

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 450 366 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91104014.5**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **H01H 71/74, H01H 73/30**

(22) Anmeldetag: **15.03.91**

Ein Antrag gemäss Regel 88 EPÜ auf Berichtigung 2 und 4 der Ansprüche 8 und 11 bis 16 der Beschreibung liegt vor. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens vor der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen werden (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 2.2).

(30) Priorität: **06.04.90 DE 9004031 U**  
**21.12.90 DE 9017292 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**09.10.91 Patentblatt 91/41**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

(71) Anmelder: **Ellenberger & Poensgen GmbH**  
**Industriestrasse 2-8**  
**W-8503 Altdorf(DE)**

(72) Erfinder: **Krasser, Fritz**  
**Heisterstrasse 3**  
**W-8503 Altdorf(DE)**

(74) Vertreter: **Tergau, Enno et al**  
**Patentanwälte Tergau & Pohl Postfach 11 93**  
**47 Hefnersplatz 3**  
**W-8500 Nürnberg 11(DE)**

(54) **Druckknopfbetätigter Schutzschalter.**

(57) Druckknopfbetätigter Schutzschalter (10) mit thermischer Auslösung durch einen Bimetallstreifen (330, 330') und mit einer abgewinkelten Kontaktbrücke (280), die frei schwenkbar innerhalb eines Schaltergehäuses (40) gelagert ist und von einer Auslösefeder (480) in Auslöserichtung (90) gegen eine seitlich in Richtung auf die Auslösefeder (480) vorstehende Kontaktnase (320) des Bimetallstreifens (330, 330') gedrückt ist und mit einem an den Bimetallstreifen (330, 330') bewegungsmäßig gekoppelten Verbindungsarm (370). An den Verbindungsarm (370) liegt ein trommelförmiger Drehkörper (390) mit seiner zylindrischen Mantelfläche an und schafft so eine kinematische Verbindung zwischen dem Drehkörper (390) und dem Verbindungsarm (370). Der trommelförmige Drehkörper (390) ist bei zusammenmontiertem Schaltgehäuse (40) als von außen über eine sechskantförmige Einformung (440) manipulierbarer Justierexzenter (450) zur Einstellung der Auslösekennlinie des Schutzschalters (10).

EP 0 450 366 A1

Die Erfindung betrifft einen Schutzschalter mit thermischer Auslösung gemäß Oberbegriff des Anspruches 1.

Derartige Schalter sind beispielsweise aus der **DE-PS 25 02 579** bekannt. Dieser bekannte Schalter arbeitet nach dem Prinzip der thermischen Auslösung durch einen Bimetallstreifen.

Der Bimetallstreifen weist hierbei eine etwa rechtwinklige Abbiegung auf und wird nahe der Abbiegestelle von zwei an einem Schaltergehäuse angeformten Wulstvorsprüngen mit geringem Spiel gelagert. Am Bimetallstreifen ist in entsprechendem Abstand neben den Wulstvorsprüngen eine seitlich, in Richtung auf das Kontaktstück einer rechtwinkligen Kontaktbrücke vorstehende Kontaktnase angeformt. In Einschaltstellung drückt eine Auslösefeder die Kontaktbrücke mit dem Kontaktstück gegen die Kontaktnase. Tritt ein Überstrom auf, wird der Bimetallstreifen durch Erhitzung derart ausgebogen, daß die Kontaktbrücke von der Kontaktnase freigegeben und von der Kraft der Druckfeder in ihre Ausschaltstellung gedrückt wird.

Die Auslöseempfindlichkeit des Schalters wird über eine Einstellschraube eingestellt. Die Einstellschraube wirkt nach dem Prinzip der Zug-Druck-Justierung über eine Vorspannung und Verformung auf einen mit dem Bimetallstreifen fest verbundenen Verbindungsarm. Nachteilig an dieser Justierung ist die Labilität der Einstellschraube im Justierendzustand. Die auf die Schraube wirkende Vorspannkraft ändert sich über den Justierbereich. Zudem wirkt die Vorspannkraft nur punktförmig auf den Mittelpunkt des Einstellschraubenkerns.

Diese Labilität ist nachteilig, weil derartige Schutzschalter vorzugsweise als Ersatz für herkömmliche Schmelzsicherungen in Stromkreise von Fahrzeugen eingebaut werden. Bedingt durch den Fahrzeugbetrieb sind die Schalter den verschiedensten Einsatzbedingungen ausgesetzt. Sie müssen abrupten klimatischen Änderungen und auch extremer mechanischer Schlag- und Schüttelbeanspruchung standhalten. Insbesondere bei geringen Vorspannkräften wird eine derartige Justierung diesen klimatischen und mechanischen Beanspruchungen nicht gerecht.

Für den Einsatz von Schutzschaltern in Fahrzeugen steht zudem ein nur sehr begrenzter Einbauraum zur Verfügung, so daß Stecksockel vorgesehen sind, in die derartige Schalter eingesteckt werden. Hierfür weisen die Schalter Kontaktelemente in Form von Messerfahnen auf. Um möglichst viele derartige Schalter auf engstem Raum nebeneinander in einem Stecksockel plazieren zu können, bedarf es einer sehr schmalen Ausführung des einzelnen Schalters. Aus Gründen der Raumökonomie muß aus dem gleichen Grund die Schaltertiefe möglichst klein gehalten werden. Die Schalterhöhe läßt dagegen einen größeren Spielraum.

Bei der notwendigen, fortschreitend miniaturisierten Bauweise liegen diese Messerfahnen sehr eng beieinander, so daß der zwischen ihnen zur Verfügung stehende Einbauraum für eine Einstellschraube minimal ist. Die Einstellschraube ihrerseits darf gewisse Dimensionen jedoch nicht unterschreiten, da sie für die wirkenden Vorspannkräfte ausgelegt sein muß. Ferner muß die Manipulation der Einstellschraube durch beispielsweise einen Schraubenzieher von außen gewährleistet sein. Die Größe der Einstellschraube ist somit ein wesentlicher Parameter, welcher eine weitere Miniaturisierung eines derartigen Schalters begrenzt.

Nachteilig ist ferner, daß derartige Einstellschrauben aus metallischen und damit leitenden Werkstoffen gefertigt sind und bei Zwischenlage zwischen eng beieinander liegenden Messerfahnen die Kurzschlußgefahr wächst. Auch ist das Risiko einer Beschädigung der Messerfahnen durch den Justierschraubenzieher gegeben.

Aus US 3 265 832 ist ein bimetalld gesteuerter Schutzschalter bekannt, dessen über eine den Bimetallstreifen beaufschlagende Einstellnocke justiert wird. Die Einstellnocke ist hierzu von außen justierbar. Nachteilig an diesem Schutzschalter ist der aufwendige, aus vielen Einzelteilen bestehende, labile Gesamtaufbau.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schutzschalter der eingangs genannten Art zu verbessern und seinen Gesamtaufbau an die Anforderungen einer automatisierten Fertigung anzupassen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination des Anspruchs 1 gelöst.

Die Auslösemechanik des Schalters entspricht im Prinzip der des aus DE-PS 25 02 579 bekannten Schalters. Seine Auslöseempfindlichkeit wird jedoch über einen mit seiner zylindrischen Mantelfläche am Verbindungsarm anliegenden trommelförmigen Drehkörper eingestellt.

Der Drehkörper ist um eine Drehachse exzentrisch in einem Schaltergehäuse gelagert und beaufschlagt den Verbindungsarm mit einer gewissen Vorspannkraft. Aufgrund seiner exzentrischen Lagerung ändert sich diese Vorspannkraft mit dem Verdrehen des Drehkörpers. Unter der Einwirkung der Vorspannkraft verformt sich der Verbindungsarm. Durch die insbesondere kinematische Verbindung des Verbindungsarmes mit dem Bimetallstreifen wird die Verformung des Verbindungsarmes auf den Bimetallstreifen übertragen. Die das Auslöseverhalten des Schutzschalters determinierende Auslösekennlinie wird folglich derart verändert, daß der Verbindungsarm und damit der Bimetallstreifen eine definierte Vorverformung erfahren.

In Justier-Ausgangsstellung liegt mit der Abflachung derjenige Bereich des Drehkörpers am Verbindungsarm an, der in Auslöserichtung den ge-

ringsten Radialabstand zur Drehachse aufweist, so daß der Drehkörper mit einer minimalen Vorspannkraft auf den Verbindungsarm wirkt. Die Abflachung fixiert den Drehkörper in Einbaustellung verdrehgesichert in Nullpunkt-Position.

Die einfache und stets präzise definierte Null-Position gestattet eine automatisierte und damit besonders rationelle Fertigung des Schalters. Bei einer automatisierten oder roboterisierten Fertigung kann der Schutzschalter zunächst vollständig automatisch montiert werden. Hierbei ist es gleichgültig, in welcher Stellung der Drehkörper eingebaut ist. Nach erfolgter Fertigung wird der Drehkörper gedreht, bis ein merklicher Widerstand überwunden ist. Nach Überwinden dieses Widerstands liegt der Drehkörper mit seiner Abflachung am Verbindungsarm an und hat somit seine Null-Position erreicht.

Von dieser Null-Position aus erfolgt in einem weiteren Schritt die Justierung des Bimetallstreifens. Durch Drehen des Drehkörpers wächst der radiale Abstand des am Verbindungsarm anliegenden Bereiches der Mantelfläche von der Drehachse derart an, daß die auf den Verbindungsarm wirkende Vorspannkraft kontinuierlich wächst und nach einer 180°-Drehung ein Maximum erreicht.

Die so erzeugte Verformung des Bimetallstreifens bewirkt, daß seine in Richtung auf die Kontaktbrücke im Bereich der Kontaktnase wirkende Vorspannung sinkt, seine Auslöseempfindlichkeit also erhöht wird. Diese Erhöhung der Auslöseempfindlichkeit bewirkt im Betrieb eine Verringerung der maximalen Auslösezeit.

Aufgrund der festlagerartigen Einspannung des Verbindungsarmes im Schaltergehäuse einerseits und der Verwendung eines justierexzenterartigen Drehkörpers andererseits sind hohe Vorspannkräfte auf den Verbindungsarm und damit auf den Bimetallstreifen übertragbar. Mit Hilfe eines großen Durchmessers des Drehkörpers ist es möglich, den Schalter so auszugestalten, daß seine Auslösekennlinie über ein großes Intervall verstellbar ist. Ferner vorteilhaft ist die stufenlose Verstellbarkeit mittels des Justierexzentrums.

Dadurch daß der Justierexzenter nicht von der Anschlußseite des Schalters aus zu manipulieren ist, sondern die Drehkörperverstellung von den Gehäuseseiten her erfolgt, können die Kontaktelemente sehr nahe aneinandergerückt werden.

Die Lagerung des Drehkörpers im Schaltergehäuse zwischen den Kontaktelementen begünstigt die kompakte Bauweise des Schalters. Ferner ist es mit den erfindungsmäßig ausgestalteten Bauelementen möglich, den Schalter sowohl in Horizontalrichtung schmalbauend auszugestalten als auch seine in Fixierichtung verlaufende Schmalseitenhöhe sehr flach zu halten.

Die Kontaktelemente flankieren den Drehkörper

und bilden mit ihren Aussparungen eine Einbauwanne für den Drehkörper. Dadurch ist der Einbauraum für den Drehkörper vergrößert. In den den Drehkörper nicht flankierenden Bereichen sind die Anschlußkontakte in Horizontalrichtung breiterbauend ausgeführt, um insbesondere in den aus dem Schaltergehäuse hinausragenden Bereichen große Kontaktflächen für den Anschluß in den Anschlußbuchsen der Stecksockel zu schaffen.

Die Verwendung von Federhaken nach den Anspruch 4 gewährleistet eines besonders sichere und dauerhafte Verrastung der Schalter in den Stecksockeln während des belastungsintensiven Einsatzes in Kraftfahrzeugen.

Die Ansprüche 5 bis 8 lehren einen funktionsmäßig besonders günstigen Aufbau der gesamten Schaltermechanik. Insbesondere baut der so gestaltete Schalter vertikal in die Höhe auf, was die platzsparende Ausführung in horizontaler Richtung sowie in Richtung der Schmalseiten begünstigt.

Aufgrund des großen Abstandes in Horizontalrichtung zwischen der Kontaktfläche von Verbindungsarm und Bimetallstreifen einerseits und der Lagerung des Bimetallstreifens an den Wulstvorsprüngen andererseits ergibt sich ein relativ langer Einstellhebelarm für den Bimetallstreifen, wodurch dessen leichte und präzise Einstellbarkeit begünstigt ist. Ferner bewirkt die Gestaltung des Bimetallstreifens in Verbindung mit der Kontaktnase das Auftreten hoher Zugkraftkomponenten bei gleichzeitig auftretenden niedrigen Biegekräftkomponenten am Bimetallstreifen, wodurch der Bimetallstreifen im Einsatz geschont wird.

Der einstückige Aufbau von Kontaktbrücke, Stützsockel und Druckschalter als Baugruppe begünstigt die automatisierte Fertigung des Schalters vorteilhaft. Die vorgefertigte Baugruppe ist nämlich mittels eines einzigen Arbeitsganges durch Einlegen in eine der beiden das Schaltergehäuse bildenden Halbschalen im Schalter montierbar. Die Verwendung derartiger Baugruppen begünstigt den modularen, baukastenartigen Aufbau des Schalters. Zudem ist es möglich, die Baugruppe in großer Stückzahl bei gleichbleibend hoher Fertigungsge-nauigkeit vorzufertigen.

Die Ansprüche 9 bis 15 lehren vorteilhafte Gestaltungen des Schaltergehäuses mit deren Hilfe die Einbauteile besonders vorteilhaft im Schaltergehäuse gelagert sind. Dieses günstigen Lagereigenschaften werden durch die einstückige Ausführung von Verbindungsarm und Bimetallstreifen auf der einen Seite und Verbindungsarm, Anschlußkontakt und Federhaken auf der anderen Seite weiter günstig beeinflusst. Aufgrund der einstückigen Ausführung wirken die genannten Teile sowohl mechanisch als auch elektrisch sehr sicher und zuverlässig zusammen. Zudem ist der einstückige Aufbau der genannten Teile konstruktiv sehr einfach und

damit fertigungstechnisch günstig.

Aufgrund der vielfachen formschlüssigen Lagerung der aus den genannten Teilen bestehenden einstückigen Baugruppe ist es möglich, die Baugruppe durch einfaches Einlegen in eine der Gehäusehalbschalen im Gehäuse zu fixieren. Dies begünstigt vorteilhaft die automatisierte Montierbarkeit des erfindungsmäßigen Schalters. Zudem begünstigt die mehrfache Lagerung der einstückigen Baugruppe die Betriebssicherheit und Langlebigkeit des Schalters. Aufgrund dieser dauerhaften Lagerung insbesondere des Verbindungsarms sind besonders hohe Kräfte durch den Drehkörper auf den Verbindungsarm übertragbar. Die mehrfach am Schalter vorhandenen Lagerungen eignen sich folglich auch zur Aufnahme sehr hoher, auf den Verbindungsarm wirksamer Vorspannkräfte aus.

Ferner sind die Wangen, die Rippe, die muldenartige Aufnahme für den Drehkörper und die Wulstvorsprünge derart am Schaltergehäuse ausgelegt, daß die am Bimetallstreifen wirksame Verformung besonders präzise steuerbar ist, der Bimetallstreifen also durch den Drehkörper gerichtet verformbar ist.

Die Ansprüche 16 bis 18 lehren vorteilhafte Weiterbildungen des Drehkörpers, die es ermöglichen, das Schaltergehäuse mit den daran angeformten Lagerelementen aus Kunststoff zu spritzen. Beim Kunststoffspritzen etwa auftretende Fertigungstoleranzfehler sind bei einem Schalter nach dieser Ausführungsform einfach durch eine Nachstellbewegung des als scheibenförmigen Justierexzenter ausgeführten Drehkörpers kompensierbar. Aufgrund seiner stufenlosen Einstellbarkeit ist es also möglich, sowohl Fertigungstoleranzfehler zu kompensieren als auch die gewünschte Auslösekennlinie einzustellen.

Die Mantelfläche des Drehkörpers wird von zwei Drehkörperstirnseiten begrenzt. Aus jeder dieser beiden Drehkörperstirnseiten steht jeweils ein Drehzapfen derart hervor, daß die Mittellängsachse des Drehzapfens der Drehachse des Drehkörpers kongruent ist. Diese vorzugsweise als Zylinder ausgeführten Drehzapfen lagern so den Drehkörper exzentrisch im Schaltergehäuse. Hierzu sind im Gehäuse Lageraugen eingeformt, welche die Drehzapfen durchsetzen. Durch in die Drehzapfenstirnseiten eingeformte Ausnehmungen, insbesondere als Innensechskant ausgeführt, kann der Drehkörper im zusammenmontierten Schaltergehäuse von außen manipuliert werden. Der Drehkörper ist somit ein auf den Verbindungsarm wirkender Justierexzenter.

In einer besonderen Ausführungsform nach den Ansprüchen 19 bis 21 weisen die Drehzapfen eine im wesentlichen sternförmige Querschnittsform auf. Die Mantelflächen der Drehzapfen tragen eine dieser sternförmigen Querschnittsform ent-

sprechende Verzahnung. Bei dieser besonderen Ausführungsform ist an den Lageraugen eine Rastnase vorgesehen, die mit der Verzahnung auf der Mantelfläche der Drehzapfen kämmt und in diese eingreift. Durch diesen formschlüssigen Eingriff in die Verzahnung erfährt der Drehkörper eine zusätzliche mechanische Verdrehsicherung in seiner jeweiligen Relativstellung.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß der zwischen dem Verbindungsarm und dem Justierexzenter wirkende Kraftvektor die Justierexzenter - Drehachse stets senkrecht schneidet. Die Wirkrichtung dieser Kraft auf die Drehachse ist folglich konstant.

Die zwischen dem Verbindungsarm und den Justierexzenter wirkende Vorspannkraft verformt nicht nur den Verbindungsarm, sondern sichert die jeweilige Stellung des Justierexzenter durch Selbsthemmung. Dieser besonders vorteilhafte Effekt verhindert ein ungewolltes Verdrehen des Exzenter durch Schüttel- oder Schlageinwirkungen.

Besonders vorteilhaft ist die Lage des Exzenter zwischen den Kontaktelementen, jedoch außerhalb des Steckbereiches, in welchem die Kontaktelemente als Messerfahnen ausgestaltet sind. Der zur Manipulation des Justierexzenter vorzugsweise verwendete Außensechskantschlüssel kommt mit stromführenden Teilen, insbesondere mit den Messerfahnen, nicht in Berührung. Eine Beschädigung der Messerfahnen beim Justieren ist dadurch von vornherein ausgeschlossen.

Zur weiteren Miniaturisierung des Schutzschalters wird der Justierexzenter vorzugsweise als schmalbauende, platzsparende Scheibe ausgeführt. Durch den oben beschriebenen, senkrechten Verlauf des Kraftvektors durch die Drehachse können die resultierenden Kräfte auch bei extrem schmaler Ausführung noch aufgenommen werden, so daß auch die erwünschte Selbsthemmung stets erhalten bleibt.

Besonders vorteilhaft ist weiterhin die Ausgestaltung des Bimetallstreifens insbesondere als Mäanderbimetall bei einer zweiten Ausführungsform des Schalters nach den Ansprüchen 22 bis 24. Bei einer derartigen Ausgestaltung liegen mehrere Bimetallbahnen strommäßig hintereinandergeschaltet nebeneinander, wodurch ein relativ großer Widerstand erzielt wird. In Stromkreisen mit relativ kleinen resultierenden Strömen oder bei geringen Stromstärken ist aufgrund dieser vergrößerten Widerstandsfläche des Bimetallstreifens die zur thermischen Auslösung notwendige Heizleistung leicht erreichbar. Zur Erreichung desselben mechanischen Verhaltens wie bei einem einstückigen Bimetallstreifen sind die nebeneinanderliegenden Bimetallbahnen durch eine sie umfassende Klammer bandagenartig zusammengehalten.

Die Erfindung ist anhand von in den Zeichnungen

gen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Gesamtansicht des Schutzschalters im zusammengebauten Zustand,
- Fig. 2 eine Innenansicht des Schutzschalters bei abgenommener Oberschale in Einschaltstellung gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine Innenansicht des Schutzschalters bei abgenommener Oberschale in Ausschaltstellung gemäß Fig. 1,
- Fig. 4 eine Explosionsdarstellung einer Ausführungsform des Schutzschalters mit normalem Bimetallstreifen gemäß Fig. 1,
- Fig. 5 eine Explosionsdarstellung einer Ausführungsform des Schutzschalters mit Mäanderbimetallstreifen gemäß Fig. 1,
- Fig. 6 eine Explosionsdarstellung des Details Mäanderbimetallstreifen gemäß Fig. 5,
- Fig. 7 eine Sonderausführungsform des Drehkörpers mit einer Verzahnung tragenden Drehzapfenn.

Der Schutzschalter 10 ruht in einem aus einer Oberhalbschale 20 und einer Unterhalbschale 30 bestehenden Schaltergehäuse 40. Die untere Schmalseite des Schaltergehäuses 40 bildet die Anschlußseite 50. Die der Anschlußseite 50 abgewandte obere Schmalseite des Schaltergehäuses 40 bildet die Schalterseite 60. Die Anschlußseite 50 und die Schalterseite 60 erstrecken sich parallel zur Horizontalrichtung 70. Senkrecht zur Horizontalrichtung 70 verläuft die Vertikalrichtung 80. Die Vertikalrichtung 80 setzt sich aus der in Richtung auf die Schalterseite 60 verlaufenden Auslöserichtung 90 und der in Richtung auf die Anschlußseite 50 verlaufenden Einschalttrichtung 100 zusammen.

Aus der Schalterseite 60 steht etwa auf der sich in Vertikalrichtung 80 erstreckenden Mittellängsachse 110 des Schutzschalters 10 liegend ein Druckknopf 120 in Auslöserichtung 90 hervor. Die Anschlußseite 50 und die Schalterseite 60 werden in Vertikalrichtung 80 durch zwei Schmalseiten, die rechte Schmalseite 130 und die linke Schmalseite 130', miteinander verbunden. Aus einem durch die Schalterseite 60 und die an sie anstoßende rechte Schmalseite 130 gebildeten Kantenbereich 140 ragt ein an einem Handauslöser 150 angeformter Knauf 160 hinaus.

Aus der Anschlußseite 50 ragen in Einschalttrichtung 100 zwei als Messerfahnen ausgestaltete, symmetrisch zur Mittellängsachse 110 in Horizontalrichtung 70 nebeneinanderliegende Kontaktelemente, ein rechter Kontaktelement 170 und ein linker Kontaktelement 170', hervor. An die einander abgewandten Außenseiten der Kontaktelemente 170, 170' ist jeweils ein Federhaken 180, 180' zur Fixierung des Schutzschalters 10 in einem Steck-

sockel angeformt. Die Kontaktelemente 170, 170' werden von jeweils einem Fixierloch 190, 190' in einer senkrecht zur Horizontalrichtung 70 und ebenfalls senkrecht zur Vertikalrichtung 80 verlaufenden Fixierrichtung 200 durchsetzt. An der Unterhalbschale 30 stehen in Fixierrichtung 200 im Bereich der Anschlußseite 50 zwei der Oberhalbschale 20 zugewandte Fixiernoppen 210, 210' hervor. Im montierten Zustand durchsetzen die Fixiernoppen 210, 210' die Fixierlöcher 190, 190' und rasten in zwei an der Anschlußseite 50 der Oberhalbschale 20 in Fixierrichtung 200 verlaufende Fixieröffnungen 220, 220' zur Fixierung der Kontaktelemente 170, 170' im Schaltergehäuse 40 ein.

Die Oberhalbschale 20 und die Unterhalbschale 30 werden von jeweils einem an der Anschlußseite 50 in Fixierrichtung 200 verlaufenden, in Horizontalrichtung 70 etwa auf einer Linie mit den Fixieröffnungen 220, 220' bzw. Fixiernoppen 210, 210' liegenden Nietloch 230 durchsetzt. Der von der linken Schmalseite 130' und der Schalterseite 60 gebildete linke Kantenbereich 140' wird ebenfalls von einem in Fixierrichtung 200 verlaufenden Nietloch 230 durchsetzt. Der Zusammenhalt der Oberhalbschale 20 und der Unterhalbschale 30 zum Schaltergehäuse 40 wird durch in sämtliche Nietlöcher 230 eingebrachte Nieten realisiert.

An den linken Kontaktelement 170' ist in Auslöserichtung 90 ein in Einbaustellung nahe an der Innenseite der linken Schmalseite 130' verlaufender Kontakthalter 240 angeformt. An einem, in Auslöserichtung 90 hervorragenden Freie des Kontakthalter 240 ist ein in Richtung auf das Gehäuseinnere weisender Festkontakt 250 ausgebildet. Am Festkontakt 250 liegt ein in Richtung auf die linke Schmalseite 130' weisender Schwenkkontakt 260 eines Vertikalarmes 270 einer schwenkbaren Kontaktbrücke 280 an. Die Kontaktbrücke 280 besteht ihrerseits aus dem in Vertikalrichtung 80 verlaufenden Vertikalarm 270 und einem mit diesem an dessen in Auslöserichtung 90 weisenden Ende rechtwinklig verbundenen Horizontalarm 290. Das dem Vertikalarm 270 abgewandte Freie des Horizontalarmes 290 bildet das Kontaktstück 300.

Eine im Schaltergehäuse 40 zur Mittellängsachse 110 etwa deckungsgleich verlaufende Druckfeder 310 drückt mit ihrer in Auslöserichtung 90 wirkenden Federkraft gegen die der Anschlußseite 50 zugewandte Flachseite des Horizontalarmes 290. In Einschaltstellung nimmt der Horizontalarm 290 eine parallel zur Horizontalrichtung 70 verlaufende, waagrechte Position ein.

Das Kontaktstück 300 liegt mit seiner der Schalterseite 60 zugewandten Oberseite an einer Kontaktnase 320 derart an, daß er sich mit dieser im Eingriff befindet. Die Kontaktnase 320 ist an einen Bimetallstreifen 330 in Richtung auf die Druckfeder 310 hervorstehend angeformt. Der Bi-

metallstreifen 330 erstreckt sich zunächst in Vertikalrichtung 80 entlang der Innenseite der rechten Schmalseite 130 etwa von der Schalterseite 60 bis nahezu hin zur Anschlußseite 50. An diesen vertikalen Teil des Bimetallstreifens 330 schließt sich nach einer etwa rechtwinkligen Abbiegung 340 ein in Horizontalrichtung 70 verlaufender horizontaler Teil des Bimetallstreifens 330 an. Dieser horizontale Teil des Bimetallstreifens 330 ist zwischen zwei am Schaltergehäuse 40 angeformten Wulstvorsprüngen 350,350', dem ananschlußseitigen Wulstvorsprung 350 und dem schalterseitigen Wulstvorsprung 350', mit geringem Spiel gelagert.

Das dem vertikalen Teil des Bimetallstreifens 330 gegenüberliegende Freieinde des horizontalen Teils des Bimetallstreifens 330 weist eine senkrechte, etwa in Vertikalrichtung 80 verlaufende, rechtwinklige Aufbiegung auf, welche als eine Verbindungsfläche dem in diesem Bereich ebenso aufgebogenen Verbindungsarm 370 bildet.

Der Bimetallstreifen 330 ist folglich in Zeichnungsebene der Fig. 2 gesehen im wesentlichen U-förmig, wobei sein horizontaler Teil den U-Steg 331 bildet, mit dem vertikalen als langem U-Schenkel und rechtwinklig aufgebogenen Teil als kurzem Befestigungsschenkel 360. Der Befestigungsschenkel 360 bildet folglich die Verbindungsfläche mit dem Verbindungsarm 370.

Der Verbindungsarm 370 verläuft von der in Vertikalrichtung 80 verlaufenden Verbindungsfläche mit dem Befestigungsschenkel 360 aus zunächst horizontal schräg in Richtung auf die Anschlußseite 50 und im weiteren Verlauf parallel zu dieser in Horizontalrichtung 70. An den Kontaktarm 370 ist in Einschalttrichtung 100 der rechte, als Messerfahne ausgebildete, Kontaktelement 170 angeformt.

Der Verbindungsarm 370 ist mit seinem der Verbindungsfläche mit dem Befestigungsschenkel 360 abgewandten Freieinde 371 zwischen einer schalterseitigen Wange 372 und einer ananschlußseitigen Wange 373 eingespannt gelagert. Zwischen dem rechten Federhaken 180 und dem rechten Kontaktelement 170 steht in Fixierichtung 200 die sich in Horizontalrichtung 80 erstreckende Rippe 374 hervor. Das rechte Kontaktelement 180 liegt seinerseits zwischen der Rippe 374 und der muldenförmigen Aussparung 380 zur Aufnahme des Drehkörpers 390 ein.

Der Verbindungsarm 370, der rechte Anschlußkontakt 170 und der rechte Federhaken 180 sind als einstückiges p-förmiges Bauelement ausgeführt, wobei der Verbindungsarm 170 das p-Querjoch bildet und das Kontaktelement 170 und der Federhaken 180 die p-Schenkel bilden. Dieses p-förmige Bauteil liegt zwischen dem ananschlußseitigen Wulstvorsprung 350, der muldenförmigen Aussparung 380, der Rippe 374 und den Wangen 372,373 derart ein, daß die ananschlußseitige Wange

373, die Rippe 374 und die muldenförmige Aussparung 380 als formschlüssiges Festlager gegen ein Verschieben des p-förmigen Bauelements in Horizontalrichtung 70 wirksam sind. Das p-förmige Bauelement ist gegen ein Verschieben in Vertikalrichtung 80 zwischen den Wangen 372,373 eingespannt und an den Stirnseiten der Rippe 374 und der Stirnseite der muldenförmigen Aussparung 380 sowie dem ananschlußseitigen Wulstvorsprung 350 gelagert. Das p-förmige Gebilde liegt also zwischen den Wangen 372,373, der Rippe 374 und der muldenförmigen Aussparung 380 sowie dem ananschlußseitigen Wulstvorsprung 350 formschlüssig ein.

In einem zwischen den Kontaktelementen 170, 170' und dem in Horizontalrichtung 70 verlaufenden Teil des Verbindungsarmes 370 ist ein in Fixierichtung 200 verlaufende Aussparung 380 für einen trommelförmigen Drehkörper 390 in die Halbschalen 20,30 des Schaltergehäuses 40 eingeformt. Aus den Stirnseiten des Drehkörpers 390 steht jeweils ein zylindrischer, in Fixierichtung 200 auf die Oberhalbschale 20 bzw. die Unterhalbschale 30 weisender Drehzapfen 400 hervor. In die Oberhalbschale 20 und in die Unterhalbschale 30 sind im Bereich der Aussparungen 380 in Fixierichtung 200 weisende, in ihrer Hohlgeometrie der Volumengeometrie der Drehzapfen 400 entsprechende Lageraugen 410 eingearbeitet. Der Drehkörper 390 ist über seine Drehzapfen 400 in den Lageraugen 410 so frei drehbar gelagert.

Die Drehzapfen 400 weisen in Horizontalrichtung 70 einen kreisförmigen Querschnitt mit einem Mittelpunkt 420 auf. In ihrem Mittelpunkt 420 werden beide Drehzapfen 400 von einer parallel zur Fixierichtung 200 verlaufenden, gedachten Drehachse 430 durchschnitten. Der Drehkörper 390 weist in Horizontalrichtung 70 einen ebenfalls kreisförmigen Querschnitt auf, dessen Mittelpunkt jedoch in jedem Falle außerhalb des Mittelpunkts 420 der Drehzapfen 400 liegt und beide Mittelpunkte somit auf keinen Fall miteinander deckungsgleich sind. Der Drehkörper 390 dreht ebenso wie die Drehzapfen 400 um die außerhalb des Drehkörpermittelpunktes verlaufende Drehachse 430, wodurch der Drehkörper 390 eine exzentrische Drehbewegung ausführt.

Zusammen mit einer sechskantförmigen Einformung 440 an der Stirnseite eines jeden der beiden Drehzapfen 400 bilden die Drehzapfen 400 und der Drehkörper 390 den Justierexzenter 450. Durch die die Oberhalbschale 20 und die Unterhalbschale 30 vollständig in Fixierichtung 200 durchsetzenden Aufnahmemuten 410 kann ein sechskantförmiger Imbusschlüssel zur Manipulation des Justierexzenters 450 in die sechskantförmigen Einformungen 440 eingesetzt werden.

Eine in Fig. 7 dargestellte Sonderausführungs-

form des Justierexzenters 450 weist modifizierte Drehzapfen 400 auf. Diese modifizierten Drehzapfen 400 tragen jeweils eine Verzahnung 401. Die Verzahnung 401 verleiht den Drehzapfen 400 in Fixierichtung 200 eine im wesentlichen sternförmige Querschnittsform. Eine gesonderte Ausführungsform der Lagerauge 410 ergänzt die gesonderte verzahnte Ausführungsform der Drehzapfen 400. In die Lagerauge 410 ragt hierbei eine in Horizontalrichtung 70 verlaufende Rastnase 402 hinein.

Die Rastnase 402 greift derart in die Verzahnung 401 ein, daß die Verzahnung 401 einerseits beim Verdrehen des Justierexzenters 450 über die Rastnase 402 hinweggleiten kann. Andererseits sorgt der formschlüssige Eingriff der Rastnase 402 in die Verzahnung 401 für eine Lagesicherung des Justierexzenters 450 in seiner jeweiligen Relativstellung. Durch die parallele Anordnung der Rastnase 402 zum Verbindungsarm 370 ist gewährleistet, daß der Justierexzenter auch in Justierichtung angehoben wird und nicht in Horizontalrichtung 70 seitlich verschoben wird.

Mit einem Bereich seiner Mantelfläche 460 liegt der Justierexzenter 450 am Verbindungsarm 370 an und ist mit diesem kinematisch verbunden. Der Bereich der Mantelfläche 460, der den geringsten radialen Abstand zum Mittelpunkt 420 aufweist, ist mit einer parallel zum Verbindungsarm 370 verlaufenden Abflachung 470 versehen. Liegt die Mantelfläche 460 mit der Abflachung 470 am Verbindungsarm 370 an, so befindet sich der Justierexzenter 450 in einer Einbaustellung. In dieser Einbaustellung sind die zwischen dem Justierexzenter 450 und dem Verbindungsarm 370 wirkenden Kräfte am geringsten. Durch eine Rechtsdrehung des Justierexzenters 450 im Uhrzeigersinn liegt der Verbindungsarm 370 auf einem der Bereiche ohne Abflachung 470 der Mantelfläche 460. Je größer der radiale Abstand zwischen dem am Verbindungsarm 370 anliegenden Bereich der Mantelfläche 460 und dem Mittelpunkt 420 ist, desto größer sind die zwischen dem Verbindungsarm 370 und dem Justierexzenter 450 wirkenden Kräfte.

Die Justierung der Auslöseempfindlichkeit des Bimetallstreifens 330 erfolgt über die Verformung des Verbindungsarms 370 aufgrund der zwischen dem Verbindungsarm 370 und dem Justierexzenter 450 wirkenden Kräfte. Der Verbindungsarm 370 gibt hierbei seine Verformung über die Verbindungsfläche mit dem Befestigungsschenkel 360 an den Bimetallstreifen 330 derart weiter, daß der vertikale Teil des Bimetallstreifens 330 in Horizontalrichtung 70 in Richtung auf die rechte Schmalseite 130 bei steigender Kraft verformt wird.

Die zwischen dem Kontaktstück 300 und der Kontaktnase 320 wirksame Überlappung wird dadurch kleiner. Erwärmt sich der Bimetallstreifen

330 weiter, verformt er sich weiter in Horizontalrichtung 70 auf die rechte Schmalseite 130 hin, wodurch das Kontaktstück 300 und die Kontaktnase 320 außer Eingriff geraten (Fig. 3). Geraten das Kontaktstück 300 und die Kontaktnase 320 aufgrund eines auftretenden Überstromes derart außer Eingriff, drückt eine etwa um die Mittellängsachse 110 wendelförmig verlaufende Auslösefeder 480 die Kontaktbrücke 280 katapultartig in Auslöserichtung 90 in Richtung auf die Schalterseite 60. An der Schalterseite 60 ist im Gehäuseinneren ein Schräganschlag 490 angeformt, der eine Schrägstellung der Kontaktbrücke 280 im Ausschaltzustand.

Die Auslösefeder 480 ist zwischen einem Abstützelement 510 und einem Stützsockel 540 gelagert. Das Abstützelement 510 ist über einen in Einschalttrichtung 100 angeformten Zentrierstumpf 530 mit dem der Schalterseite 60 zugewandten Freieinde der Auslösefeder 480 verbunden. Der Zentrierstumpf 530 zentriert die Auslösefeder 480 etwa um die Mittellängsachse 110. Das Abstützelement 510 liegt somit zwischen der Auslösefeder 480 und der in Auslöserichtung 90 neben ihr positionierten Druckfeder 310 ein und bildet mit dem Druckknopf 120, der Kontaktbrücke 280 und der vom Zentrierstumpf 530 zentrierten Druckfeder 310 ein einteiliges Bauteil aus. Dieses Bauteil ist in die Halbschalen 20,30 des Schaltergehäuses 40 eingeformten Bahnführungen 630 in Vertikalrichtung 80 verfahrbar gelagert.

In Auslöserichtung 90 steht aus dem Abstützelement 510 eine in Richtung auf die rechte Schmalseite 130 wirkende Abschirmung 620 hinaus. Die Abschirmung 620 schirmt die Druckfeder 310 vor dem zwischen dem Kontaktstück 300 und der Kontaktnase 320 bei der Auslösung entstehenden Lichtbogen ab. Der Stützsockel 540 ist in das Schaltergehäuse 40, vorzugsweise in die Unterhalbschale 30, eingeformt und begrenzt die Auslösefeder 480 in Richtung auf die Anschlußseite 50. Der Stützsockel 540 weist einen in Horizontalrichtung 70 verlaufenden U-förmigen Querschnitt auf, dessen Freiseite in Richtung auf die Schalterseite 60 weist und aus welcher die Auslösefeder 480 in Auslöserichtung 90 hervorsticht. In Richtung auf die Anschlußseite 50 ist an die Unterseite des Stützsockels 540 der eine den Bimetallstreifen 330 lagernde Wulstvorsprung 350 angeformt. In Fixierichtung 200 wird der Stützsockel 540 von einem Nietloch 230 durchsetzt.

Oberhalb des Schwenkkontaktes 260 ist auf dem Vertikalarm 270 ein in Richtung auf das Gehäuseinnere hervorstehender Sicherheitsanschlag 500 ausgeführt. Der Abschirmung 620 abgewandt ist in Richtung auf die linke Schmalseite 130' dem Abstützelement 510 ein Mitnehmer 520 angeformt. Durch die Schrägstellung der Kontaktbrücke 280



am Schräganschlag 490 kommen der Mitnehmer 520 und der Sicherheitsanschlag 500 in Vertikalrichtung 80 dann zum Eingriff, wenn der Druckknopf 120 in Einschalttrichtung 100 gedrückt wird. Auf diese Weise wird ein Zurückschwenken der Kontaktbrücke 280 auch bei manuell niedergehaltenem Druckknopf 120 verhindert, so daß die Schutzwirkung des Schutzschalters 10 auch bei manuell niedergehaltenem Druckknopf 120 vollständig gewährleistet ist.

Erst wenn sich der Bimetallstreifen 330 in seine Ausgangslage zurückgeformt hat (Fig. 2), kann der Schutzschalter wieder in Einschaltstellung gebracht werden. Hierzu wird der Druckknopf 120 in Einschalttrichtung 100 eingedrückt. Beim Loslassen des Druckknopfes 120 kommen die Kontaktnase 320 und der Kontaktbereich 300 wieder in Eingriff, wodurch die Kontaktbrücke 280 wieder geradegestellt wird, d.h. ihr Horizontalarm 290 parallel zur Querrichtung 70 verläuft, und der Mitnehmer 520 und der Sicherheitsanschlag 500 außer Eingriff geraten.

Zusätzlich zur beschriebenen Überstromauslösung gestattet der Schutzschalter 10 auch eine manuelle Auslösung. Der Handauslöser 150 weist hierzu einen in Einschaltstellung parallel zur Horizontalrichtung 70 verlaufenden Drehschenkel 550 und einen hierzu rechtwinklig in Vertikalrichtung 80 verlaufenden, als Schaltnocke 560 ausgebildeten Wirkschenkel auf. Durch ihre rechtwinklige Lage zueinander bilden die Schaltnocke 560 und der Drehschenkel 550 einen schaltwippenartigen Kipp-schalter.

Der Handauslöser 150 ist über zwei aus seinen Stirnseiten in Fixierichtung 200 hervorstehende Lagerzapfen 570 in entsprechenden Ausnehmungen des Schaltergehäuses 40 in Horizontalrichtung 70 schwenkbar gelagert. In Einschaltstellung des Schutzschalters 10 liegt die Schaltnocke 560 nach Art eines Fingers am in Auslöserichtung 90 neben der Kontaktnase 320 liegenden Freieinde des Bimetallstreifens 330 an.

Wird der Knauf 160 in Horizontalrichtung 70 in Richtung auf den Druckknopf 120 gedrückt, bewegt sich gleichzeitig die Schaltnocke 560 in Horizontalrichtung 70 in Richtung auf die rechte Schmalseite 130 und verfährt aufgrund seines fingerartigen Anliegens den vertikalen Teil des Bimetallstreifens 330 mitnehmerartig in Richtung auf die rechte Schmalseite 130. Die Kontaktnase 320 und das Kontaktstück 300 geraten so außer Eingriff, wodurch die Kontaktbrücke 280 von der Auslösefeder 480 in Auslöserichtung 90 in seine Ausschaltstellung gemäß Fig. 3 katapultiert wird.

Der Bimetallstreifen 330 kann in einer weiteren Ausführungsform des Schutzschalters 10 auch als Mäanderbimetallstreifen 330' ausgelegt sein (Fig. 5, Fig. 6). Bei dieser Sonderausführungsform laufen

mehrere Bimetallbahnen 508 in Fixierichtung 200 parallel nebeneinander. Leitungsmäßig sind diese nebeneinanderliegenden Bimetallbahnen 580 über Umkehrpunkte 590 miteinander verbunden. Schaltungsmäßig wird dadurch der Effekt eines überlangen Bimetallstreifens 330, 330' mit einem daraus resultierenden entsprechend großen Widerstand erzielt. Dieser große Widerstand sorgt für die Erreichung der notwendigen Heizleistung zur Bimetallwärmung beim Auftreten kleiner und kleinster Ströme.

Zur Gewährleistung der für die Justierung über den Justierexzenter 450 notwendigen mechanischen Eigenschaften sind im Bereich der Umkehrpunkte 590 im Querschnitt U-förmige Metallklammern 600 bandagenartig in Fixierichtung 200 über den Bimetallstreifen 330' geschoben. Die Metallklammern 600 werden ihrerseits von ebenfalls im Querschnitt U-förmigen, auf sie aufgeschobenen Isolierklammern 610 gegenüber dem Verbindungsarm 370 bzw. der Druckfeder 310 und der Auslösefeder 480 leitungsmäßig abgeschirmt. Die Metallklammern 600 umfassen den Bimetallstreifen 330' so fest, daß die Kraftwirkung auf den Bimetallstreifen 330' die gleiche wie bei einem "kompakten" Bimetallstreifen 330 ist.

## Patentansprüche

### 1. Thermisch auslösbarer Schutzschalter

- mit zwei parallel aus einer schmalen Anschlußseite (50) des Schaltergehäuses (40) hinausstehenden Anschlußkontaktelelementen (170,170')
- mit einem Bimetallstreifen (330,330') als Auslöser,
- mit einem mit dem Bimetallstreifen (330,330') starr verbundenen, als Hebelarm wirksamen Verbindungsarm (370) und
- mit einem
- mit einer zylindrischen Mantelfläche (460) am Verbindungsarm anliegenden,
- im Schaltergehäuse (40) exzentrisch drehbar gelagerten,
- von der Schalteraußenseite drehbeweglichen und
- ohne die Wirkbreite des Schalters vergrößernden Überstand im Schaltergehäuse (40) einliegenden

Drehkörper (390) aus Isolierwerkstoff zur Justierung der Auslöseempfindlichkeit des Bimetallstreifens (330,330').

gekennzeichnet durch folgende

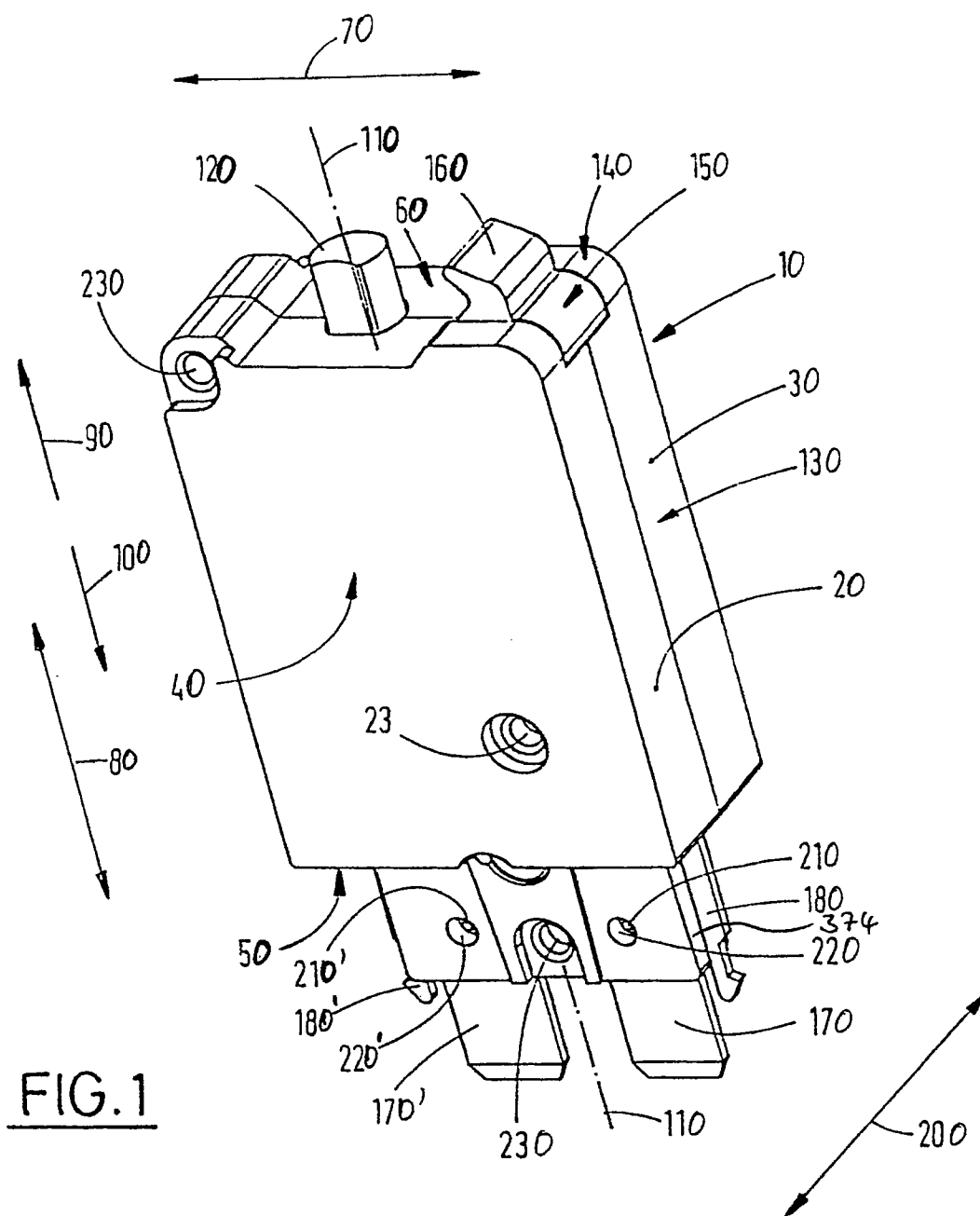
Merkmale:

- a) der Verbindungsarm (370) ist mit seinem Freieinde (371) im Schaltergehäuse (40) eingespannt;



- b) die Mantelfläche (460) des Drehkörpers (390) weist zur Nullpunktfixierung eine Abflachung (470) auf;
- c) die beiden Anschlußkontaktelemente (170,170') verlaufen im wesentlichen rechtwinklig zum Verbindungsarm (370);
- d) der Drehkörper (390) liegt zwischen den ihn berührungslos flankierenden Kontaktelementen (170,170') und dem Verbindungsarm (370) ein, wobei die den Drehkörper (390) flankierenden Bereiche der Kontaktelemente (170,170') mit ihre Breite verringerten Aussparungen (380) versehen sind.
2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungsebenen des Bimetallstreifens (330,330'), des Verbindungsarmes (370) und des Drehkörpers (390) in etwa der durch die Anschlußkontaktelemente (170,170') aufgespannten Ebene liegen.
3. Schalter nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußkontaktelemente (170,170') flache Messerflächen sind.
4. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß von der Anschlußseite (50) des Schaltergehäuses (40) Federhaken (180,180') zur Verrastung des Schalters an einem Stecksockel abstehen, die die Anschlußkontaktelemente (170,170') an ihren einander abgewandten Längsseiten flankieren.
5. Schalter (1) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bimetallstreifen (330,330') die Form eines in seiner Bewegungsebene liegenden U mit unterschiedlich langen U-Schenkeln aufweist,
- dessen in Horizontalrichtung (70) verlaufender U-Steg (331) parallel zum Verbindungsarm (370) verläuft und
  - dessen kürzerer, in Vertikalrichtung (80) weisender Befestigungsschenkel (360) mit einer zu ihm parallelen Aufbiegung des Verbindungsarmes (370) fest verbunden ist.
6. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine etwa rechtwinkelige, in der Bewegungsebene des Bimetallstreifens (330,330') im Schaltergehäuse (40) schwenkbar gelagerte Kontaktbrücke (280) in Einschaltstellung mit ihrem von einem Horizontalarm (290) getragenen Kontaktstück (300) durch eine Auslösefeder (480) in Auslöserichtung (90) gegen eine an die Innenseite des längeren U-Schenkels des Bimetallstreifens (330,330') angeformte Kontaktnase (320) anliegt.
7. Schalter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktbrücke (280) in dem vom kürzeren U-Schenkel des Bimetallstreifens (330,330') freigelassenen Schaltergehäuse-raum einliegt.
8. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der horizontale U-Steg des Bimetallstreifens (330,330') an der Abbiegung (340) des längeren U-Schenkels zwischen zwei gehäuseseitigen Wulstvorsprüngen (350,350') gehalten einliegt,
- deren schalterseitiger Wulstvorsprung (350') von einem am Schaltergehäuse (40) angeformten Stützsockel (540) in Einschaltstellung (100) absteht und
  - deren anschlußseitiger Wulstvorsprung (350) zwischen dem Bimetallstreifen (330,330') und dem Verbindungsarm (370) als Widerlager einliegt.
9. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsarm (370) mit seinem Freilende (371) zwischen zwei am Schaltergehäuse (40) angeformten, in Horizontalrichtung (70) in den Schalter hineinragenden Wangen (372,373) eingespannt einliegt.
10. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltergehäuse (40) aus zwei aus Kunststoff gespritzten Halbschalen (20,30) besteht, wobei die in Horizontalrichtung (70) verlaufenden Wangen (372,373) an eine der Halbschalen (20,30) angespritzt sind.
11. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in beide Halbschalen (20,30) jeweils eine muldenförmige Aussparung (380) für den Drehkörper (390) und flache Ausnehmungen

- zur Aufnahme der Kontaktelemente (170,170')  
eingeformt sind.
- 12.** Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß einer der Anschlußkontakte (170), der Verbindungsarm (370) sowie der dem Anschlußkontakt (170) benachbarte Federhaken (180) einstückig sind und daß eine die Gehäuserippe (374) im Zwischenraum zwischen Anschlußkontakt (170) und Federhaken (180) einliegt.
- 13.** Schalter nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Verbindungsarm (370), der daran angeformte Anschlußkontakt (170) und der benachbarte Federhaken (180) in Schalterebene eine p-förmige Baugruppe mit dem Verbindungsarm (370) als p-Querjoch bilden.
- 14.** Schalter nach Anspruch 12 und Anspruch 13,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die muldenförmige Aussparung (380) den Anschlußkontakt (170) und die anschlußseitige Wange (373) den Federhaken (380) seitlich flankieren und daß die muldenförmige Aussparung (380), die Rippe (374) und die anschlußseitige Wange (373) für die p-förmige Baugruppe ein in Horizontalrichtung (70) wirksames, formschlüssiges Festlager bilden.
- 15.** Schalter nach einem der Ansprüche 12 - 14,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die schalterseitige Wange (372), die anschlußseitige Wange (373), die Stirnseite der Rippe (374) und der schalterseitige Wulstvorsprung (350') ein in Vertikalrichtung (80) wirksames, formschlüssiges Festlager für die p-förmige Baugruppe bilden.
- 16.** Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Drehkörper (390) beidseitig exzentrisch angesetzte, zylinderförmige Drehzapfen (400) trägt, die als Drehachse (430) in den beiden Gehäuseschalen (20,30) gelagert sind.
- 17.** Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Stirnseiten der Drehzapfen (400) des Drehkörpers (390) Einformungen (440) zum Eingriff eines Werkzeugs, insbesondere einen Innensechskant tragen.
- 18.** Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Drehkörper (390) eine Scheibe von geringer Wandstärke ist.
- 19.** Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Drehzapfen (400) umfangsseitig eine radial abstehende Verzahnung (401) tragen und nach Art eines Zahnrades ausgebildet sind.
- 20.** Schalter nach Anspruch 19,  
gekennzeichnet durch  
eine Rastnase (402) am Umfang mindestens eines gehäuseseitigen Lagerauges (410) zum rastartigen Eingriff in die Verzahnung (401) der zahnradförmigen Drehzapfen (400).
- 21.** Schalter nach einem der Ansprüche 19 oder 20,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Rastnase (402) in Horizontalrichtung (70) in das Lagerauge (410) hineinsteht.
- 22.** Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Bimetallstreifen (330) aus mehreren nebeneinanderliegenden, elektrisch hintereinandergeschalteten Bimetallbahnen (580) besteht.
- 23.** Schalter nach Anspruch 22,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die nebeneinanderliegenden Bimetallbahnen (580) durch eine sie umfassende Klammer (600) zu einem einstückigen Bimetallbahnteil zusammengefasst sind.
- 24.** Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Bimetallstreifen (330) als Mäanderbimetall (330') ausgeführt ist.



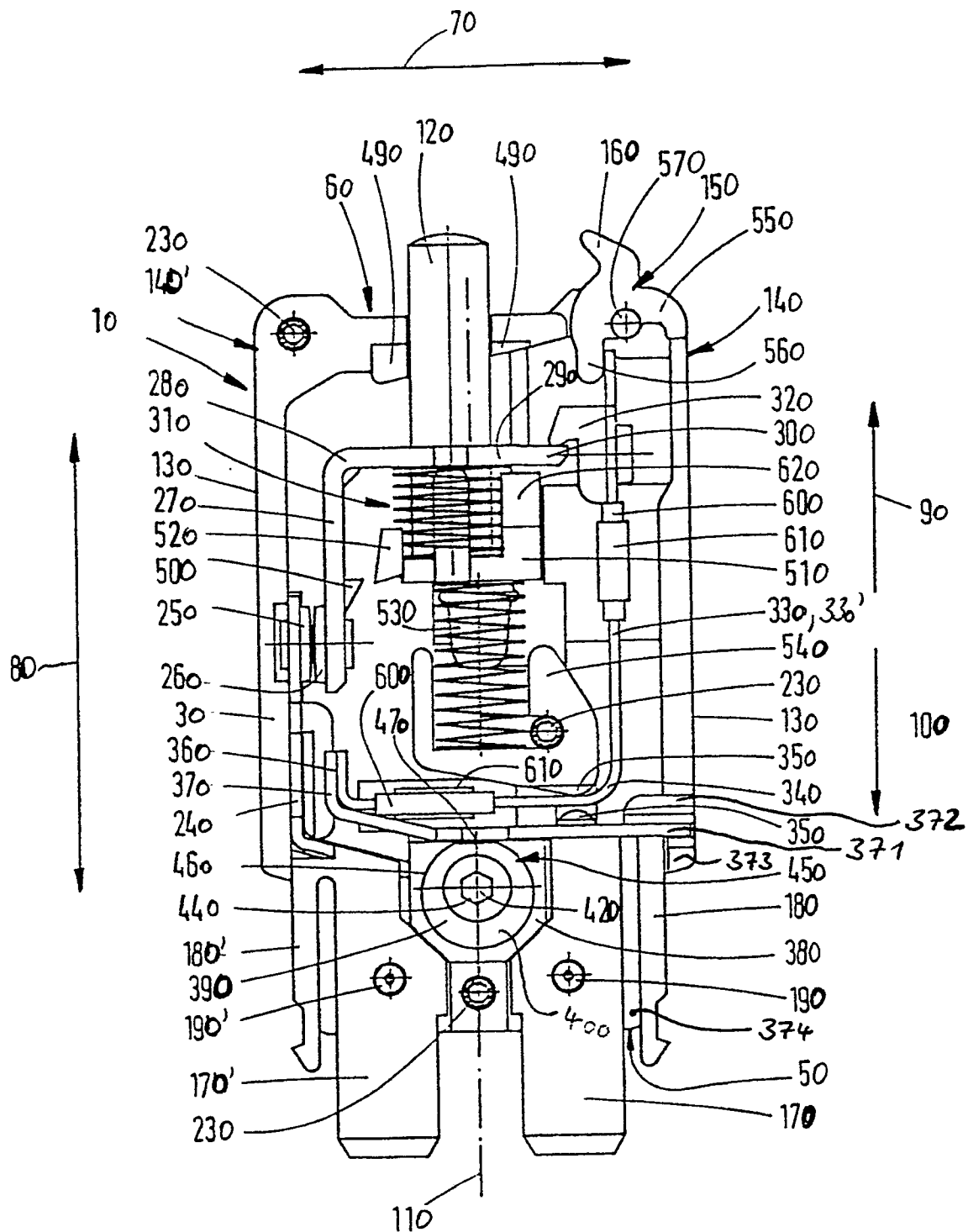


FIG. 2

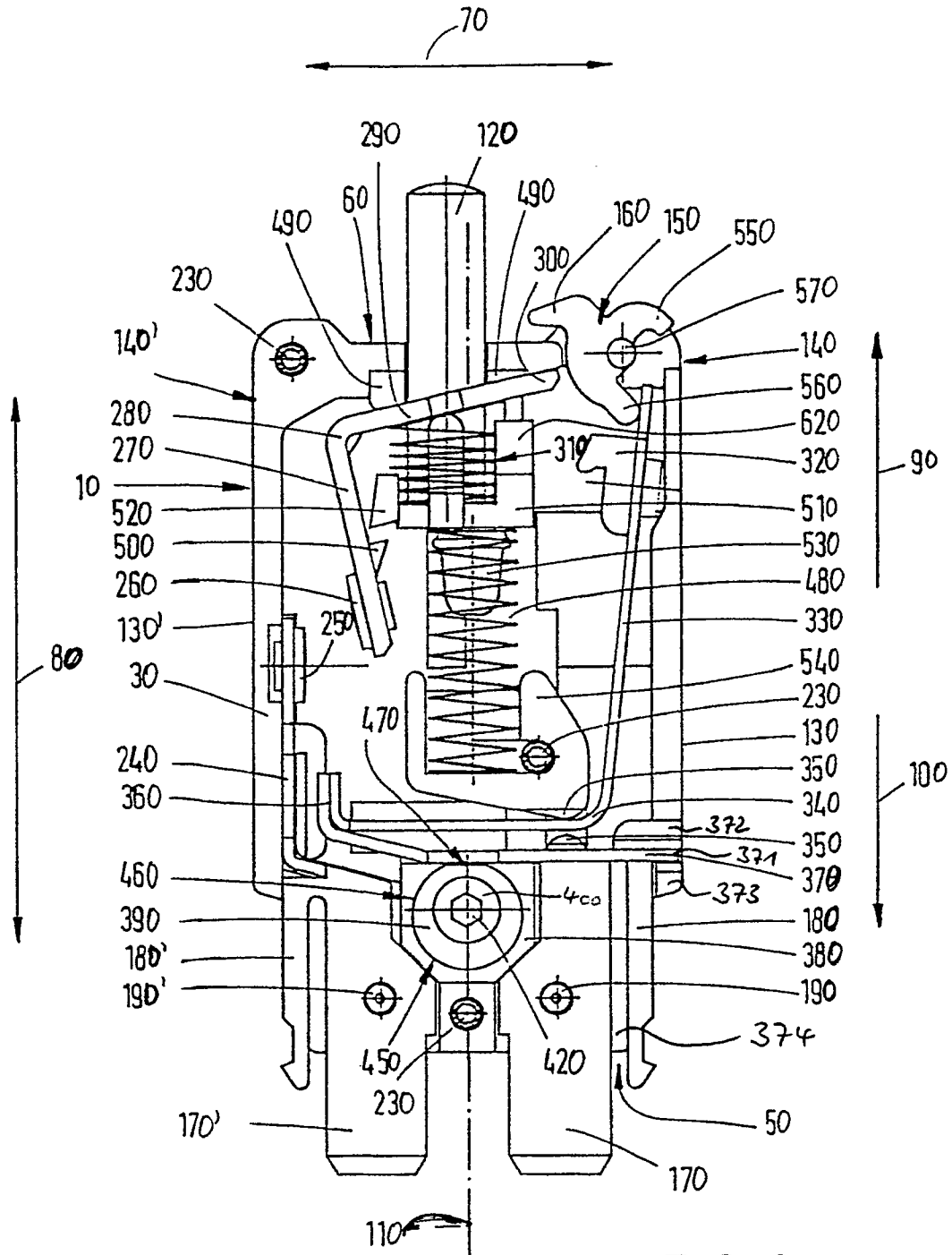
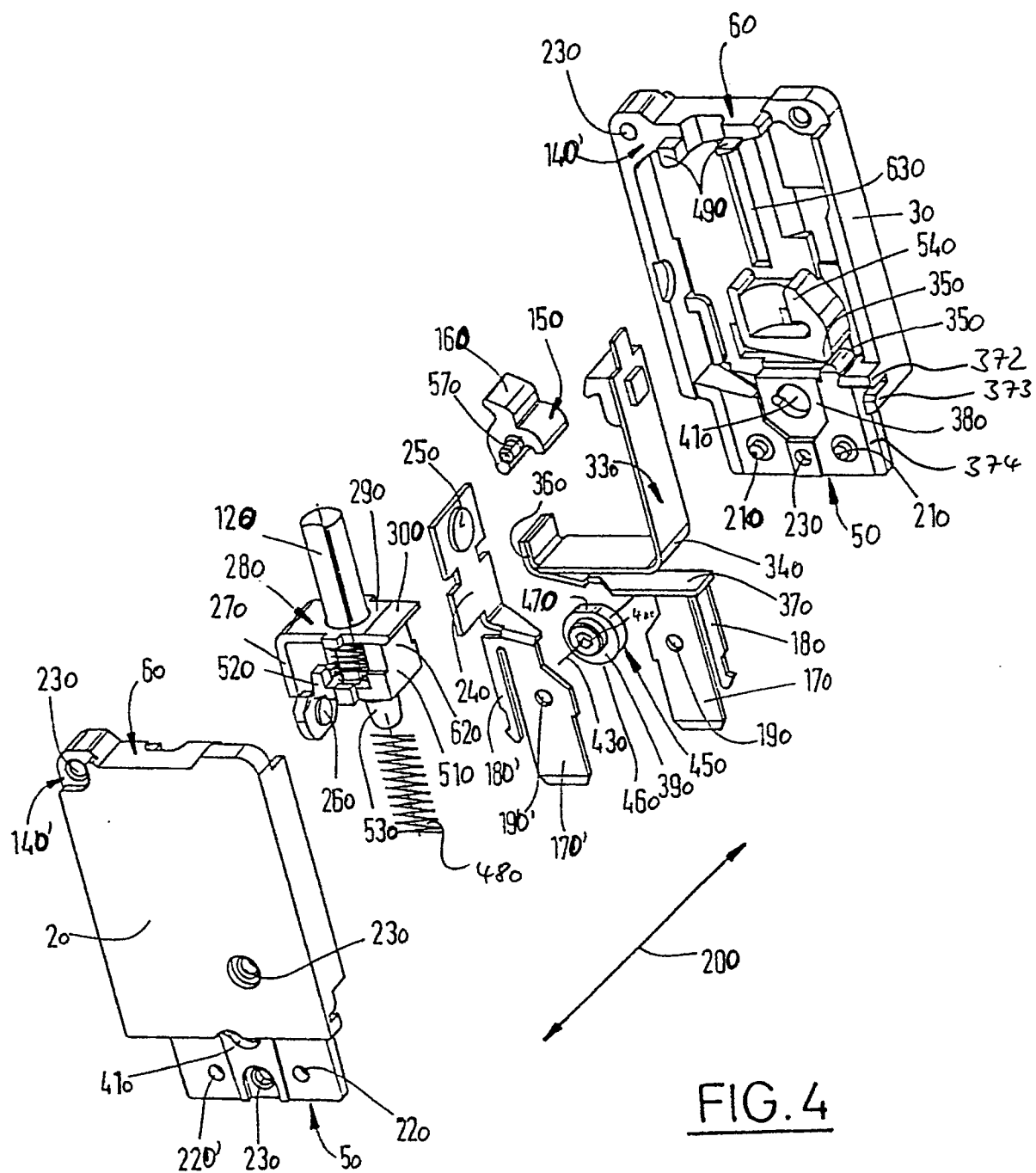


FIG. 3



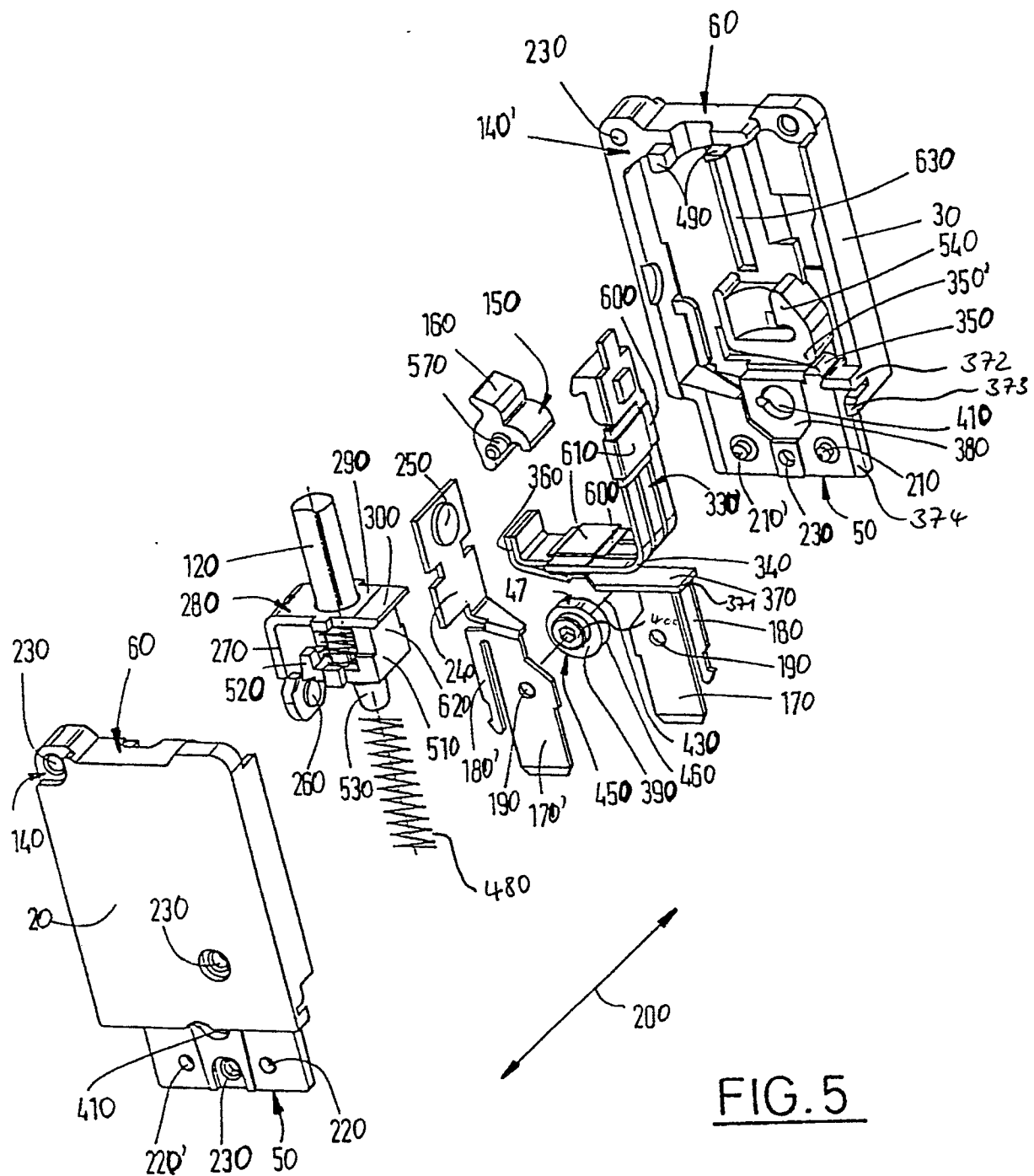


FIG. 5



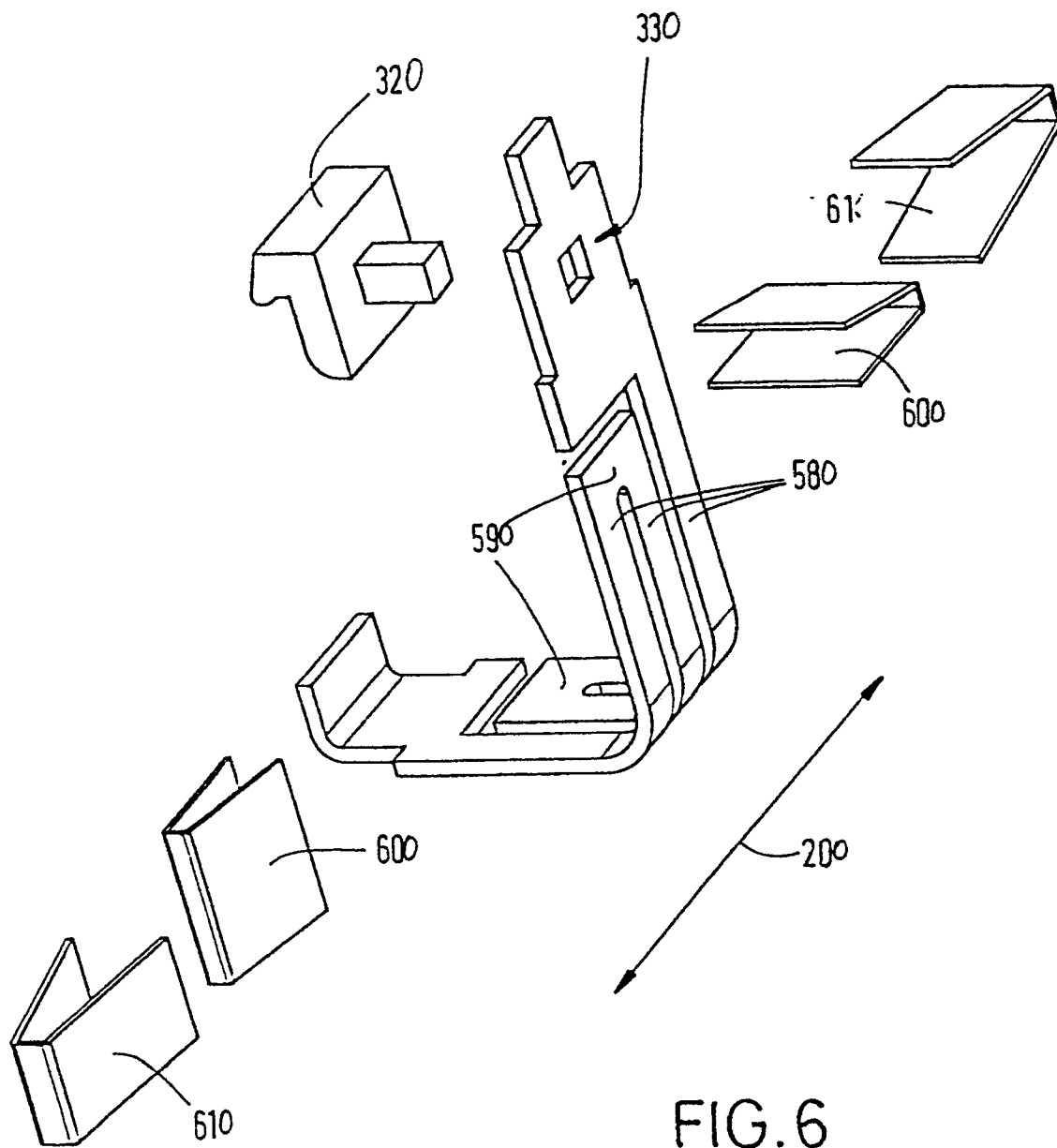


FIG. 6

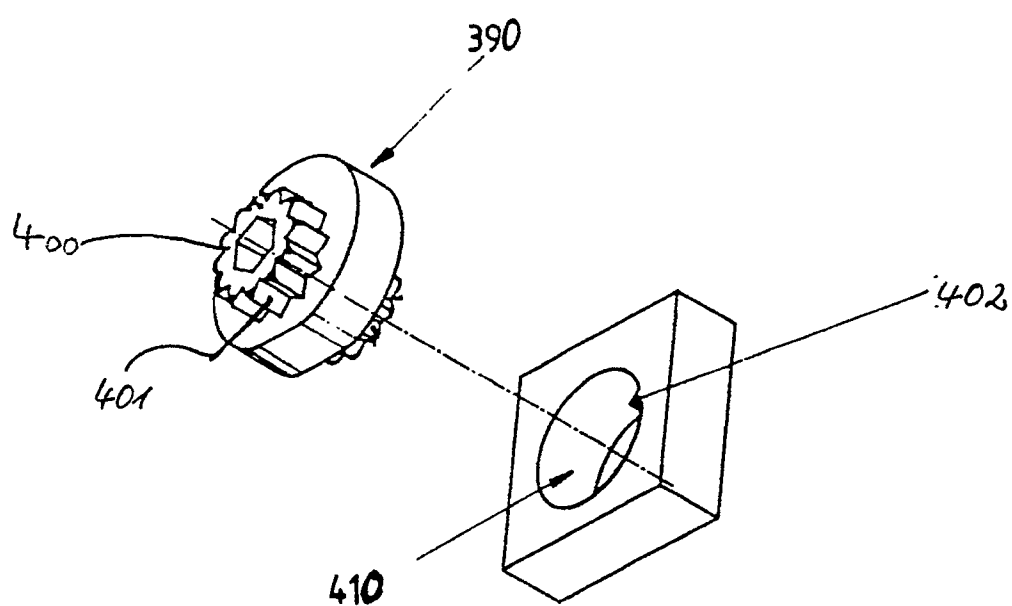


Fig. 7



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

**EP 91 10 4014**

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	FR-A-2 298 878 (ELLENBERGER & POENSGEN) * Das ganze Dokument * - - -	1	H 01 H 71/74 H 01 H 73/30
A	US-A-3 265 832 (GENERAL ELECTRIC CO.) * Spalte 1, Zeilen 24-29; Abbildungen 1,3,4; Spalte 2, Zeile 60 - Spalte 3, Zeile 6; Abbildung 2 * - - - - -	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H 01 H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		26 Juni 91	
		Prüfer	
		OVERDIJK J.	
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>			
X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D: in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A: technologischer Hintergrund		L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O: nichtschriftliche Offenbarung		.....	
P: Zwischenliteratur		&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			