



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 865 058 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.09.1998 Patentblatt 1998/38

(51) Int. Cl.⁶: **H01H 37/04**, H01H 37/00,
H01H 61/06

(21) Anmeldenummer: 98100266.0

(22) Anmeldetag: 09.01.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 18.02.1997 DE 19706248

(71) Anmelder:
E.G.O. ELEKTRO-GERÄTEBAU GmbH
75038 Oberderdingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Reimold, Günther**
75038 Oberderdingen-Flehingen (DE)
• **Dieffenbacher, Reiner**
75031 Eppingen-Mühlbach (DE)
• **Mannuss, Siegfried**
75447 Sternenfels (DE)

(74) Vertreter:
Patentanwälte
Ruff, Beier, Schöndorf und Mütschele
Willy-Brandt-Strasse 28
70173 Stuttgart (DE)

(54) **Elektrisches Leistungssteuergerät , insbesondere für Elektrowärmegeräte**

(57) In einem einstückigen Gehäuse sind mehrere Steuereinheiten (61) parallel zueinander vorgesehen, die jeweils ein modular aufgebautes Leistungssteuergerät (Energeregler 80) enthalten. Dieses ist in einen Aufnahmeraum (80) des Gehäuses (12) als funktionsfähiges und vorjustiertes Modul eingesetzt, wobei benachbarte Module spiegelbildlich zueinander angeordnet sind.

Das thermisch arbeitende, taktende Leistungssteuergerät (80) besteht aus einem drei Seiten überdeckenden Blechwinkelrahmen, das an einer Isolierplatte angebracht ist und mit einem beheizten Bimetall (84) und einem Schnappschalter (89) versehen ist.

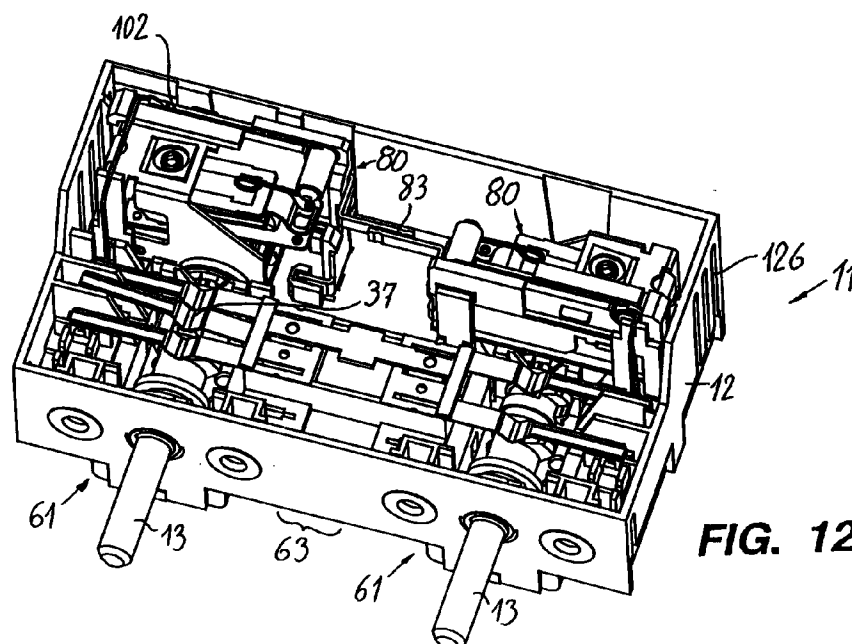


FIG. 12

EP 0 865 058 A2

Beschreibung

ANWENDUNGSGEBIET UND STAND DER TECHNIK

Taktende Leistungssteuergeräte, die mit einem beheizten Bimetall arbeiten und die Leistungszufuhr zu einem Elektrowärmegerät, beispielsweise einer Kochplatte in einzelnen Leistungsimpulsen unterschiedlicher relativer Einschaltdauer stufenlos regelbar steuern, sind bekannt. Es handelt sich normalerweise um Einzelgeräte mit einer Steuerwelle, die ggf. auch Vorsatz-Nockenschalter zum Einschalten verschiedener Zusatzfunktionen, zur Signalkontaktgabe etc. aufweisen. (Vgl. DE 26 25 716 A)

Ferner ist aus der DE 30 50 926 C ein Schalter mit mehreren parallel zueinander angeordneten Nockenschaltern bekannt geworden, denen jeweils ein nicht näher beschriebenes Leistungssteuergerät zugeordnet ist. Jeder Nockenschalter enthält eine Platte mit seinen Schaltkontakten und ist, mit den anderen zusammen, in einen gemeinsamen Blechrahmen eingebaut, der das Leistungssteuergerät und die Steuerwellen trägt.

AUFGABE UND LÖSUNG

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Leistungssteuergerät zu schaffen, das sich bei einfachem und unkompliziertem Aufbau gut in ein Gesamtkonzept der Steuerung einbeziehen läßt.

Diese Aufgabe wird durch den Anspruch 1 gelöst.

Das Gehäuse des Leistungssteuergerätes ist aus zwei einfachen Basisbauteilen aufgebaut, nämlich einem drei Seiten des flach kastenförmigen Rahmens umfassenden Blechabschnitt, der die eine Lagerung für die Steuerwelle enthält, und einem Seitenteil in Form einer Platte aus Kunststoff oder Keramik, die die andere Lagerung aufweist. Dabei kann der Blechabschnitt das Bimetall und den Schnappschalter des thermisch wirkenden Leistungssteuergerätes tragen und zur Herstellung eines steifen Gehäuseteiles durch eine Prägeverformung zu einem dreidimensionalen Rahmen geschlossen sein.

Dieses Basisgehäuse kann auch, ggf. durch Abbiegung in eine weitere Ebene, die Flachsteckungen für den Anschluß eines Pols und die Befestigung des Leistungssteuergerätes aufweisen, während der andere Pol, ebenfalls mit Flachsteckungen in einem 5 mm-Raster versehen, an einer Anschlußschiene vorgesehen ist, die an dem Isoliergehäuseteil entlang läuft und zusammen mit den Flachsteckungen des Basisgehäuseteiles eine "vierbeinige" Befestigung auf einer Ebene ermöglicht.

Es wird somit ein Leistungssteuergerät geschaffen, das als unabhängiges, vormontiertes und justiertes funktionsfähiges Modul einsetzbar ist. Es kann einzeln oder zu mehreren in einem Steuergerät eingesetzt werden, beispielsweise einem mehrere Steuereinheiten enthaltenden Block. Dieser kann einen einstückigen

Rahmen aufweisen, der für jedes Leistungssteuergerät einen Nocken-Vorschalterschalter mit Steuerwelle aufweist. Jeweils dahinter ist eine Aufnahme für ein Leistungssteuer-Modul so vorgesehen, daß die Steuerwelle des Leistungssteuergerätes mit der Steuerwelle des Nocken-Vorsatzschalters fluchtet und über eine Kupplung von diesem bedient wird. Benachbarte Module sind dabei vorzugsweise spiegelbildlich zueinander eingebaut. Da die Steuerwelle des Moduls von beiden Seiten aus bedient werden kann und so symmetrisch ausgebildet ist, daß sie auch in umgekehrter Lage eingebaut werden kann, ist trotz der spiegelbildlichen Anordnung die Bedienbarkeit in jeweils der gleichen Drehrichtung der Steuerwelle gewährleistet, weil dann die auf der Steuerwelle angeordnete Kurve jeweils in der gleichen Richtung die gleiche Steigung hat. Bei der automatischen Fertigung kann dies durch eine entsprechende Codierung der Bauteile erfolgen.

Die Steuerwelle ist vorzugsweise eine Hohlwelle, so daß z.B. die Kupplung zur Steuerwelle des Nockenschalters über eine Art Klauenkupplung erfolgen kann, während dennoch von der Rückseite anderer Zusatzgeräte, z.B. ein Schleifkontaktgeber zur digitalen Signalisierung der Drehposition der Welle angeschlossen werden können. Dies ist besonders vorteilhaft, weil das Leistungssteuermodul ein sehr flaches, kastenförmiges und dennoch zur guten Durchlüftung und Wärmeabfuhr der Bimetallbeheizungswärme offenes und durchlüftbares Modul von ca. nur 15 mm Dicke bildet, so daß auch die Steuerwelle nur ca. 20 mm lang zu sein braucht.

Die elektrische Versorgung und Kontaktierung der als Dickschichtheizung auf einem Keramikplättchen am Bimetall vorgesehenen Steuerbeheizung kann durch eine lange Schenkelfeder mit Schraubenfederabschnitten geschehen, die am Isoliergehäuseteil entlangläuft und an einer Flachsteckung des Gesamtgehäuses federnd anliegt.

Zur Erzielung einer jeweils der Drehstellung der Steuerwelle entsprechenden Leistungsstufe ist eine Justierung bei jedem Leistungssteuergerät notwendig. Diese sollte aber unter allen Umständen beibehalten werden und sich nicht durch Erschütterungen o. dgl. verändern. Bisher wurde bei derartigen Justierungen eine Sicherung durch Lack oder Kleber oder andere Elemente vorgesehen. Nach einem Merkmal der Erfindung wird diese Sicherung durch eine gezielte Bremsung, d.h. ein Schwergängig-Machen des Justiergewindes, erreicht. Dabei sollten nach Möglichkeit keine zusätzlichen Elemente, wie Sicherungsscheiben o. dgl. notwendig sein. Eine vorteilhafte Möglichkeit ist, an das das Innengewinde aufnehmende Loch einen Schlitz anzuschließen, so daß das entweder entsprechend geschnittene oder durch Verformen erzeugte, auf der Justierschraube klemmende Gewinde durch den Schlitz die Möglichkeit hat, sich mit vorgegebener Bremswirkung aufzuweiten. Außer dieser radialen Form der Bremswirkung im Gewinde ist es auch möglich, eine axiale Bremsung vorzusehen. Dazu kann beispiels-

weise ein Lappen des Basisgehäuses um 180° gekippt werden und das Gewinde in beide Lappen, d.h. das Basisgehäuseteil und den Lappen, geschnitten werden. Wenn dann der Lappen in seiner axialen Lage gegenüber derjenigen, in der das Gewinde geschnitten wurde, durch Verformen oder Verspannen verändert wird, dann entsteht ebenfalls eine vorgegebene konstante Bremswirkung. Die entsprechende Verspannung entsteht meist von selbst dadurch, daß der Lappen nach dem Öffnen der Einspannung etwas zurückfedert.

Insbesondere bei der Verwendung des Leistungssteuergerätes zur Steuerung von Kochgeräten ist es oft erforderlich, daß mittels der gleichen Steuerwelle zwischen der Beheizung eines kleinen und eines großen Kochfeldes durch Zuschaltung eines Zusatzkochfeldes umgeschaltet wird. Diese Umschaltung kann beim Leistungssteuergerät nach der Erfindung durch einen Schleppnocken geschehen, d.h. einen Schaltnocken des Vorsatz-Nockenschalters, der auf der Steuerwelle zwischen zwei Anschlägen um ca. 300 bis 320° frei drehbar ist. Dazu ist ein schmaler, an einer Umfangsposition offener Ring vorgesehen, der sich mit inneren Führungsvorsprüngen in einer Nut der Welle führt. Dieser schmale und im Querschnitt kompakte, ungeschlitzte Ring läßt sich bequem auch bei einer Steuerwelle unterbringen, bei der die einzelnen Schaltnocken nur ca. 5 mm auseinanderliegen, so daß ein 5 mm-Raster eingehalten werden kann. Wenn er an einem Anschlag festliegt, kann die Schaltfeder in eine Vertiefung am Nockenscheitel einschnappen und nimmt den Schaltnocken soweit in Drehrichtung mit, wenn die Steuerwelle wieder zurückgedreht wird, bis am gegenüberliegenden Anschlag eine Ausrastung erfolgt. Somit kann auch mit dem Zusatzheizkörper der volle Regelbereich bestrichen werden, obwohl die Einschaltung bei einer Drehung über die 100 %-Leistungsstellung hinaus erfolgt war.

Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischen-Überschriften beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Draufsicht auf ein Steuergerät mit zwei Nocken-

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9

Fig. 9a

Fig. 10

Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13

Fig. 14

Fig. 15 und 16

schaltern,

eine perspektivische Unteransicht des Steuergerätes nach Fig. 1 mit einer zugehörigen Steckerbuchse

eine perspektivische Ansicht des Gehäuses des unbestückten Steuergerätes entsprechend Fig. 1,

eine perspektivische Ansicht zweier Schaltfeder-Einheiten mit zugehörigen Anschlußteilen,

eine perspektivische Ansicht eines Satzes von Gegenkontakten für die Schaltfeder nach Fig. 4,

eine schematische Unteransicht eines Steuergerätes mit angedeuteten Steckerbuchsen,

zwei Basisformen zur Herstellung von Steuergeräten mit unterschiedlichem Steuerwellen-Abstand,

einen Querschnitt durch ein Steuergerät mit einer anderen Ausführung der Schaltkontakte,

eine perspektivische Ansicht der Schaltachse, Gegenkontakte und einer diese verbindenden Kontaktbrücke,

einen Schnitt durch ein Rastelement,

perspektivische Ansichten zweier Arten dort verwendeter Gegenkontakte,

eine perspektivische Ansicht eines taktenden Leistungssteuergerätes mit vorgeschaltetem Nockenschalter, ebenfalls mit zwei Einheiten,

eine perspektivische Draufsicht auf das Gerät nach Fig. 11,

eine perspektivische Draufsicht auf das unbestückte Gehäuse des Gerätes nach Fig. 11 und 12,

einen schematischen Querschnitt, der das Aufbauprinzip des Reglers zeigt,

eine perspektivische Ansicht und

- eine Seitenansicht der beiden Steuergeräte-Baueinheiten aus den Figuren 11 und 12,
- Fig. 17 ein Detail eines in den Steuergeräten verwendeten Bimetalls,
- Fig. 18 und 19 zwei Ausführungsformen eines Bauteiles der Steuergeräte,
- Fig. 20 ein Schema eines Verbindungssystems zwischen zwei Abschnitten der Bauteile Fig. 18 und 19,
- Fig. 21 eine mechanische und elektrische Kontaktierungsfeder für die Steuergeräte,
- Fig. 22 eine Seitenansicht eines Steuergerätes mit einem Schleifkontaktgeber,
- Fig. 23 und 24 Ansicht und Draufsicht auf einen Schleifkontaktgeber,
- Fig. 25 eine perspektivische Ansicht einer Schaltwelle mit einem Schleppnockenteil,
- Fig. 26 und 27 perspektivische Ansichten und Seitenansichten sowie Schnitte des Schleppnockenteiles,
- Fig. 28 und 29 Seitenansicht und Draufsicht auf die Schaltwelle mit Schleppnockenteil.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DES AUSFÜHRUNGSBEISPIELS (FIG. 1 BIS 7)

Figuren 1 bis 5 zeigen ein elektrisches Steuergerät 11 in Form eines Doppel-Nockenschalters mit einem aus einem thermo- oder duroplastischen Kunststoffteil bestehenden Gehäuse 12 und zwei Steuereinheiten 61, die zwei darin gelagerte, zueinander parallele Steuerwellen 13 mit Schaltnocken 14 aufweisen.

Das insbesondere aus Fig. 3 zu erkennende Schaltergehäuse für den Doppel-Nockenschalter ist aus Kunststoffspritzguß im wesentlichen ohne Hinterschnitte hergestellt, so daß es in einer zweiteiligen Form mit nur wenigen Formschiebern (z.B. für den frontseitigen Durchbruch 15 zur Aufnahme der Schaltwelle) herstellbar ist. Es hat die generelle Form eines längs rechteckigen Rahmens mit einer Frontseite 16, einer Rückseite 17 und zwei Schmalseiten 18, 19. Durch einen mehrfach durchbrochenen und durch hochstehende Zwischenwandabschnitte 20 versteiften Boden 21 ist ein generell schalenförmiger Funktionsraum 22 innerhalb der Seitenwände 16 bis 19 abge-

grenzt. Die in diesen Raum hineinragenden Zwischenwandabschnitte 20 dienen zur Aufnahme und Abgrenzung von Funktionsteilen des Schalters. In dem Funktionsraum 22 sind zwei parallel zueinander angeordnete Schalterkammern 23 abgegrenzt, in deren Bereich der Boden 21 zu dem Funktionsraum gegenüberliegenden Anschlußseite 24 hin abgesenkt und von Belüftungslöchern 25 durchbrochen ist.

Im Bereich der Schalterkammern 23 sind in der Front- und Rückwand 16, 17 Durchbrüche 15, 26 zur Aufnahme und Lagerung der Schaltwellen 13 vorgesehen.

Der Boden 21 ist, insbesondere im Bereich von rahmenartig nach oben vorstehenden Zwischenwandabschnitten 20, mehrfach schlitzartig durchbrochen, um Funktionsteile, wie Anschluß-Flachstecker 27 von Gegenkontakten 28 oder Schaltfedern 29 aufzunehmen. Die Durchbrüche 30 sind schlitzförmig mit einem verbreiterten Mittelteil 72 (siehe Fig. 2).

An der Frontseite befinden sich Durchbrüche 31 zu jeder Seite der Steuerwelle 13, die zur Aufnahme von Befestigungsschrauben ausgebildet sind, mit denen der Schalter an einem Gerät, beispielsweise einem Elektrowärme- oder -kochgerät befestigt werden kann. Dazu sind in Kammern 32 Muttern verdrehgesichert eingesteckt (nicht dargestellt).

Auf der Anschlußseite 24 enthält das Gehäuse ebenfalls durch Zwischenwandabschnitte 20 abgetrennte Anschlußkammern 33. Aus ihrem Boden ragen die Flachsteckungen 27 heraus, die an den Funktionsteilen 28, 29 angeformt bzw. mit diesem verbunden sind. Sie sind in einem vorgegebenen Raster parallel nebeneinander ausgerichtet angeordnet. Ein bevorzugter Rasterabstand ist 5 mm. Die beiden Kontaktflächen 34 der Flachstecker sind quer zur Längserstreckung der Anschlußkammer 33 gerichtet, die meist eine längs rechteckige Form hat. In den Längswandungen der Anschlußkammern sind parallel zur Steckrichtung der Flachsteckungen 27 Schlitze 35 angeordnet, die in ihrer Zahl und Gestalt, d.h. ihrer Breite und Position für jede der Anschlußkammer 33 unterschiedliche sind. In noch erläuterter Weise wird dadurch eine unverwechselbare codierte Anschlußanordnung ermöglicht. Fig. 2 zeigt, daß die Stecker zwar rastermäßig angeordnet sind, jedoch dabei nicht alle Rasterpositionen belegt sind. So folgt beispielsweise bei der in Fig. 2 linken oberen Kammer auf drei im 5 mm-Raster nebeneinander angeordnete Flachstecker 27 eine Lücke, worauf dann wieder zwei im Raster liegende Anschluß-Flachstecker 27 folgen. Die Teilung zwischen den Steckern ist jeweils 5 mm oder ein Vielfaches, davon oder von 2,5 (auch ein 7,5 mm-Rasterabstand ist möglich).

Fig. 4 zeigt zwei Einheiten 36 mit je zwei einander entgegengesetzt gerichteten Gruppen von je drei Schaltfedern 29. Die Schaltfedern 29 jeder Gruppe sind aus einer gemeinsamen Platine 36 aus gut elektrisch leitendem federndem Material gestanzt. Sie haben anschließend an einem blattfederartig biegsamen

Abschnitt 137 je eine V-förmige Ausbiegung 37, die auf einem Nocken 14 der Schaltwelle läuft, und daran anschließend einen Schaltarm 38, der an seinem Ende einen durch Punktschweißung oder Nietung aufgebrauchten Schaltkontakt 39 trägt. Zur Versteifung der Schaltarme sind ihre Längsseiten nach oben, d.h. von den Schaltkontakten hinweg, hochgebogen und bilden Längsversteifungen 40. Jede Platine 36 kann eine beliebige Anzahl von Schaltarmen aufweisen. Es können auch, wenn die Funktion es erfordert, einzelne Schaltarme ausgelassen sein.

Je zwei einander gegenüberliegende Platinen 36 sind durch ein Verbindungsstück 41 miteinander verbunden. Es besteht aus einem Blechstanzteil, das mittels Schweißung, Nietung oder einer Prägeverformung 142 (ähnlich Fig. 20) mit den Platinen 36 verbunden ist. Anschließend an eine mittlere Verbindungsbrücke 42 ist auf jeder Seite ein die Platine führender, sie überdeckender und versteifender Querstreifen 43 angeformt. Je zwei Anschlußflachstecker für jede Platine 36 ragen, von dem Verbindungsstreifen rechtwinklig abgebogen, durch Schlitze 44 in der Platine. Jede Einheit 46 bildet also einen Funktionsabschnitt mit insgesamt sechs Kontakten, die mittig auf dem gleichen Potential liegen, aber je drei verschiedene Schaltabgänge für jeden der beiden in der Nockenschaltereinheit 11 enthaltenen Nockenschalter aufweisen. Fig. 1 zeigt, daß zwei dieser Einheiten in dem als Doppelnockenschalter ausgebildeten Steuergerät 11 angeordnet sind, so daß jeder Nockenschalter sechs Gegenkontakte 28 bedienen kann.

Gegenkontaktteile 52, 53 sind ebenfalls als Blechstanzteile hergestellt. Anschließend an einen Flachstecker 26 ist der das Gegenkontaktteil 52 bildende Blechabschnitt zweistufig T-förmig verbreitert, so daß er auf Auflageschultern 45, 49 zur Lagefixierung im Bereich der Schlitze 30 und zur verformenden Befestigung bildet. An der dem Flachstecker 27 entgegengesetzten Seite ist mittig ein Blechlappen 47 ausgeschnitten und schräg nach einer Seite heraus und dann rechtwinklig zur Erstreckung der den Flachstecker 27 aufweisenden Fläche über die Oberkante 48 des Querbalkens gebogen. In diesem Bereich ist mittig über der Flachsteckerebene ein Gegenkontakt 28 aufgenietet oder aufgeschweißt, z.B. ein Silberkontakt. Der in Form einer "7" gebogene Blechlappen 47 weist im Bereich seiner mehr als 90° umfassenden Biegung 50 ein das Abbiegen erleichterndes Loch 51 auf.

Je Schaltwelle sind, entsprechend den sechs Schaltarmen 38, sechs Gegenkontakte 28 vorgesehen, die an vier Einzel-Gegenkontaktteilen 52 mit je einem Flachstecker und einem Gegenkontakt und einem Doppel-Gegenkontaktteil 53 mit zwei Gegenkontakten 28 und zwei Flachsteckern 27 vorgesehen sind.

Zu den Funktionsteilen gehört noch ein Rastteil 54, das noch im Zusammenhang mit Fig. 9 und 9a beschrieben wird. Es ist in einem Rastabschnitt 55 nahe der Frontseite 16 des Gehäuses 12 angeordnet und arbeitet zur rastenden Festlegung der Schalter-

welle in den einzelnen Schaltpositionen mit einem Raststern 56 (Fig. 9) zusammen. In einer zylindrischen Führungskammer 57 im Rastabschnitt 55 ist das Rastteil 54 geführt. Sein kugliger Kopf wird mittels einer Feder 58 in die Vertiefungen des Raststerns 56 gedrückt. Das Rastteil 54 besteht aus einem zylindrisch hülsenförmigen Teil aus Kunststoff mit guten Gleiteigenschaften. Es hat eine kuglige Kontaktfläche zum Raststern und an seiner Rückseite eine hülsenartige Ausnehmung zur Führung der Feder 58. Es vereinigt in sich die Vorteile einer Rastkugel (Unempfindlichkeit gegen Verkanten, Reibungsarmut) mit denen eines Rastschiebers (leichte Herstellbarkeit und Montage).

Fig. 6 zeigt schematisch die Stecker 59, die auf der Anschlußseite 24 in die Anschlußkammern 33 eingesteckt werden und dort die Stecker 27 kontaktieren (vgl. auch Fig. 2). Es handelt sich um in der Grundform rechteckige Stecker bzw. Steckerbuchsen, die im 5 mm-Raster nebeneinander Kontaktbuchsen zur elektrisch kontaktierenden Aufnahme der Anschluß-Flachstecker haben. An der Außenseite ihres Steckergehäuses haben sie stegartige Vorsprünge 60, die in die Schlitze 35 der Anschlußkammern passen. Diese Vorsprünge sind im Zusammenwirken mit den Schlitzen 35 so ausgebildet und angeordnet, daß sie für den angeschlossenen Kabelbaum 170 eine unverwechselbare Codierung darstellen. Jeweils ein bestimmter Stecker 59 paßt also nur in eine dafür bestimmte Anschlußkammer 33 und in keine andere.

Das Steuergerät 11, das beim Ausführungsbeispiel aus zwei getrennt voneinander betätigbaren, durch Nockenschaltern gebildeten Steuereinheiten 61 besteht, kann unter Verwendung ebenfalls eines einheitlichen Gehäuses auch mit noch mehreren, beispielsweise vier parallelen Steuereinheiten ausgebildet sein. Die gesamte Anordnung des Schalters und insbesondere das Gehäuse ist so ausgebildet, daß die zu den einzelnen Steuereinheiten 61 gehörenden Funktionsbauteile und ihre Aufnahmen im Gehäuse 12 auf Funktionsbereiche 62 beschränkt sind, innerhalb derer die vorher beschriebenen Funktionsbauteile angeordnet sind. Zwischen diesen Funktionsbereichen 62 befindet sich jeweils ein Zwischenbereich 63, der keine Funktionsbauteile aufweist und lediglich von der Verbindungsbrücke 42 des Verbindungsstücks 41 der beiden Einheiten 46 überbrückt wird.

Es ist dadurch möglich, unter Verwendung der Kunststoff-Spritzgußformen derselben Funktionsbauteile Schaltergehäuse für Steuergeräte 11, die in ihrer Erstreckung quer zu den Achsen 64 der Schalterwellen unterschiedlich, jedoch bzgl. ihrer Ausgestaltung in den Funktionsbereichen 62 identisch sind, herzustellen. Diese Herstellung von Schaltern mit unterschiedlichem Abstand der Schalterwellenachsen 64 voneinander ist bedeutsam, weil aus baulichen und designerischen Gründen Hersteller von Elektrogeräten, beispielsweise Kochherden und Kochmulden, oft unterschiedliche Knebelabstände der Schalter verlangen. Bisher mußten

dann Einzelschalter eingesetzt werden oder jeweils Schalter mit ganz unterschiedlich aufgebauten Gehäusen verwendet werden.

HERSTELLUNG UND FUNKTION (Fig. 1 bis 7)

Fig. 7 zeigt schematisch eine Gestaltung der Kunststoffspritzgußform für ein Gehäuse 12 von vier Steuereinheiten 61 mit unterschiedlichen Knebelabständen, die auf den gleichen Basis-Formteilen aufbauen.

Das Gehäuse der Steuereinheit 11 wird im Kunststoffspritzgußverfahren in Formen hergestellt, die in Fig. 7 in zwei verschiedenen Versionen schematisch angedeutet sind. In ein Formwerkzeug 65, das rahmenartig einen Basisformraum 66 umgibt, sind einzelne Formnester 68 eingesetzt, und zwar im Ausführungsbeispiel vier Formnester, die jeweils für einen Funktionsbereich 62 die (komplementäre) Form enthalten.

Dazwischen sind Formzwischenstücke 67 vorgesehen, die in den Basis-Formraum 66 eingesetzt und so ausgebildet sind, daß sie an die entsprechenden Formabschnitte für die Funktionsbereiche passend anschließen und damit die Zwischenbereiche 63 formen. Diese Form-Zwischenstücke 67 können unterschiedlich breit gemacht werden und in entsprechend breite Basisformräume 66 zusammen mit denselben Funktions-Formabschnitten 68 eingesetzt werden. Da die Zwischenabschnitte 63 nur einfache Verbindungsstücke beinhalten, sind die zugehörigen Formnester 67 leicht in unterschiedlichen Breiten herzustellen, während die kompliziert gestalteten Formabschnitte 68 für die Funktionsbereiche für sämtliche im übrigen gleiche Schalter mit unterschiedlichem Knebelabstand verwendet werden können.

Die Funktionsteile werden in der vorher beschriebenen Weise vorbereitet. Dabei ist es besonders vorteilhaft, daß die Platinen 36 und ggf. auch weitere aus Blech geformte Funktionsteile als kontinuierliches Band gefertigt werden können und unmittelbar vor dem Einbau, ggf. noch in der Montagemaschine, von diesem Band abgelängt werden können. Dies erleichtert Herstellung und Montage, insbesondere die Zuführung der Teile. Die Vorbereitung der Funktionsteile in Form eines Endlosbandes ermöglicht es auch, z.B. Platinen 36 mit unterschiedlicher Anzahl von Schaltarmen 38 herzustellen, indem einfach mehr oder weniger breite Stücke vom Band abgetrennt werden.

Die Steuerwellen 13 werden eingesetzt, wobei sie durch Einschwenken montiert werden können. Sie werden mit ihren frontseitigen Enden durch die Lagerdurchbrüche 15 geführt und an der Rückseite durch Einklippen festgelegt. Es ist zu erkennen, daß der Durchbruch 26 an der Rückseite ohne beweglichen Formschieber durch zueinander passende Ausschnitte 69 an der Innen- und Außenseite der Rückwand 17 gebildet sind. Dadurch entsteht auch ausreichende Elastizität, um die genau bemessene Welle von oben her

herunterzudrücken und in den Durchbruch 26 einschnappen zu lassen.

Danach werden zuerst die Gegenkontaktbauteile 52, 53 und danach die Kontaktfedereinheiten 46 von der Seite des Funktionsraumes 22 her mit ihren Anschluß-Flachsteckern 27 in die dafür vorgesehenen Schlitze 30 eingesteckt, bis sie mit ihren Schultern 45 oder anderen Anschlägen ihre Position festlegen. Im Ausführungsbeispiel erfolgt dann von der Anschlußseite 24 her lediglich eine Verstemmung, indem im Bereich der einen der Schultern 49 mit einem meißelartigen Werkzeug das Flachmaterial seitlich aufgeweitet wird, um die Teile formschlüssig festzulegen. Es wäre aber auch möglich, an den Anschlußstecker statt dieser Verstemmungsschultern 49 widerhakenartig ausgestellte Blechlappen anzuformen, die selbsttätig einrasten.

In jedem Falle kann aber die gesamte Zuführung sämtlicher Baueinheiten, also der Hauptteil der Montage, von einer Seite her erfolgen, nämlich von der Funktionsraumseite 22. Dies stellt bei der Montage einen wesentlichen Vorteil her, da keine aufwendigen Drehungen des Gehäuses in dem Montageautomaten notwendig sind. Das Gehäuse ist infolge seiner vielen Zwischenwände 20, die auch für die Funktionsteile einseitig offene Kammern abgrenzen, sehr gut versteift, so daß auch Schalterblöcke mit z.B. vier oder noch mehr parallelen Nockenschaltern mit relativ geringem Materialaufwand herstellbar sind. Der Schalter ist somit einbau- und anschlußfertig.

Zum Einbau wird der Schalter normalerweise mit der Seite des Funktionsraumes 22 nach unten auf eine horizontale Wandung des Elektrogerätes montiert, beispielsweise auf den Boden einer Kochmulde. Dadurch sind diese Seite und die stromführenden Teile darin abgedeckt, so daß kein gesonderter Deckel benötigt wird. Es ist also nur ein einteiliges Gehäuse notwendig.

Die dann oben liegende Anschlußseite 24 wird nun mittels der Stecker 59 verdrahtet. Diese Stecker befinden sich an vorher konfektionierten Kabelbäumen 170. Sie werden in die Anschlußkammern 33 eingesteckt und infolge ihrer Codierung über die Schlitze 35 und die Vorsprünge 60 sind sie unverwechselbar codiert, so daß keine Fehlverdrahtungen möglich sind. Die Anschlußstecker decken auch sämtliche stromführenden Teil an der Anschlußseite ab, so daß auch dort kein isolierender Deckel notwendig ist.

Zur Benutzung des Schalters wird nach dem Einbau in ein Elektrogerät auf die mit einer einseitigen Abflachung 70 versehene Schaltwelle 13 jeweils ein nicht dargestellter Betätigungsknebel oder -knopf gesteckt und der Schalter durch Drehen der Schaltwelle betätigt. Dabei sind die einzelnen Schaltstellungen durch den Raststern im Zusammenwirken mit dem Rasteil 54 festgelegt. Die Schaltnocken 14 heben die mittels der Eigenfederung ihrer Federabschnitte 137 die auf den Gegenkontakten 49 liegenden Schaltfederarme 38 nach dem durch die Nockenformen vorgegebenen Schaltschema zur Öffnung an, indem die Nocken mit

den Ausbiegungen 37 zusammenwirken.

Durch die in Fig. 5 dargestellte Form der Gegenkontakte mit mittig über dem gleichzeitig die Festlegung des Gegenkontaktbauteiles bewirkenden Flachstecker angeordnetem Gegenkontakt wird dieser nur mittig belastet und ist somit keinen Kippkräften ausgesetzt. Die Gegenkontakte werden in Einsteckrichtung belastet und sind in beiden Ausrichtungen einsteckbar.

Der Nockenschalter kann somit infolge seiner zwei Schaltfedereinheiten 46 zwei Eingangspole und von diesen aus jeweils drei Abgangspole unterschiedlich geschaltet bedienen. Durch die jeweils bei zwei parallelen Nockenschaltern spiegelbildliche Anordnung (die Schaltfederarme weisen bei einer Schaltfedereinheit 46 jeweils in entgegengesetzte Richtungen) ist außer einer baulichen Vereinfachung auch die Möglichkeit gegeben, mit nur einem Eingangsanschluß zwei Nockenschalter zu bedienen. Die jeweils drei übrigen Anschlußzungen 27 können zur Weiterverdrahtung benutzt werden.

Das einzige Funktionsbauteil, das bei Schaltern unterschiedlichen Knebelabstandes unterschiedlich sein muß, ist das Verbindungsteil 41, das eine unterschiedlich lange Verbindungsbrücke 42 erhält. Im Fall, daß die Nockenschalter auch eingangsseitig getrennt sein sollen, kann diese Verbindungsbrücke auch entfallen.

Durch die offene deckellose Bauart ist die Wärmeabfuhr vom Schalter gut. In jedem Schalter treten durch Schaltfunken, ohmsche Erwärmung in den Schalterbauteilen und insbesondere auch infolge der Übergangswiderstände zwischen den Kontakten und an den Anschlußsteckern Erwärmungen auf, die insbesondere bei Elektrowärmegegeräten wegen der hohen Ströme problematisch sein können. Infolge der offenen Bauart ist die Belüftung sehr gut und die Schaltererwärmung hält sich in Grenzen. Dazu trägt auch bei, daß insbesondere die durch die Übergangswiderstände der Steckverbindungen und den wärmeabführenden Kontakt mit den Gegenkontakten thermisch belasteten Flachstecker auch dadurch belüftet werden, daß die Schlitze 30, in denen sie stecken, einen verbreiterten Mittelteil 71 haben, durch den Luft am Flachstecker entlang strömen kann. Vor allem wird aber durch die Belüftungslöcher 25 die Schalterkammer 23 gut belüftet und kann durch Konvektion entstehende Wärme abführen.

Die vorher beschriebenen Montage- und Funktionsweisen finden auch bei den im folgenden noch beschriebenen Ausführungsformen Anwendung und werden bei deren Beschreibung jeweils nur ergänzt. Die besondere Gestaltung und Formgebung der Gehäuse und übrigen Teile ist bei allen Ausführungsformen aus den detaillierten Zeichnungen zu entnehmen, auf die ausdrücklich Bezug genommen wird.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DES AUSFÜHRUNGSBEISPIELS FIGUREN 8 BIS 10

Fig. 8 zeigt einen Querschnitt durch eine Variante mit einem zweiteiligen Gehäuse. Dort ist die Schaltwelle 13 zwischen zwei Gehäuseteilen 12a und 12b festgelegt. Der anschlußseitige Gehäuseteil 12b enthält die Anschlußkammern 33 und die Schlitze 35, durch die die Anschluß-Flachstecker 27 ragen. Der funktionsseitige Gehäuseteil 12a legt die Gegenkontaktbauteile 52a, 53a (siehe Fig. 10) fest. Der Nockenschalter arbeitet mit einer geradlinig beweglichen Kontaktbrücke 72, die jeweils zwei feste Gegenkontakte 49a, 49b überbrückt. Die Kontaktbrücke besteht aus einem Plättchen aus recht massigem Flachmaterial, das nahe seiner beiden Enden je einen Schaltkontakt 39a, 39b aufweist. Zwischen diesen ist an der in Fig. 8 oberen Längsseite eine Vertiefung vorgesehen, in deren Mitte ein mit dem Schaltnocken 14 zusammenwirkender Vorsprung 73 vorgesehen ist. Durch den gegenüber der Schaltkontaktebene vertieft angeordneten Angriffspunkt des Schaltnockens 14 wird eine kippfreie Parallelführung der Kontaktbrücke 72 gefördert.

An der gegenüberliegenden Längsseite sind Aufnahmen für zwei Zylinder-Druckfedern 74 vorgesehen. Die Kontaktbrücke liegt in einer Kontaktbrückenkammer 75, die die Federn abstützt und die Kontaktbrücke führt, jedoch im übrigen weitgehend offen ist. Sie führt sich darin so, daß sie leicht in Fig. 8 vertikal beweglich ist. Auch der entsprechende Bodenabschnitt im anschlußseitigen Gehäuseteil 12b, der die Schalterkammer 23 begrenzt, ist mit Belüftungsschlitzen 25a versehen und im übrigen rund tunnelförmig ausgebildet.

Die beiden Gegenkontakt-Bauteile 52a und 53a sind aus Fig. 10 zu erkennen. Die Einzel-Gegenkontakte bestehen aus einem Flachmaterialstreifen, der anschließend an seinen Flachsteckerteil 27 einen seitlich vorstehenden Arm 76 aufweist, der im Material um 90° verdreht ist, so daß daran der Gegenkontakt 49a durch Schweißung aus einem Drahtabschnitt, z.B. aus Silberdraht, angebracht werden kann. Am Flachsteckerabschnitt vorgesehene, ausgestanzte und seitlich widerhakenartig ausgestellte Abschnitte 77 können das Bauteil auch ohne Abstützung durch das zweite Gehäuseteil festlegen.

Das Gegenkontaktbauteil 53a enthält auf jeder Seite drei Gegenkontakte und zwei Flachstecker 27, die jeweils spiegelbildlich zueinander eine insgesamt sechs Gegenkontakte tragende Einheit bilden, die den Abstand zwischen zwei Nockenschaltern überbrückt. Die zwischen ihnen liegende Verbindungsbrücke 42 wird wiederum entsprechend der Breite des Zwischenabschnittes 63 abhängig vom Knebelabstand unterschiedlich lang hergestellt.

Die Kontaktbrücke besteht aus einem flachen Stanzteil aus Flachmaterial. Die beiden Schaltkontakte 39a, 39b werden unmittelbar an die Schmalseiten durch

Schweißung aus einem Draht, z.B. Silberdraht angebracht, der danach abgelängt wird. Die Form ist auch aus Fig. 9 zu erkennen, der die wesentlichsten Funktionsbauteile eines Nockenschalters zeigt.

Auch dieser Schalter ermöglicht es, wie der nach den Figuren 1 bis 5, mit außerordentlich geringen axialen Abständen zwischen den einzelnen Kontaktbahnen auszukommen, nämlich im 5 mm-Raster. Während dort die in Fig. 1 erkennbaren, durch Zwischenwandabschnitte 20 abgetrennten Kontaktkammern 78 die notwendigen Kriechstromstrecken zwischen den Kontakten herstellen, sind dies bei der Ausführungsform nach Fig. 8 bis 10 die Kontaktbrücken 75.

Fig. 8 zeigt den Schalter in geöffneter Stellung. Der Schalnocken 14 drückt die Kontaktbrücke 72 entgegen der Kraft der Federn 74 nach unten, so daß zwischen den jeweils zusammengehörigen Kontakten 39a, 49a sowie 39b, 49b ein Öffnungsspalt entsteht. Dieser braucht aber nach den Vorschriften nur halb so groß zu sein, wie bei einem Einzelkontakt, weil sich die Öffnungsspalte insoweit bzgl. der Überschlagsicherheit addieren. Die durch die Öffnungsfunkn entstehende Wärme verteilt sich gut in der recht massiven Kontaktbrücke 72. Die Öffnungsfunknbildung ist allerdings gegenüber nur ein Kontaktpaar aufweisenden Schaltern geringer.

Beim Wegdrehen des Schalnockens 14 von dem Vorsprung 73 drücken die Federn 74 die Kontaktbrücke 72 nach oben und schließen die jeweiligen Kontakte (strichliert dargestellte Stellung in Fig. 8). Der Strom fließt dann über die Kontakte und die Kontaktbrücke zum jeweils gegenüberliegenden Gegenkontakt. Die Öffnung erfolgt zwangsweise und ohne Zwischenschaltung von federnden Elementen. Somit können auch "klebende" Kontakte geöffnet werden. Durch den symmetrischen Aufbau ist das Betätigungsdrehmoment in beiden Drehrichtungen gleich.

Mit den eine Luftführung symbolisierenden Pfeilen ist in Fig. 8 dargestellt, daß durch die unten geöffnete Kontaktbrückenkammer 75 und die Lüftungsschlitze 25a die Schalterkammer 23 gut und wärmeabführend belüftet ist, wobei durch die Schlitzverbreiterungen 71 (siehe Fig. 1 und 2) auch ein Belüftungsstrom entlang den Flachsteckern fließen kann. Vor allem die durch den Öffnungsfunkn thermisch belastete Kontaktbrücke 72 wird entlang ihrer Fläche von Kühllungsluft bestrichen.

BESCHREIBUNG DES AUSFÜHRUNGSBEISPIELS NACH DEN FIGUREN 11 BIS 29

Während die Figuren 1 bis 10 Nockenschalter zur sequentiellen Ansteuerung unterschiedlicher Schaltfunktionen, beispielsweise einer sogenannten 7-Takt-Schaltung bei Elektro-Kochgeräten oder der unterschiedlichen Einschaltung von Schaltstufen, Grill, Oberhitze und Unterhitze oder dgl. bei Backöfen etc. ermöglichen, zeigen die Figuren 11 bis 29 mehrere in

einer Einheit 11 zusammengefaßte taktende Leistungssteuergeräte 80 jeweils mit einer eigenen Schaltwelle 13, 13a und vorgesetztem dreipoligem Nockenschalter 61.

Das in Fig. 13 gezeigte Gehäuse ist generell und vor allem in seinem Nockenschalterabschnitt nahe der Frontseite 16 so aufgebaut, wie anhand von Fig. 3 beschrieben. Auch die Modulbauweise der Formabschnitte mit Formzwischenstücken zur Schaffung unterschiedlicher Abstände der Steuerwellen 13 voneinander, wie anhand von Fig. 7 erläutert, ist hier vorgesehen. Ferner sind die Funktionsbauteile des Nockenschalterteiles die gleichen wie bei der zuerst beschriebenen Ausführungsform. Es entfällt nur die zweite Dreiergruppe des Nockenschalters und die Steuerwelle 13 ist entsprechend kürzer und in einer mittleren Lagerung 81, in die sie mit ihrem hinteren Ende einschnappbar ist, geführt. Hinter diesem Zwischenlager 81 ist jeweils eine Aufnahmekammer 82 für ein als funktionsfähiges Modul hergestelltes und dort von der Seite des Funktionsraums 22 her einsetzbares Leistungssteuergerät vorgesehen. Die beiden Leistungssteuergeräte des dargestellten Zweierblocks (auch hier ist jede beliebige Anzahl möglich) sind zwar identisch, jedoch spiegelbildlich gegeneinander versetzt eingebaut. Auf diese Weise können, wie bei den Nockenschaltern jeweils zusammengehörige Anschlüsse 83 über den Zwischenbereich 63 hinweg direkt miteinander verbunden werden, wobei zu erkennen ist, daß durch überlappende Ausbildung der Anschlußbrücken 83 (Fig. 12) unterschiedliche Breiten des Zwischenabschnittes ausgeglichen werden können.

Das Grundprinzip der Leistungssteuergeräte-Module 80 kann am besten aus Fig. 14 entnommen werden, die allerdings das Modul in eine zweiteilige Gehäuseausführung entsprechend Figuren 8 bis 10 eingebaut zeigt. Es handelt sich um ein taktendes Leistungssteuergerät, das die freigegebene Leistung einstellbar durch Leistungsimpulse unterschiedlicher Einschaltdauer und -periode steuert. Diese Geräte werden auch als "Energierегler" bezeichnet. Sie arbeiten thermisch mittels eines Bimetalls 84, das von einer auf einem Keramikplättchen 85 angebrachten Dickschichtheizung 99 jeweils synchron mit dem Verbraucher beheizt wird. Das gebogene Bimetall ist über ein Blattfederlager 86 mit einem metallischen Winkelgehäuse 87 verbunden und drückt mit seinem vorderen, gebogenen Ende 88 auf eine Schnappfeder 89 eines Schnappschalters 90. Die Schnappfeder hat eine mittlere, an einem Stützfinger 91 abgestützte Federzunge 92, was ihm einen Kontakt 93 tragenden vorderen Ende eine Schnappcharakteristik gibt. Der Kontakt 93 arbeitet mit einem Gegenkontakt 94 zusammen. Die Schnappfeder ist nahe ihrem vom Bimetall kontaktierten Ende mit einem parallel dazu verlaufenden Federabschnitt 95 verbunden, der am Schnappfederträger 94 angelenket ist und auch dessen Scharnier-Blattfeder zum Winkelgehäuse 87 hin bildet.

Der Schnappfederträger 94 bildet mit einer Ausbiegung 96 einen Schleifer, der auf einer Schaltkurve 97 läuft, die an einer hohlen Steuerwelle 13a des Leistungssteuergerätes 80 angeformt ist. Sie ist mit der Steuerwelle 13 über eine in den Figuren 15 und 16 zu erkennende Kupplung 89 kuppelbar. Die Kupplung ist eine Klauenkupplung mit einer Codierung für den Anschluß an eine entsprechende Steuerwelle 13, die auch durch seitliche Verschiebung ein Einkuppeln und damit eine Montage der Steuerwelle von der Funktionsraumseite her ermöglicht.

Das Bimetall stützt sich über das die Bimetallheizung 99 tragende Keramikplättchen 85 an einer Justierschraube 100 ab, die in Fig. 14 und 17 (Bimetall-Detail) in ein Kompensationsbimetall 101 eingeschraubt ist, das dem Ausgleich des Einflusses der Raumtemperatur auf die Leistungssteuer dient.

Die Heizung 99 wird von einer Schenkelfeder 102 an einem Ende elektrisch kontaktiert, die in Fig. 21 gezeigt ist. Sie ist mit einem Schraubenfederabschnitt auf einen Stift 103 eines Kunststoff-Seitenteils 104 gesteckt und verläuft von dort entlang der Oberkante dieses Seitenteils, überquert dann das Gehäuse des Steuergerätes 80 und verläuft abwärts (siehe Fig. 12), um mit diesem Schenkel 105 und einer daran vorgesehenen Schlaufe gegen die Seite eines Gegenkontakbauteiles 52 (siehe Fig. 11) zu drücken und dieses elektrisch zu kontaktieren.

Die andere Anschlußseite der Heizung 99 ist durch eine Aufnahmetasche 106 gebildet (Fig. 17), die das Keramikplättchen 85 am Bimetall 84 thermisch kontaktiert hält.

Der Rahmen des Leistungssteuermoduls 80 wird im wesentlichen von zwei Teilen gebildet, nämlich dem Kunststoff-Seitenteil 104 und dem Winkelrahmen 87. Dieser ist in den Figuren 18 und 19 in zwei Varianten dargestellt, die aber im Grundaufbau gleich sind: Von einer Seitenplatte 107, in der das Lager 108 der Steuerwelle 13a vorgesehen ist, ist winklig ein Oberteil 109 und ein Seitenteil 110 abgebogen. Von diesem sind wiederum jeweils durch Biegung um 90° zwei Flachstecker 27 abgebogen. An der Wurzel eines der Flachstecker ist das Winkelgehäuse dadurch kräftemäßig geschlossen, daß es wiederum mit der Seitenplatte 107 durch eine Prägeverbindung 111 verbunden ist.

Der Winkelrahmen ist also ein aus einem einzigen Blechstück hergestellter, drei aufeinander senkrecht stehende Teile umfassender Rahmen, der zusammen mit dem damit über verstemmte Lappen 112 verbundenen plattenförmigen Kunststoffseitenteil 104 das Gehäuse und eine verwindungssteife Aufnahme für die Funktionsteile des Leistungssteuergerätes 80 bildet. Gleichzeitig stellt es über die Flachsteckungen 27 den elektrischen Anschluß her. Der entsprechende, mit dem Gegenkontakt verbundene Anschluß 113 besteht aus einem in vier Ebenen abgewinkelten Blechteil mit zwei in dem vorgegebenen Raster parallel zueinander gerichteten Flachsteckungen 27, einem Seitenteil 114

(Fig. 15 und 16) und einer außen entlang des Kunststoffseitenteils 104 verlaufenden Anschlußschiene 115, von der der Träger des Gegenkontaktes 94 abgewinkelt ist und durch das Kunststoffseitenteil hindurchragt. Statt der in Fig. 11 und 12 gezeigten Verbindungsbrücke 83 kann ein gesonderter Verbindungssteg 83a dieses Anschlußteil 113 mit dem des benachbarten Moduls verbinden.

Fig. 18 zeigt die Variante des Winkelrahmens 87, der zusammen mit der Bimetallausführung nach Fig. 17 Verwendung findet (siehe auch Fig. 11, 12 und 15). Das Kompensationsbimetall 101 nach Fig. 17 weist anschließend an das Innengewindeloch einen Einschnitt 116 auf, der das Gewinde für die Justierschraube 100 klemmend und damit selbsthaltend gestaltet.

Eine andere Art der Sicherung ist in Fig. 19 dargestellt. Dort ist die Justierschraube 100 unmittelbar in das Oberteil 109 des Winkelrahmens über ein dort vorgesehenes Innengewinde eingeschraubt. Dieses Gewinde ist auch in einer um 180° herumgebogenen Lasche 117 vorgesehen, wobei jedoch beim Gewindeschneiden die Lasche etwas elastisch verformt wird oder nach dem Gewindeschneiden plastisch. Durch die sich damit einstellende federnde Belastung zwischen den beiden Gewindepatrien, in die die Justierschraube 100 eingeschraubt ist, ergibt sich ebenfalls eine Selbsthaltungswirkung bzw. -konterung. In diesem Falle ist kein Kompensationsbimetall an dieser Stelle vorgesehen, sondern der Schnappfederträger 94 ist als Kompensationsbimetall ausgebildet.

Fig. 20 zeigt die bevorzugte Verbindung zwischen Blechteilen, wie zwischen den Abschnitten 107 und 110 des Winkelrahmens 87. Sie kann auch an anderen Stellen des Schalters oder Leistungssteuergerätes vorgesehen sein. In dem Blechmaterial ist ein Loch vorgesehen, das in Richtung auf das anzuschließende Teil zu eine Einschnürung 118 aufweist. Passend zu den Abmessungen des Loches 109 hat das daran anzuschließende Teil einen ausgeprägten Vorsprung 120 nach Art eines kurzen Zapfens. Loch und Vorsprung können durch das Stanzwerkzeug bei der Herstellung des Blechteiles erzeugt werden. Nachdem beide Teile zusammengefügt sind (siehe Pfeil), wird durch einen Stempel der Vorsprung 120 im Loch nach Art einer Nietung "breitgeprägt", so daß eine formschlüssige Verbindung entsteht, die keinerlei über die Flächen der miteinander verbundenen Teile vorspringende Elemente hat.

Die Figuren 22 bis 24 zeigen eine Zusatzeinrichtung zu dem Leistungssteuergerät 80. Über ggf. an der Rückseite 17 vorspringende Rastnasen 121 ist eine Halteplatte 122 parallel zur Rückseite 17 angeordnet, die die Welle 123 eines Schleifkontaktgebers 124 trägt und dessen Kontaktbahnen enthält.

Der Schleifkontaktgeber 124 kann verschiedene Signal- oder Steuerfunktionen bedienen, aber auch dazu dienen, die Stellung der Steuerwelle 13a, die

gleichbedeutend mit der Einstellung des Leistungssteuergerätes ist, in eine elektronisch anzeigbare Form zu verwandeln, d.h. zu digitalisieren. Er stellt also einen Analog/Digitalwandler dar. Der Schleifkontaktgeber ist eine kreisförmige Scheibe mit darauf angebrachten Schleifkontakten 125, die mit entsprechenden Kontakten an der Halteplatte 22 zusammenarbeiten. Dort sind entsprechend der gewünschten Wandlung unterbrochene kreisförmige Kontaktbahnen vorgesehen, die durch die Kontaktfedern 125 geschlossen werden können. Die Welle hat ein abgeflachtes Rundprofil, das in die entsprechend profilierte hohle Steuerwelle 13a hineinpaßt.

Es ist also möglich, an die Schaltereinheit Zusatzgeräte oder -einrichtungen anzuschließen, ohne sie selbst groß verändern zu müssen. Bei der Einheit 11 handelt es sich um eine Ausführung mit zweiteiligem Gehäuse, wie vorher beschrieben. Es sind dort Lüftungsschlitze 126 im oberen Gehäuseteil zu erkennen. Diese sind auch bei der Ausführung nach den Figuren 11 und 12 vorhanden, so daß im Zusammenwirken mit den Durchbrüchen 25 im Boden eine Wärmeabfuhr durch Konvektion möglich ist, selbst wenn das Gehäuse so montiert wird, daß es auf der in den Figuren 11 und 12 oberen Seite dicht abgeschlossen ist.

In den Figuren 26 bis 29 ist die Schaltwelle 13 für eine Ausführung gezeigt, bei der das Leistungssteuergerät für ein Elektrokochgerät außer einer mittleren Hauptheizfläche noch eine zuschaltbare Zusatzheizfläche beheizen kann, die auf der höchsten Heizstufe (100 % ED (relative Einschaltdauer)) zugeschaltet wird. Dabei kann allerdings die Leistung nach diesem Einschalten wieder zurückgeregelt werden, ohne daß die Zusatzheizzone dadurch ausgeschaltet wird. Erst bei der Null-Stellung der Leistung wird die Zusatzheizzone abgeschaltet. Dazu ist ein Nockenschalter vorgesehen, der mit einem Schleppnockenteil 127 arbeitet. In der Schaltwelle ist, wie Fig. 29 zeigt, eine Nut 128 vorgesehen, die das in Form eines offenen Ringes ausgebildeten Schleppnockenteil 127 mittels zweier innerer Vorsprünge 129 in Umfangsrichtung beweglich, aber in axialer Richtung unbeweglich führt. Das ringförmige Schleppnockenteil 127 läuft dabei auf einem gegenüber der Schaltwelle 13 erhöhten Bund 130. Seitlich von dem Bund 130 sind zwei Schaltnocken 14 vorgesehen, die die beiden äußeren Schaltarme 38 des dem Leistungssteuergerät 80 vorgeschalteten Nockenschalters betätigen (siehe in Fig. 11 und 12 die beiden geschlossenen Schaltkontakte 38 der vorderen bzw. linken Schaltgruppe). Für den mittleren Schaltarm 38 ist das Schleppnockenteil 127 vorgesehen. Dieses hat am Scheitel seines Nockens 14a eine Rastvertiefung 133, in die das Gleitelement des Schaltarmes, d.h. die V-förmige Ausbiegung 37, eingreift, wenn es zum Einschalten kommt. Dies ist dann gegeben, wenn seitliche Vorsprünge 132 am Schleppnocken 127 an Anschlägen 133 (Fig. 29) zur Anlage kommen.

Wenn also die Schaltwelle gedreht wird, so schiebt

das Gleitstück 37 den Schaltnocken in Umfangsrichtung so lange vor sich her, bis der Schaltnocken an den Anschlägen 133 zum Anschlag kommt und stehen bleibt. Dann wird der Schalter (der z.B. den Zusatzverbraucher bisher kurzgeschlossen hatte) geöffnet. Das geschieht in einer Lage, die etwas über die 100 %-Leistungs-Stellung hinausgeht. Wenn jetzt die Schaltwelle wieder zurückgedreht wird, also das Leistungssteuergerät 80 auf eine Teilleistung eingestellt wird, so bleibt das Gleitstück (Ausbiegung 37) in der Ausnehmung 131 und nimmt das Schleppnockenteil 127, in der Nut 128 gleitend geführt, mit zurück, bis die Anschläge 132, 133 wieder miteinander in Kontakt kommen. Dies geschieht bei der Null-Stellung des Leistungssteuergerätes. Wie bei allen Nockenvorsatzschaltern zu den Leistungssteuergeräten 80 dienen auch hier die übrigen Kontaktbahnen für verschiedene Zwecke, von der allpoligen Trennung bis zur Signalkontaktgabe oder sonstigen Funktionen.

Die Ausführung als einfacher in Längsrichtung ungeschlitzter Ring, der über die Welle geschnappt werden kann, macht den Schleppnocken und den Gesamtaufbau dieser Zusatzfunktion besonders einfach in Herstellung und Montage. Eine Einlaufschräge und ein verdickter Kopf 133 an der dem Nocken 14a gegenüberliegenden Seite erleichtern die Einführung.

Figuren 25 und 29 zeigen die Rasten 56a zur Festlegung von Schaltstellungen, die hier auf eine oder wenige Stellungen beschränkt sind, da der Hauptbereich des Umfanges ohne Rastung bleibt, weil das Leistungssteuergerät 80 stufenlos und kontinuierlich einstellbar ist. Es ist ferner eine Rastscheibe 133 zu erkennen, die Anfangs- und Endstellung durch Anschlag an einem Gehäuseteil begrenzt, um eine Drehung über 360° hinweg zu verhindern.

Patentansprüche

1. Elektrisches Leistungssteuergerät, insbesondere für Elektrowärmegeräte, mit einem beheizten Bimetall (84) und einem Schnappschalter (89) sowie einer diese zur taktenden Leistungseinstellung beeinflussenden Steuerwelle (13a), die in einem Gehäuse angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse des modular aufgebauten Leistungssteuergerätes (80) zwei Basis-Bauteile aufweist:

- ein aus einem Blechabschnitt dreidimensional geformtes Basisgehäuse (87), das sich an drei Seiten des Steuergerätes (80) erstreckt und an einem Seitenteil (107) eine Lagerung (108) für die Steuerwelle (13a) enthält, sowie den Schnappschalter (89) und das Bimetall (84) trägt,
- und ein damit verbundenes, ein zweites Seitenteil bildendes, plattenförmiges Isolier-Gehäuseteil (104), das die zweite Lagerung für die

Steuerwelle (13a) aufweist.

2. Steuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bimetall (84) und der Schnappschalter (89) an einem Schmalseitenteil (110) des Basisgehäuses (87) angebracht sind. 5
3. Steuergerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Seitenteil (107) und das Schmalseitenteil (110) miteinander verbunden sind, vorzugsweise durch eine Prägeverformung (111). 10
4. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an das Basisgehäuse (87), vorzugsweise an das Schmalseitenteil (110), wenigstens eine Flachsteckzunge (27) angeformt ist, die zur Festlegung des Leistungssteuergerätes (80) in einem Gehäuse (12) eines ggf. mehrere Steuereinheiten (61, 80) enthaltenden Steuergerätes (11) in wenigstens einen Schlitz (30) des Gehäuses (12) einsteckbar ist. 15 20
5. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein fester Gegenkontakt (134) des Schnappschalters (89) durch eine Öffnung in den Isolier-Gehäuseteil (104) ragt und an einem Ende einer Anschlußschiene (115) vorgesehen ist, die, ggf. mehrfach abgewinkelt, an ihrem anderen Ende wenigstens eine Flachsteckzunge (27) trägt, die zur Befestigung in wenigstens einen Schlitz (30) im Gehäuse (12) eines ggf. mehrere Steuereinheiten (61) enthaltenden Steuergerätes (11) einsteckbar ist, wobei vorzugsweise an der Anschlußschiene eine Verbindungsbrücke (83, 83a) zu einem benachbarten Leistungssteuergerät (80) angebracht oder anbringbar ist. 25 30 35
6. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine elektrische Kontaktierung der Bimetallbeheizung (99) über eine mehrfach abgebogene Schenkelfeder (102) erfolgt, die am Isoliergehäuseteil (104) gelagert und an diesem sowie ggf. am Basisgehäuse (87) entlang geführt ist und einerseits auf der Bimetallbeheizung (99) und andererseits an eine Anschlußteil (27) in einem das Leistungssteuergerät (80) aufnehmenden Gehäuse (11) anliegt. 40 45
7. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Bremseinrichtung gegen unbeabsichtigtes Verdrehen einer Justierschraube, wobei vorzugsweise ein Innengewinde im Basisgehäuseteil (87) und ein weiteres Innengewinde in einem davon abgebogenen Abschnitt (117) vorgesehen ist und daß die beiden die Innengewinde enthaltenden Abschnitte gegeneinander in Achsrichtung der Gewinde verspannt bzw. verschoben sind; oder ein Innengewinde mit einem daran anschließenden Schlitz zur kontrollierten Verspannung des Gewindes vorgesehen ist. 50
8. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an das Leistungssteuergerät (80) ein Schleifkontaktgeber (24), vorzugsweise durch Einschnappen an der Rückseite des Gehäuses (12), anschließbar ist. 55
9. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerwelle (13a) des Leistungssteuergerätes (80) mit der eines mechanisch vorgeschalteten Nockenschalters verbunden ist, der in einem ggf. mehrere Steuereinheiten (61) enthaltenden Gehäuse (12) angeordnet ist.
10. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur endlagengesteuerten Zu- und Abschaltung eines Zusatzgerätes auf der Steuerwelle (13) eines vorgeschalteten Nockenschalters ein Schleppnockenteil (127) begrenzt drehbeweglich angeordnet ist, das einen Nocken (14a) mit einer Rast (131) für ein von dem Nocken betätigtes Schalterbauteil aufweist und als offener, über die Steuerwelle (13) geschnappter Ring ausgebildet ist, der an seiner Innenseite Vorsprünge (129) aufweist, die in einer Nut (128) der Steuerwelle (13) laufen und über seitliche Vorsprünge (132) mit zugehörigen Vorsprüngen der Steuerwelle (13) zusammenwirkt.
11. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Steuereinheiten (61) mit zueinander parallelen Steuerwellen (13) in dem einheitlichen, über alle Steuereinheiten (61) sich erstreckenden, vorzugsweise einstückigen und deckellosen Gehäuse (12) angeordnet sind.
12. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in ihm mehrere Steuereinheiten (61) mit spiegelbildlich zueinander ausgerichteten Funktionselementen der jeweils benachbarten Steuereinheiten (61) vorgesehen sind.
13. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein, vorzugsweise mehrere Leistungssteuergeräte (80) als funktionsfähige und ggf. justierte Module in einen Aufnahmeraum (82) eines Gehäuses (12) einsetzbar, mittels ihrer angeformten Flachsteckzungen (27) in dieses einsteckbar und ggf. über eine Klauenkupplung (89) an die Steuerwelle (13) eines Nockenschalters anschließbar sind.

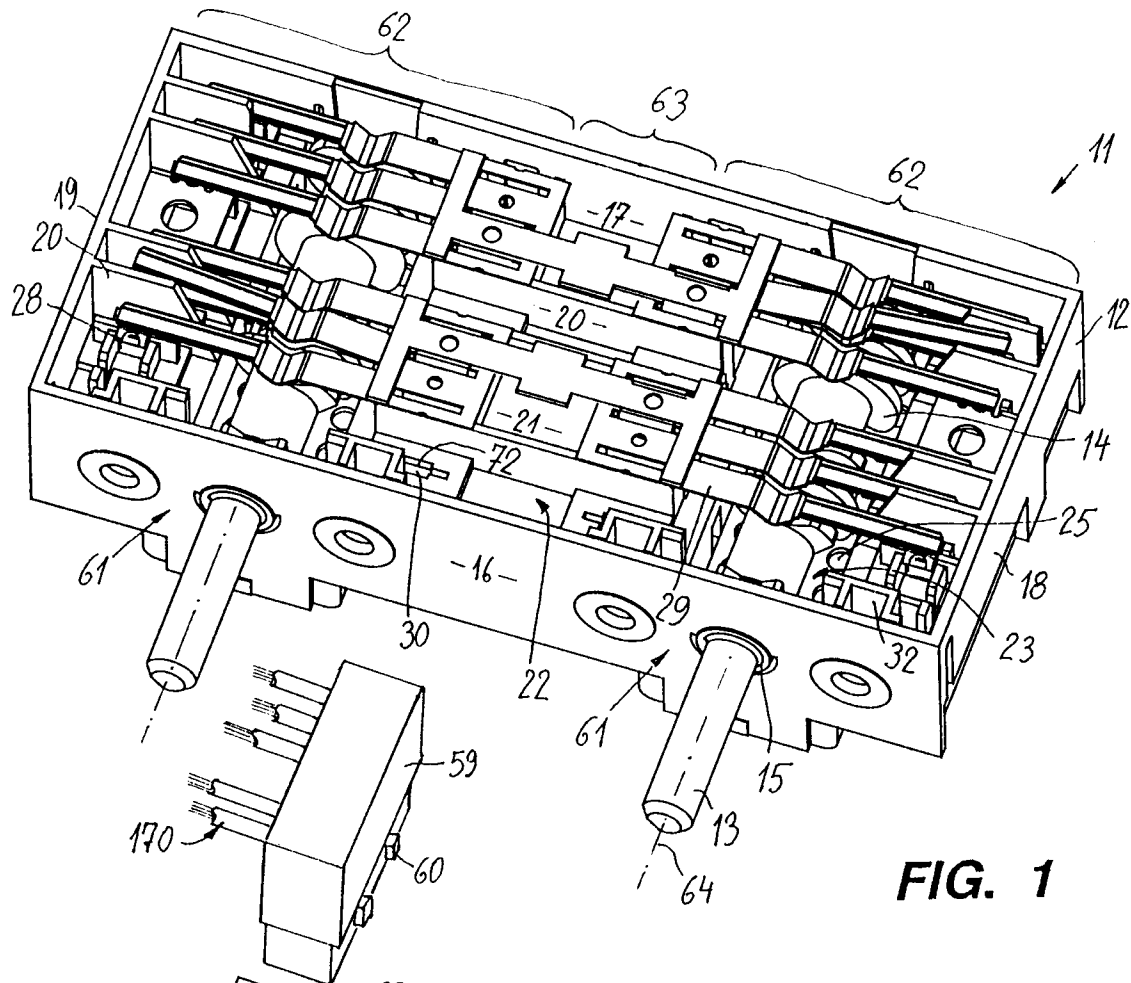


FIG. 1

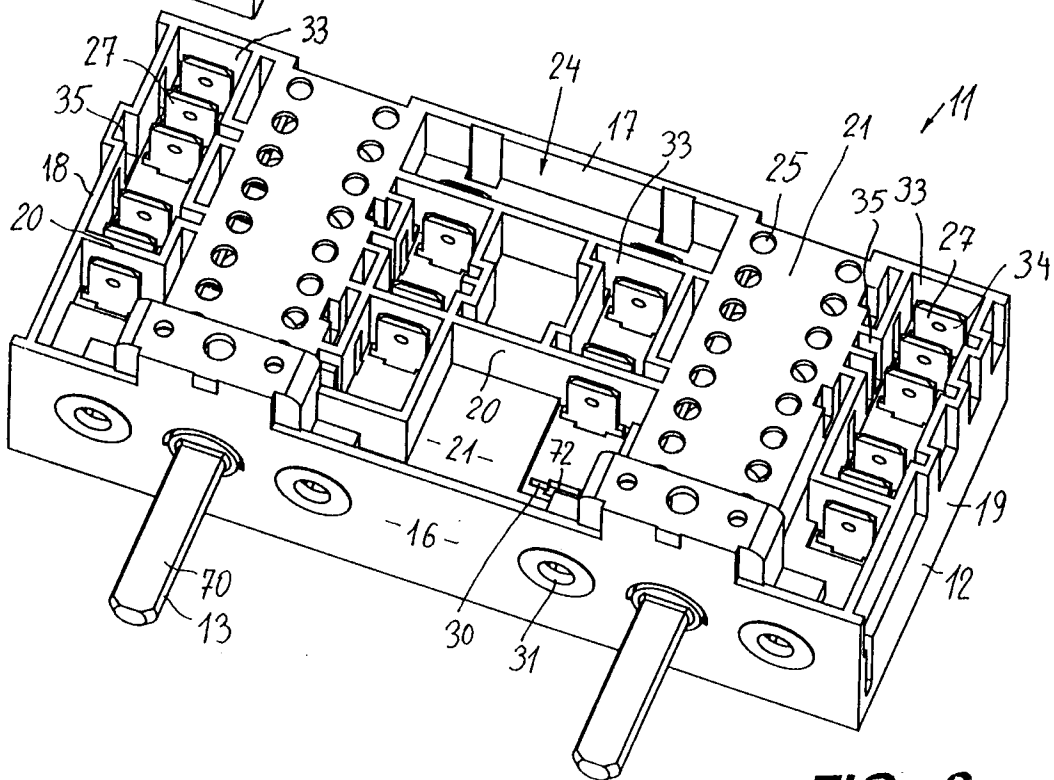


FIG. 2

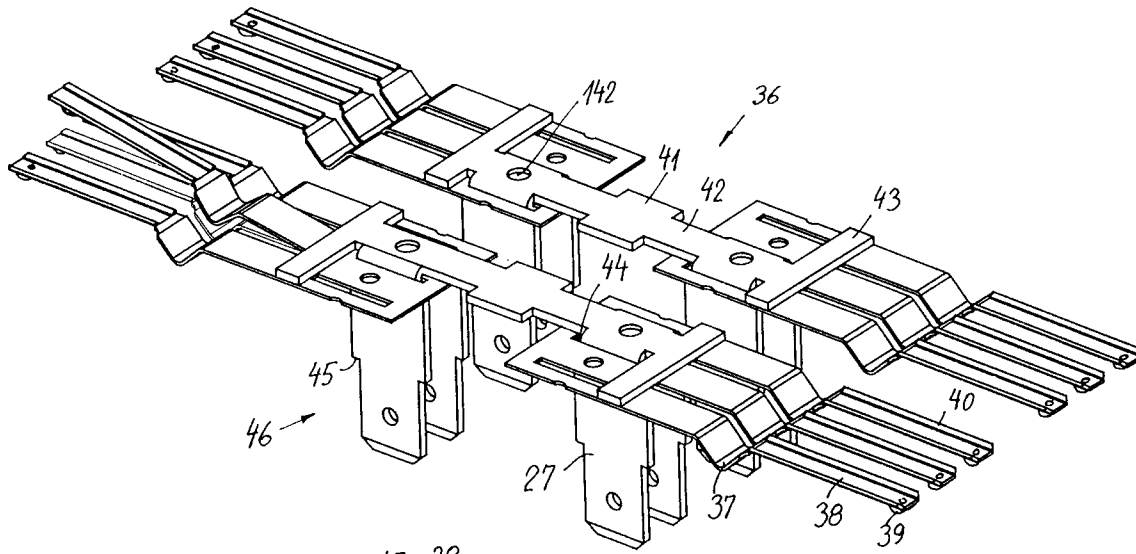


FIG. 4

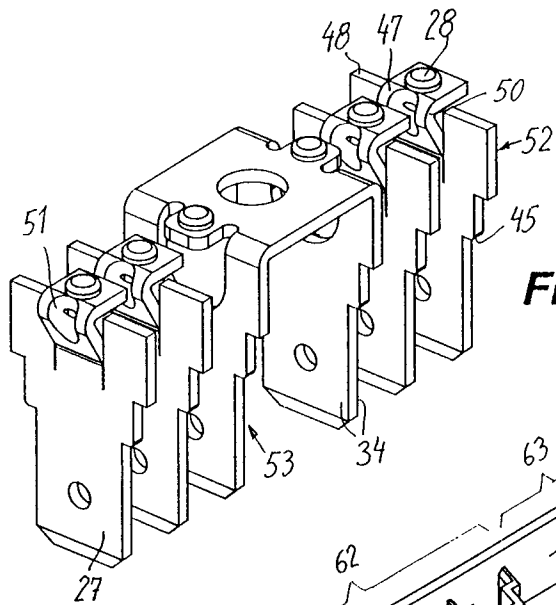


FIG. 5

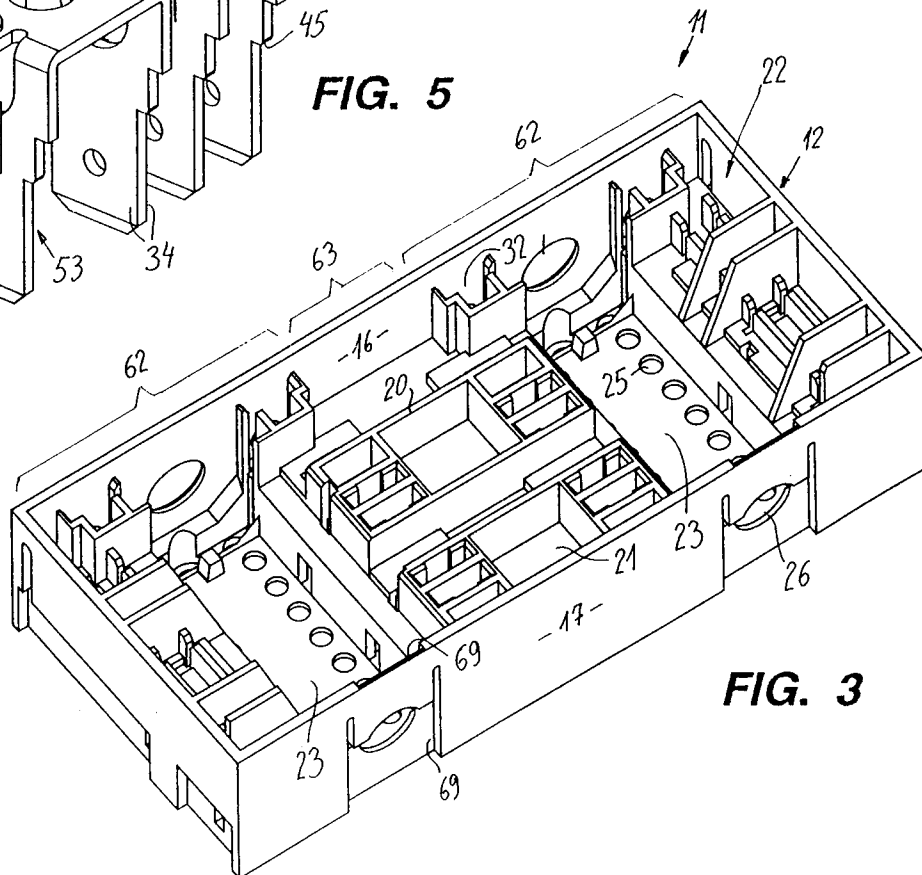


FIG. 3

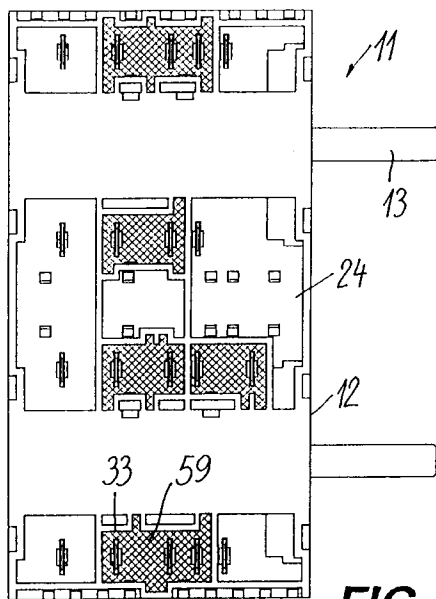


FIG. 6

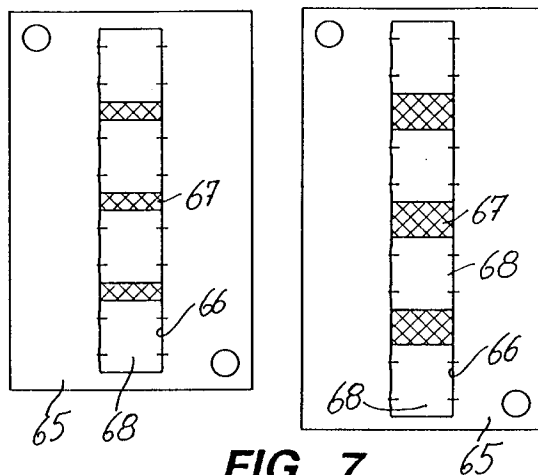


FIG. 7

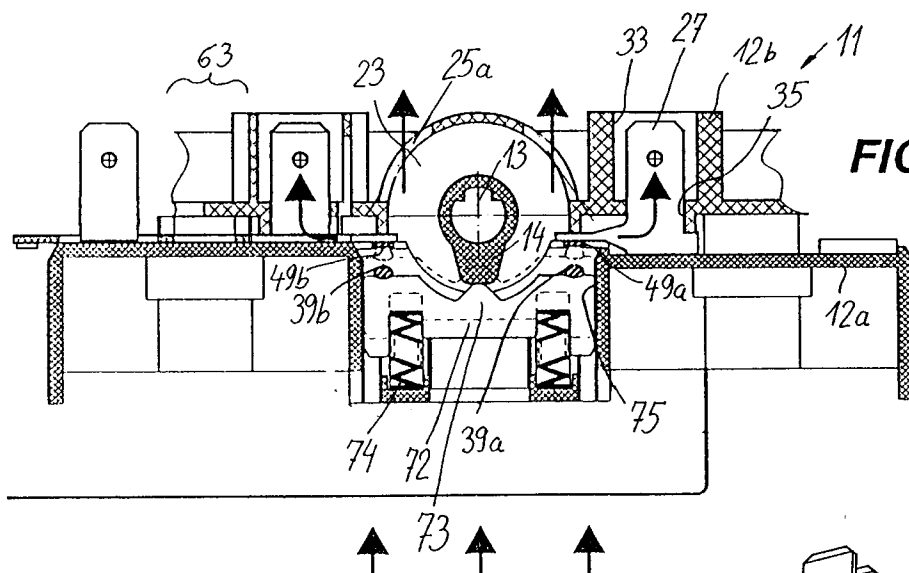


FIG. 8

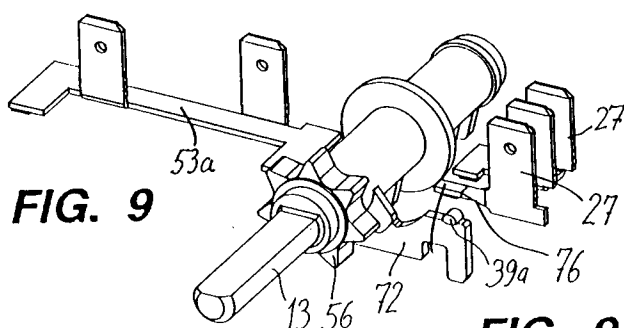


FIG. 9

FIG. 9a

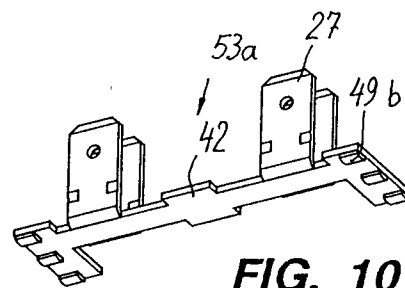
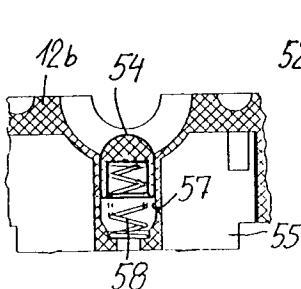


FIG. 10

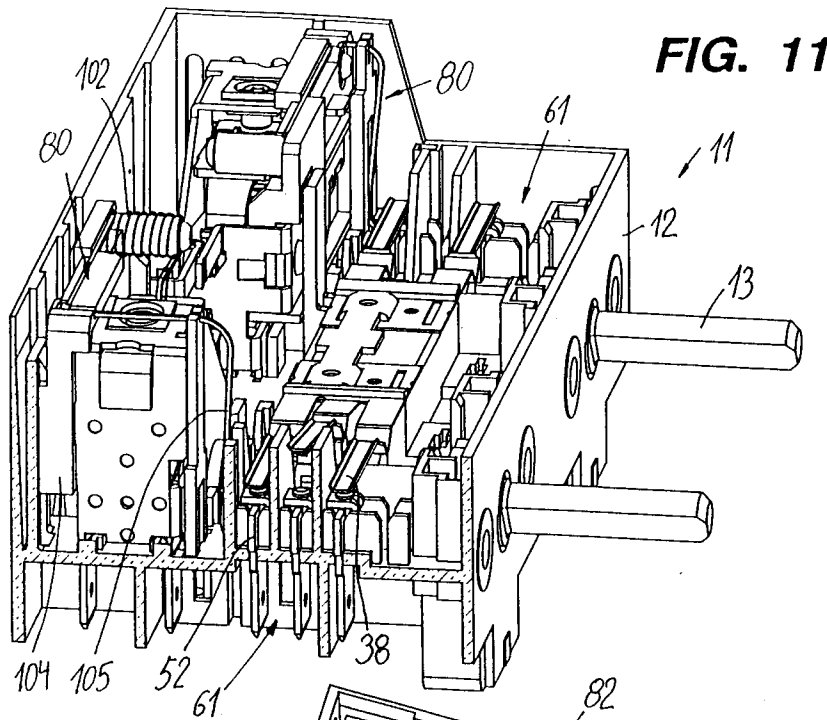


FIG. 11

FIG. 13

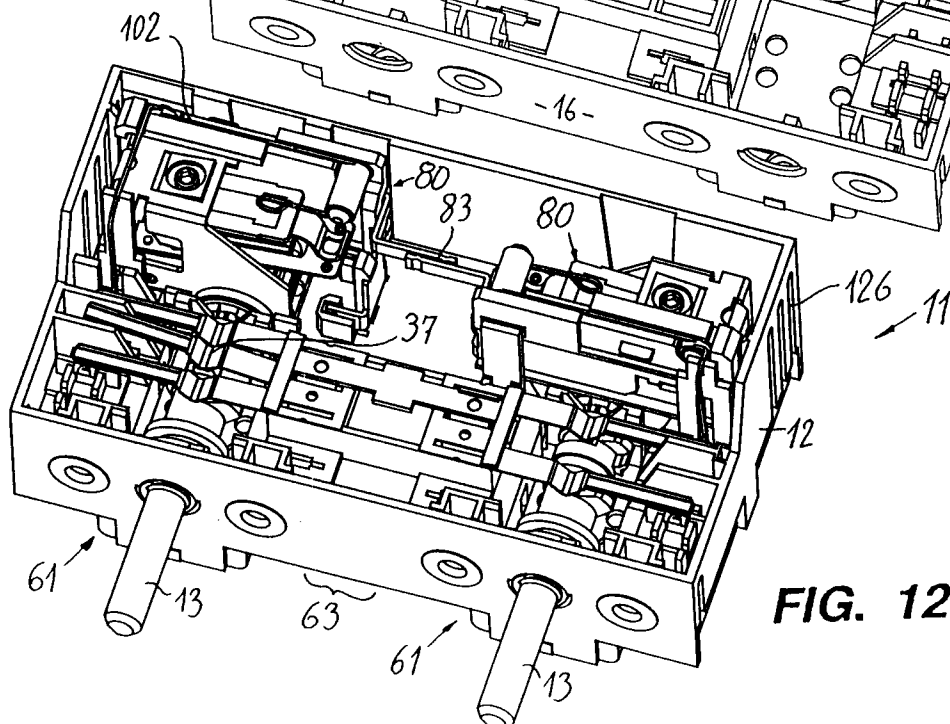
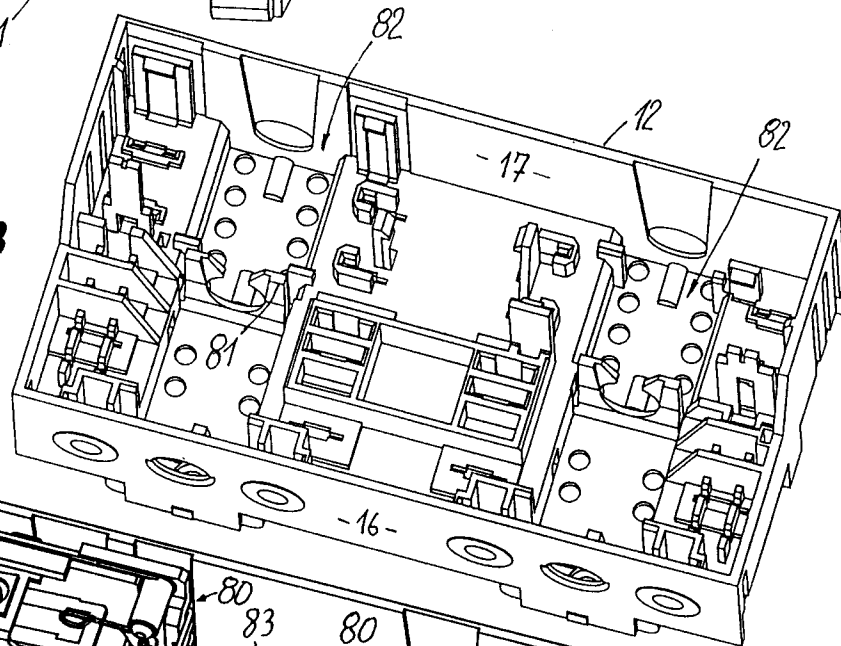


FIG. 12

