auslösevorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Auslöseorgan bezüglich der Achsrichtung der Wicklung des Elektromagneten im wesentlichen ankerseitig seitlich neben diesem angeordnet und dass die Führungskulisse und damit der translatorische Teil der Auslösebewegung des Auslöseorgans im wesentlichen parallel zu dieser Achsrichtung, sowie weg vom Anker ausgerichtet ist. 40 45 50
12. Unterspannungs-Auslösevorrichtung nach den Ansprüchen 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Auslöse- bzw. Rückstellhebelarm (52) des Auslöseorgans eine schiefwinklig gegenüber der Längsrichtung der Führungskulisse (44) angeordnete Schrägfläche (58) für den Angriff einer Zustellkraft (Z) aufweist, um bei einer im wesentlichen in dieser Richtung wir-

kenden Zustellkraft einerseits eine Kraftkomponente in dieser Richtung und andererseits auch ein Drehmoment um die Schwenkachse des Auslöseorgans zu erzeugen.

Fig. 1

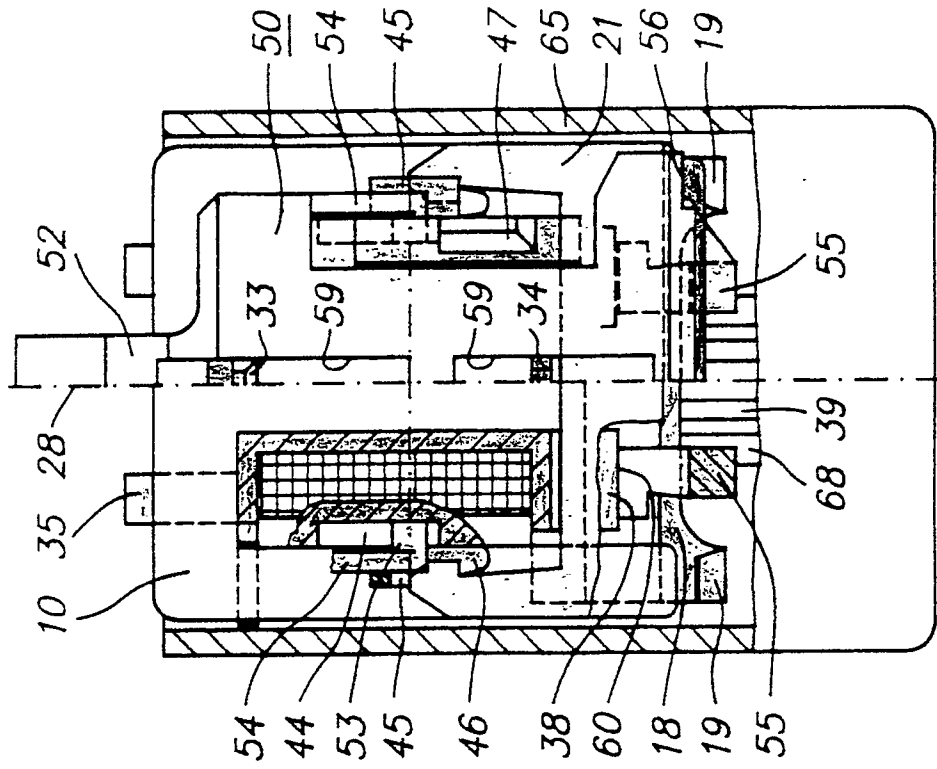
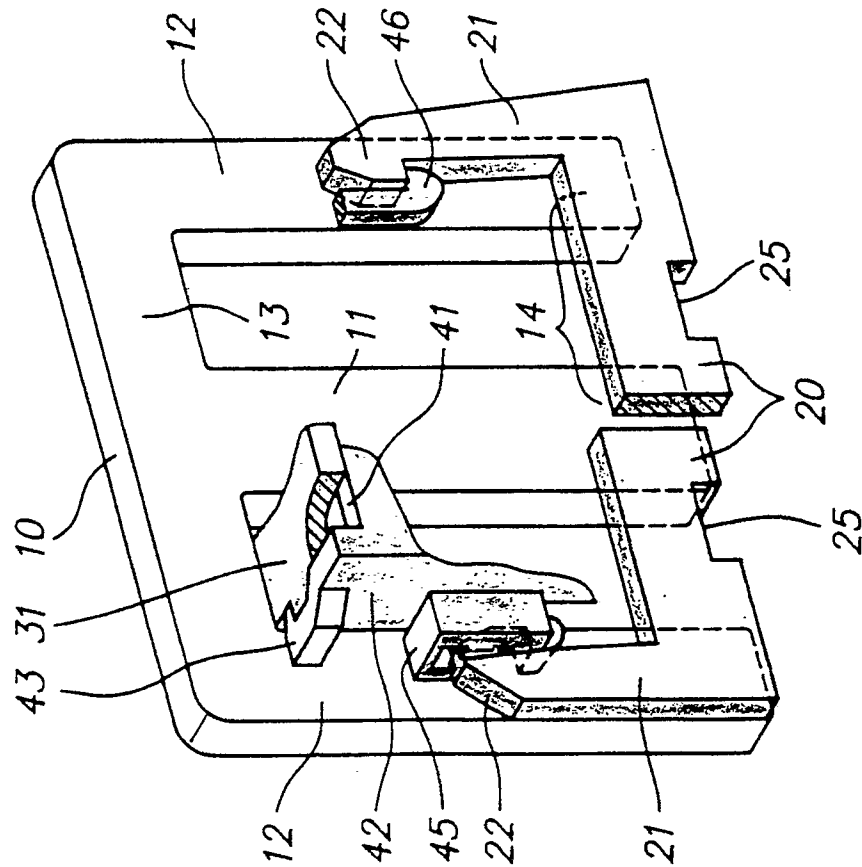
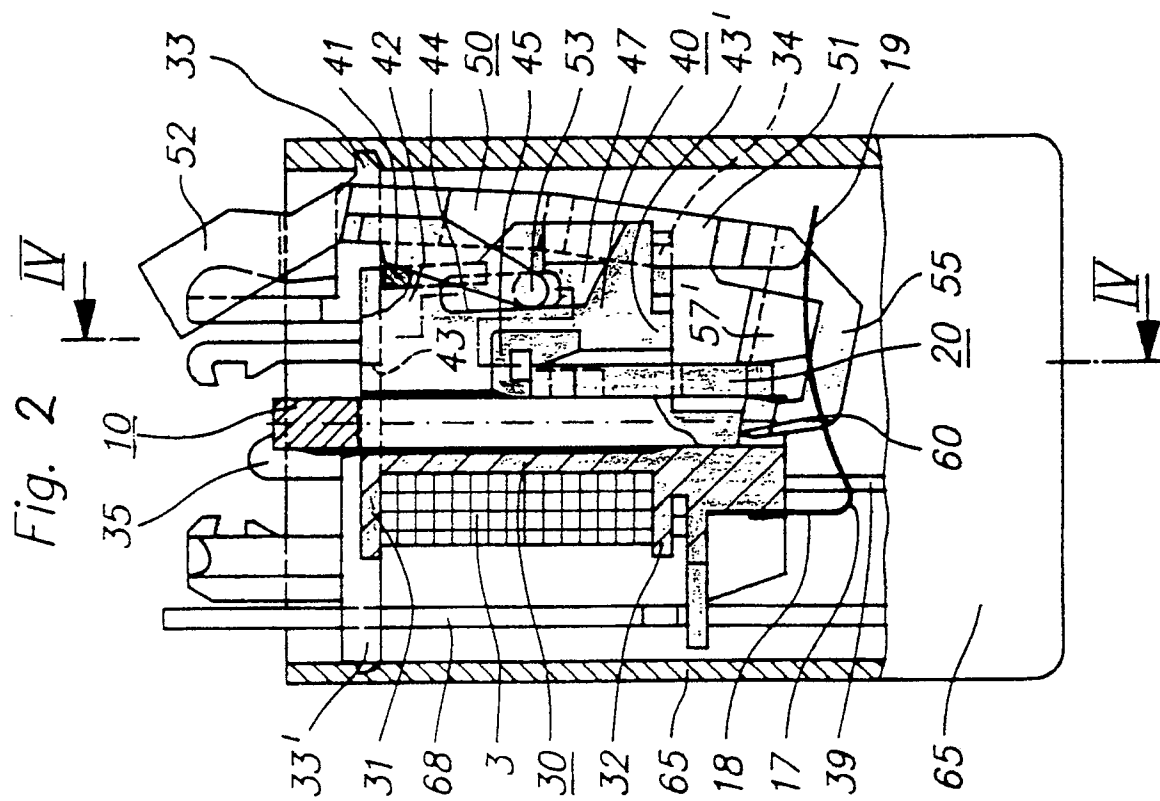
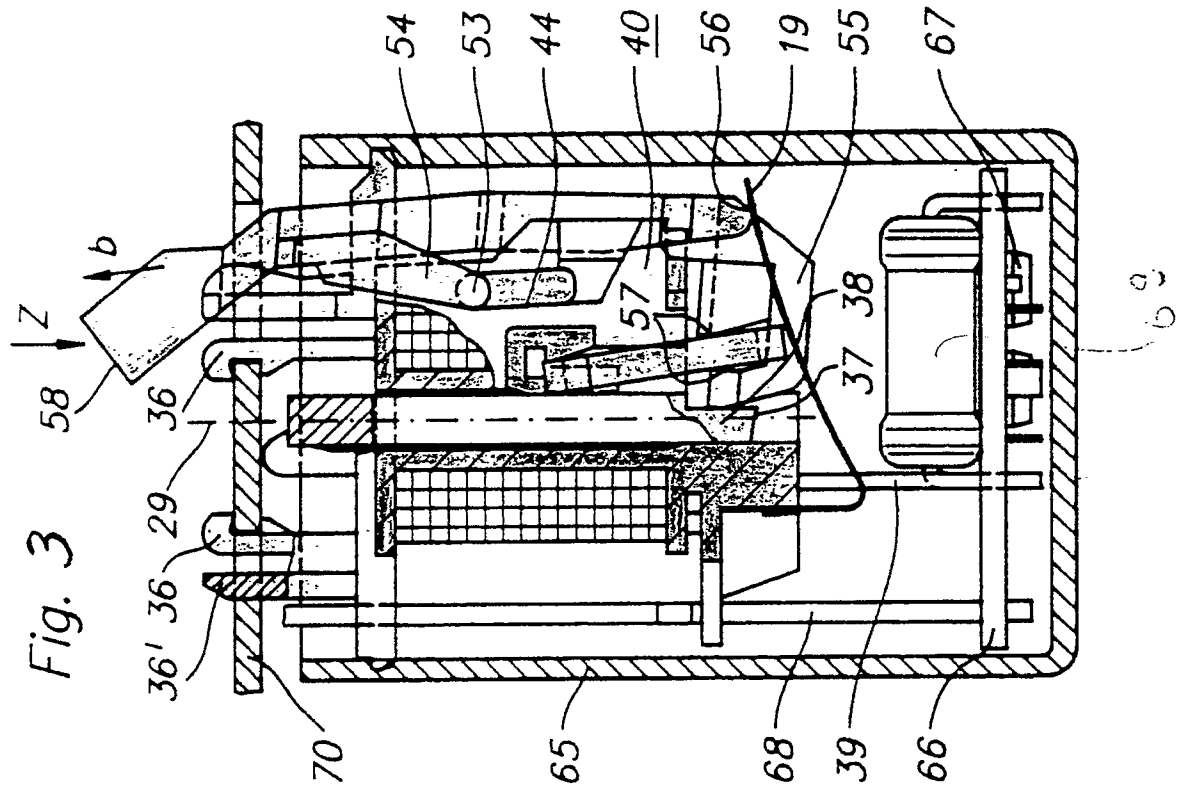


Fig. 4





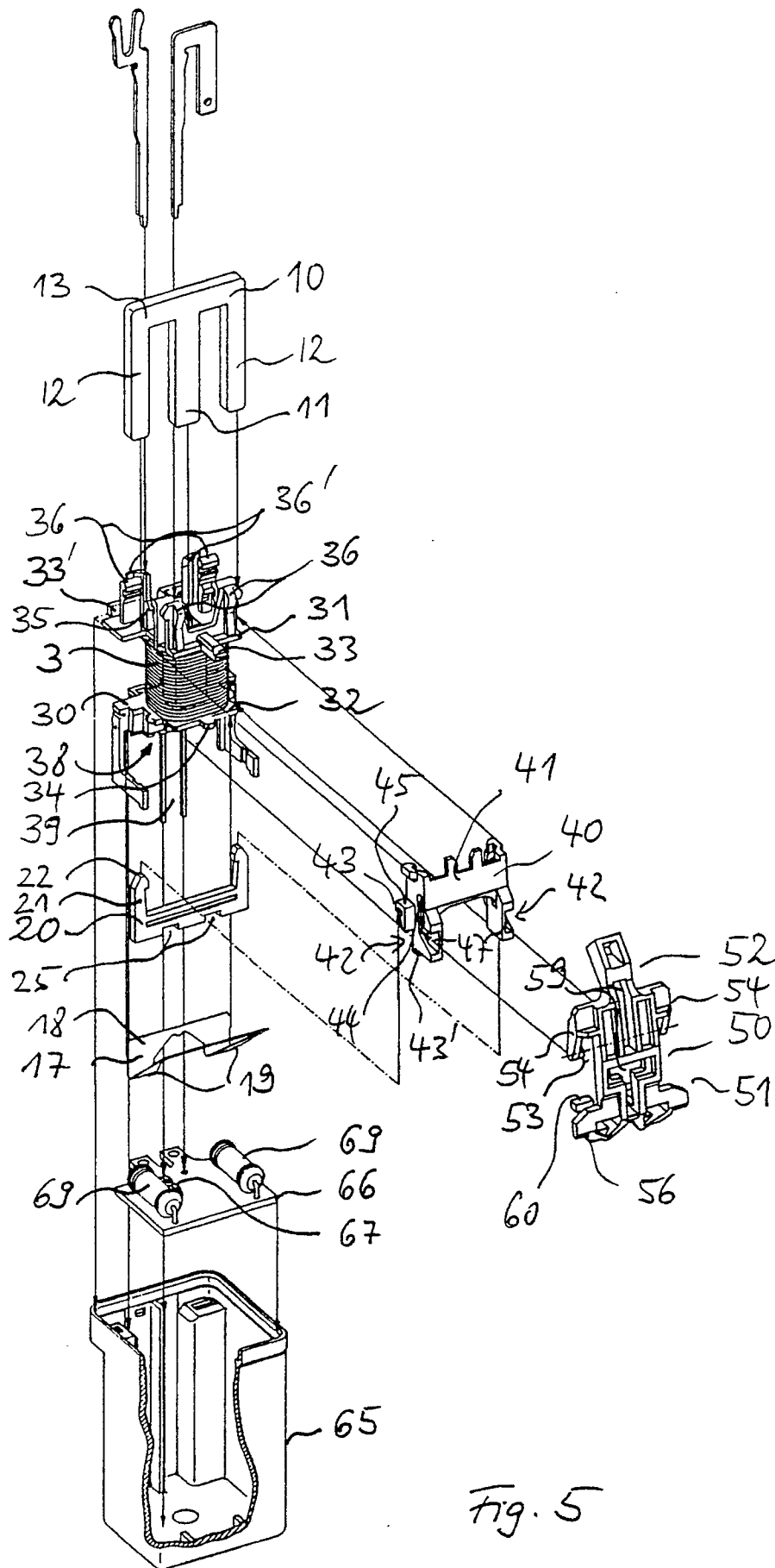


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 7923

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	EP-A-0 174 382 (HEINRICH KOPP GMBH) * Seite 4, Zeile 15 - Seite 5, Zeile 29; Anspruch 3 *	1	H 01 H 83/12
Y,A	FR-A-2 630 583 (BASSANI TICINO) * Anspruch 1; Figur 1 *	1,2	
A	DE-C-6 975 71 (AEG) * Figur 2 *	1	
D,A	DE-A-2 800 041 (ELLENBERGEN & POENSGEN) * Figuren *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H 01 H
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		05 Juli 91	JANSSENS DE VROOM P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			