



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 669 278 A5

⑤① Int. Cl. 4: H 01 C 10/30
H 01 C 1/12

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 5209/85

⑫② Anmeldungsdatum: 05.12.1985

⑫③ Priorität(en): 11.01.1985 DE 3500771

⑫④ Patent erteilt: 28.02.1989

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 28.02.1989

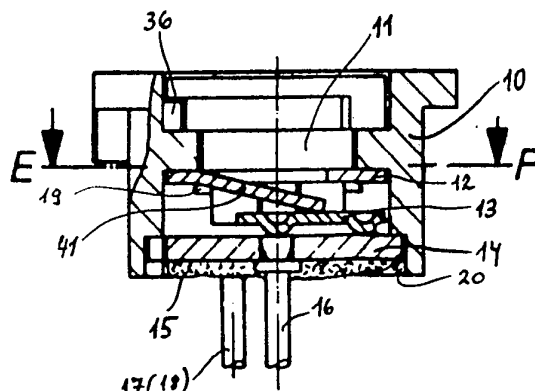
⑫⑦ Inhaber:
Wilhelm Ruf KG, München (DE)

⑫⑦② Erfinder:
Hinterberger, Leopold, Höhenkirchen (DE)

⑫⑦④ Vertreter:
R. A. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑫④ **Trimmer-Widerstand.**

⑫⑤ Der Trimmer-Widerstand hat ein Gehäuse (10) mit mittiger Durchgangsöffnung, in der ein Drehmitnehmer (11) drehbar gelagert ist. Dieser Drehmitnehmer (11) hält einen Federring (12), der mit einer Federzunge ein Kontaktplättchen (13) gegen eine Widerstandsplatte (14) mit Schleiferbahnen drückt. Der Drehmitnehmer (11) nimmt sowohl den Federring (12) als auch das Kontaktplättchen mit. Durch die Trennung der Funktionen-Andruckkrafterzeugung und Kontaktgabe wird bei extremer Miniaturisierung eine höhere Betriebsicherheit erreicht und Fertigungs- sowie Einbautoleranzen beeinträchtigen die Funktion des Trimmerwiderstandes nur in geringem Masse.



PATENTANSPRÜCHE

1. Trimmer-Widerstand mit einem Gehäuse, einer Widerstandsplatte mit Schleiferbahn, einem federnd gegen die Schleiferbahn vorgespannten Schleifer und einem im Gehäuse gelagerten Drehmitnehmer für den Schleifer, dadurch gekennzeichnet, dass der Schleifer ein im wesentlichen ebenes Kontaktplättchen (13) ist, das parallel zur Oberfläche der Widerstandsplatte (14) angeordnet ist und dass ein separater Federring (12) vorgesehen ist, dessen Federzunge (41) das Kontaktplättchen (13) gegen die Widerstandsplatte (14) drückt.

2. Trimmer-Widerstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das freie Ende (43) der Federzunge (41) das Kontaktplättchen (13) etwa in der Mitte zwischen dessen zwei Kontakten (48, 49) berührt.

3. Trimmer-Widerstand nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Federring (12) in der Draufsicht einen ebenen, kreisförmigen Grundkörper (40) sowie die damit einstückig verbundene Federzunge (41) aufweist und dass die Federzunge (41) in der Draufsicht durch den Kreismittelpunkt des Grundkörpers (40) verläuft und aus der Ebene des Grundkörpers (40) herausragt.

4. Trimmer-Widerstand nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehmitnehmer (11) an seinem zur Widerstandsplatte (14) weisenden Enden zwei rechtwinklig zueinander stehende Schlitze (53, 54) zur Bildung von vier Mitnehmerfingern (55, 56, 57, 58) aufweist und dass die Federzunge (41) in dem einen Schlitz (53) und Mitnehmerarme (46, 47) des Kontaktplättchens (13) in dem anderen Schlitz (54) angeordnet bzw. gehalten sind.

5. Trimmer-Widerstand nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (40) des Federrings (12) die Mitnehmerfinger (55, 56, 57, 58) aussen umgreift, dass der Grundkörper (40) an einem in eine Gehäusedurchgangsöffnung ragenden Gehäusevorsprung (34) abgestützt ist und mittels Verstärkungen (19) in axialer Richtung an dem Drehmitnehmer (11) gehalten ist.

6. Trimmer-Widerstand nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehmitnehmer (11) einen umlaufenden Bund (62) aufweist, der an der dem Federring (12) abgewandten Seite des Gehäusevorsprungs (34) anliegt.

7. Trimmer-Widerstand nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktplättchen (13) einen ebenen Grundkörper (45) mit zwei kalottenförmig vorspringenden Kontakten (48, 49) besitzt und dass ausgehend von der Stelle des einen Kontaktes (Mittelkontakt 48) die zwei senkrecht von dem Grundkörper (45) abstehenden Mitnehmerarme (46, 47) hervorstehen, wobei die Mitnehmerarme (46, 47) schräg verlaufend aus der Ebene des Grundkörpers (45) hochgebogen sind und zwar zu der von den kalottenförmig vorstehenden Kontakten (48, 49) abgewandten Seite.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung bezieht sich auf einen Trimmer-Widerstand gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Derartige Trimmer-Widerstände sind in den verschiedensten Bauformen im Handel erhältlich. Dabei ist es allgemein üblich, die Schleiferkontakte als kalottenförmige Vorsprünge von Federarmen bzw. Schleiferarmen auszubilden. Diese Feder- oder Schleiferarme erfüllen damit Doppelfunktion, nämlich: Herstellung einer elektrischen Verbindung einschliesslich Kontaktgabe und Erzeugung der Andruckkraft.

Eine ältere Schleiffeder eines Trimmer-Widerstandes der Anmelderin ist so aufgebaut, dass ausgehend von einem ebenen Grundkörper zwei seitliche Arme nach innen aufeinanderzu gebogen sind und zwar um einen Biegewinkel in der Grössenord-

nung von 170°. Die Enden beider Arme tragen je einen Schleiferkontakt. Der eine Arm besitzt eine mittige Ausnehmung, so dass der andere Arm durch diese Ausnehmung hindurchgreifen kann.

Bei extremer Miniaturisierung ist eine solche Schleiffeder nur mit sehr grossem Aufwand exakt herzustellen. Weiterhin hängt die genaue Lage des Berührungspunktes zwischen dem Kontakt und einer «Schleiferbahn» sowie auch der wechselseitige Abstand der beiden Kontakte von dem Biegewinkel der beiden Arme ab. Bei extremer Miniaturisierung ergeben sich hierdurch sehr hohe Anforderungen hinsichtlich der einzuhaltenden Toleranzen und entsprechend hoher Ausschuss. Schliesslich ist bei extremer Miniaturisierung die für eine ausreichende «Kontaktgabe» zwischen Kontakt und Schleiferbahn erforderliche Feder- bzw. Andruckkraft mit den üblichen federnden Kontaktwerkstoffen nicht mehr zu erreichen.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Trimmer-Widerstand der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass er einfach herzustellen ist und bei langer Lebensdauer einwandfreie Funktion aufweist.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

Kurz zusammengefasst werden bei der Erfindung die Funktionen «Kontaktgabe» und «Andruckkraftherzeugung» von zwei verschiedenen Bauteilen, nämlich Kontaktplättchen und Federring, die durch ihre relative Einbaulage zusammenwirken, erfüllt. Diese beiden Bauteile sind nach einer Weiterbildung der Erfindung so aufgebaut, dass sie mit Stanzwerkzeugen einfach hergestellt werden können, präzise dimensioniert, einfach gefertigt und leicht montiert werden können. Fertigungs- und Montagetoleranzen können in Vergleichsweise (bezogen auf die oben beschriebene Schleiferfeder) grossem Ausmass zugelassen werden, ohne dass die elektrischen Funktionseigenschaften des Trimmer-Widerstandes hierdurch nachteilig beeinflusst werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit der Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 verschiedene Ansichten des Trimmer-Widerstandes im zusammengebauten Zustand, nämlich

Fig. 1A eine teilweise aufgebrochene Ansicht der Unterseite (Anschlussseite) des Trimmer-Widerstandes;

Fig. 1B eine geschnittene Seitenansicht längs der Schnitlinie C-D der Fig. 1A

Fig. 1C eine Draufsicht auf die Oberseite des Trimmer-Widerstandes;

Fig. 1D einen Schnitt längs der Linie A-B der Fig. 1A;

Fig. 1E einen Schnitt längs der Linie E-F der Fig. 1D;

Fig. 2 eine Draufsicht der Widerstandsplatte mit aufgetragenen Widerstands- bzw. Schleiferbahn;

Fig. 3 verschiedene Ansichten des Gehäuses des Trimmer-Widerstandes, nämlich

Fig. 3A eine Draufsicht auf die Oberseite;

Fig. 3B eine geschnittene Seitenansicht und

Fig. 3C eine Draufsicht auf die Unterseite;

Fig. 4A bzw. B eine Draufsicht bzw. eine Seitenansicht des bei dem Trimmer-Widerstand nach der Erfindung verwendeten Federrings;

Fig. 5 verschiedene Ansichten des bei dem Trimmer-Widerstand nach der Erfindung verwendeten Kontaktplättchens, nämlich

Fig. 5A eine geschnittene Seitenansicht;

Fig. 5B eine Draufsicht und

Fig. 5C eine Vorderansicht;

Fig. 6 verschiedene Ansichten des bei dem Trimmer-Widerstand nach der Erfindung verwendeten Drehmitnehmers, nämlich

Fig. 6A eine Ansicht der Unterseite;

Fig. 6B eine Seitenansicht;

Fig. 6C eine Ansicht der Oberseite und

Fig. 6D eine teilweise abgeschnittene Schnittansicht des unteren Endes des Drehmitnehmers.

Gleiche bzw. einander entsprechende Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Zunächst sei auf Fig. 1 Bezug genommen.

Der Trimmer-Widerstand wird im Zusammenhang mit einem zylindrischen Gehäuse beschrieben, wobei jedoch selbstverständlich auch quadratische Gehäuse verwendet werden können. Bei einer praktischen Ausführungsform des zylindrischen Gehäuses besitzt dieses einen Aussendurchmesser von ca. 2,5 mm. Aus dieser Massangabe lässt sich das Ausmass der Miniaturisierung abschätzen. Das zylindrische Gehäuse 10 besitzt eine Durchgangsöffnung in welche von einer Seite ein Drehmitnehmer 11 eingesetzt ist. Der Drehmitnehmer 11 hält einen Feder- ring 12 und ein Kontaktplättchen 13, dessen Kontakte auf einer Widerstandsplatte 14 aufliegen, wobei das Kontaktplättchen 13 durch eine Federzunge des Federrings 12 gegen die Widerstandsplatte 14 gedrückt wird. Die Widerstandsplatte 14 ist von der anderen Seite (Unterseite) in die Gehäusedurchgangsöffnung eingesetzt und zusätzlich gegebenenfalls durch eine Vergiessmasse 15, die beispielsweise aus Epoxid-Harz besteht, abgedichtet. Von der Widerstandsplatte 14 stehen insgesamt drei Anschlussdrähte bzw. -stifte 16, 17 und 18 ab.

Die einzelnen Teile sind wie folgt gegen Herausfallen gesichert:

Wie am besten aus den Fig. 1B und 1D zu erkennen, besitzt die Durchgangsöffnung des Gehäuses einen nach innen ragenden, umlaufenden Gehäusevorsprung (34 in Fig. 3B) gegen den eine umlaufende Schulter (62 in Fig. 6B) zur Anlage kommt. Ist der Drehmitnehmer 11 soweit in das Gehäuse eingeschoben, dass seine Stufe gegen den Gehäusevorsprung zum Anschlag kommt, so wird von der anderen Gehäuseseite her der Feder- ring über den Drehmitnehmer geschoben, bis er an der Unterseite des Gehäusevorsprungs zum Anschlag kommt. Sodann wird der Federträger 11 gegen den Federring 12 verstemmt (durch Materialverformung), wodurch sich Verstemmnasen 19 bilden. Damit sind der Drehmitnehmer und der Federring 12 am Gehäuse 10 in axialer Richtung befestigt und gegen Herausfallen gesichert, wobei eine Drehbewegung weiterhin möglich ist. Nach Einsetzen des Kontaktplättchens 13 in die Schlitz (53 und 54 in Fig. 6) wird die Widerstandsplatte 14 in die Gehäuseöffnung eingesetzt und ebenfalls verstemmt durch Umbördeln des unteren Randes 20 des Gehäuses. Damit ist der Trimmer-Widerstand fertig montiert und kann gegebenenfalls mit der Vergiessmasse 15 noch abgedichtet werden.

Wie am besten aus Fig. 1C zu erkennen, ist an der Aussen- bzw. Oberseite des Drehmitnehmers ein Schraubendreher- schlit 21 angebracht sowie eine aufgedruckte Schleiferstellungs- markierung 22. Der obere Häuserand weist noch mehrere Vertiefungen 23 auf, die unter anderem als Markierungen für die Einbaulage dienen.

Aus den Fig. 1A, 1D und 2 ist zu sehen, dass die Widerstandsplatte 14 an ihrem äusseren Rand eine Ausnehmung 24 besitzt, in die ein Gehäusevorsprung 25 eingreift. Damit ist die genaue Einbaulage der Widerstandsplatte 14 vorgegeben und es ist ausgeschlossen, dass nach Verstemmen des Gehäuses die Widerstandsplatte noch gedreht werden kann.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht der Widerstandsplatte 14. Diese ist kreisförmig (mit Ausnahme der Ausnehmung 24) und weist eine kreisringausschnitt-förmige Widerstands- bzw. Schleiferbahn 26 auf, die beispielsweise aus aufgedrucktem Widerstands- lack besteht. Beim Drehen des Drehmitnehmers 11 gleitet ein Kontakt (49 in Fig. 5) auf dieser Schleiferbahn 26. Im Bereich der beiden Enden der Schleiferbahn 26 sind je ein Anschlussdraht bzw. -stift 17 bzw. 18 elektrisch an die Schleifer-

bahn 26 angeschlossen, wobei der jeweilige Anschlussstift in der Widerstandsplatte vernietet ist und zwar plan mit der Oberfläche der Widerstandsplatte. Wie durch die senkrechte Schraffur angedeutet, sind die Enden der Schleiferbahn 26 und die plane Oberfläche der Anschlussstifte 17 und 18 mit einer Silberschicht bedeckt und zusätzlich ist im Bereich der planen Fläche der Anschlussstifte noch eine Kontaktierung mit Leit-Silber 28 bzw. 29 aufgebracht (Schraffur von links unten nach rechts oben verlaufend). Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die erste Silberschicht (senkrechte Schraffur) so aufgetragen, dass der nicht mit Silber bedeckte Bereich der Schleiferbahn 26 (Widerstands- lack) gerade einen «Drehbereich» von 180° umfasst. Damit ist der wirksame Drehbereich des Trimmer-Widerstandes ebenfalls 180°. Andere Anordnungen sind natürlich ebenfalls möglich.

In analoger Weise zur Befestigung der Anschlussstifte 17 und 18 ist für den Mittelabgriff des Trimmer-Widerstandes im Kreismittelpunkt der Widerstandsplatte 14 ein Anschlussstift 16 angeordnet und mit einer kreisförmigen Silberschicht (Schraffur von links unten nach rechts oben) bedruckt, die radial über die plane Nietfläche des Anschlussstiftes 16 hinausragt, wobei zusätzlich eine kreisringförmige Kontaktierung aus Leitsilber hierüber aufgebracht ist. Der Mittelkontakt (Kontakt 48 in Fig. 5) des Kontaktplättchens 13 berührt damit diesen mittleren Bereich.

Fig. 3 zeigt verschiedene Ansichten des Gehäuses 10. Das Gehäuse 10 hat hier im wesentlichen zylindrische Gestalt und besitzt eine Durchgangsöffnung. Im Bereich des linken Endes der Fig. 3B hat das Gehäuse einen umlaufenden Bund 30, an den sich für einen Kreissegmentausschnitt eine Zentriernase 31 unmittelbar anschliesst.

Die mittige Durchgangsöffnung weist nun verschiedene Stufen auf. Von der Widerstandsplattenseite her (von rechts in Fig. 3B) ist ein erster Öffnungsabschnitt 32 vorhanden, der den grössten Durchmesser hat und in den der Vorsprung 25 zur Ausrichtung der Widerstandsplatte 14 hineinragt. Daran schliesst sich unter Bildung einer Stufe ein zweiter Öffnungsabschnitt 33 an. Die Stufe zwischen den Öffnungsabschnitten 32 und 33 dient als Anschlag für die Widerstandsplatte 14. An den Öffnungsabschnitt 33 schliesst sich ein umlaufender Gehäusevorsprung 34 an, so dass an dieser Stelle der kleinste Öffnungsdurchmesser vorliegt. Die zwischen dem Öffnungsabschnitt 33 und dem Gehäusevorsprung 34 gebildete Stufe dient als Anschlag für den Federring 12, was am besten aus den Fig. 1B und 1D zu erkennen ist.

An den Gehäusevorsprung 34 schliesst sich dann wieder ein Öffnungsschnitt 35 mit grösserer Öffnungsweite an, wobei die zwischen dem Gehäusevorsprung 34 und dem Öffnungsabschnitt 35 gebildete Stufe als Anschlag für den Drehmitnehmer 11 dient. Im dem Öffnungsabschnitt 35 ist über einen kleineren Winkelbereich wiederum ein zur Mitte hin ragender Vorsprung 36 vorhanden, der als Drehbegrenzungsanschlag für den Drehmitnehmer dient. Dieser Drehbegrenzungsanschlag arbeitet mit einem Vorsprung 64 (Fig. 6A und B) am Drehmitnehmer 11 zusammen.

Der nach aussen vorspringende Bund 30 des Gehäuses 10 kann über einen begrenzten Bereich 37 seines Aussenumfanges eine Abplattung haben, wodurch auch von der «Oberseite» her die genaue Einbaulage für eine spätere Bestückung erkennbar ist.

Fig. 4 zeigt detaillierter den Federring 12. Dieser besteht aus einem kreisringförmigen Grundkörper 40 und einem durch das Innere dieses Ringes und durch den Kreismittelpunkt laufenden Steg 41, der später die Federzunge bildet. Das eine Ende dieses Steges 41 ist einstückig mit dem Grundkörper 40 verbunden, wobei im Übergangsbereich die spätere Biegelinie 42 durch eine gestrichelte Linie angedeutet ist. Die hierzu gegenüberliegende Seite des Steges 41 mündet über einen in der Draufsicht konisch verbreiterten Abschnitt 44 in den Grundkörper 40. Im Über-

gangsbereich zwischen dem Steg 41 und dem Abschnitt 44 ist ein Trennschnitt vorhanden, so dass der Steg 41 dann aus der Ebene des Grundkörpers 40 herausgebogen werden kann. In Fig. 4E sind zwei verschiedene Biegestellungen des Steges 41 dargestellt. Das freie Ende 43 des Steges 41 liegt bei fertigmontiertem Trimmerwiderstand auf dem Kontaktplättchen 13 auf und erzeugt damit die erforderliche Kontaktandruckkraft. Hierbei liegt das freie Ende 43 des Steges 41 etwa in der Mitte zwischen den beiden Kontakten 48 und 49 auf, so dass die Andruckkraft beider Kontakte gleich gross ist.

Ist es für bestimmte Anwendungsfälle erwünscht, die Kontaktandruckkraft der beiden Kontakte unterschiedlich gross zu machen, so kann dies durch Änderung der Länge des Steges 41 bewirkt werden.

Der Innendurchmesser des kreisringförmigen Grundkörpers 40 ist an den Aussendurchmesser eines Abschnittes des Drehmitnehmers angepasst, so dass der Grundkörper 40 diesen Abschnitt aussen umgreift, der Federring also über den Drehmitnehmer geschoben werden kann. Der Steg bzw. die Federzunge 41 kommt dabei in einen Schlitz an der unteren Stirnseite des Drehmitnehmers 11 zu liegen, wodurch der Federring 12 bei Drehung des Drehmitnehmers 11 gedreht wird.

Fig. 5 zeigt das Kontaktplättchen. Dieses hat in der Draufsicht der Fig. 5B etwa die Kontur eines «T» bzw. eines Kreuzes. An dem langgestreckten, etwa rechteckigen Grundkörper 45 des Kontaktplättchens 13 sind zwei seitliche Mitnehmerarme 46 und 47 angebracht, die in der Draufsicht der Fig. 5B rechtwinklig abstehen und die — wie insbesondere aus Fig. 5C zu erkennen ist — längs Biegelinien 50 und 51 hochgebogen sind und zwar in Richtung fortweisend von der Widerstandsplatte 14 bzw. den Kontakten 48 und 49.

Die Kontakte 48 und 49 sind hier als kalottenförmige Vorsprünge ausgebildet. Der eine Kontakt 48 bildet den Mittelabgriffkontakt, der den Bereich 27 bzw. die mit Silber kontaktierte plane Fläche des Anschlussstiftes 16 der Widerstandsplatte 14 berührt und damit im Drehmittelpunkt des Trimmerwiderstandes liegt. Die Drehmitnehmerarme 46 und 47 sind so angeordnet, dass ihre Mittellinie den Kreismittelpunkt des Kontaktes 48 schneidet.

Der Schleiferkontakt 49 liegt dann am freien Ende des Grundkörpers 45. Wie am besten aus den Fig. 1A, 1B und 1E zu erkennen ist, greifen die hochgebogenen Drehmitnehmerarme 46 und 47 in einen Schlitz an der Stirnseite des Drehmitnehmers 11 ein, wobei dieser letztgenannte Schlitz rechtwinklig zu dem die Federzunge 41 aufnehmenden Schlitz liegt. Weiterhin kann der Grundkörper 45 des Kontaktplättchens in gewissem Umfange noch in dem die Kontaktzunge 41 aufnehmenden Schlitz des Drehmitnehmers 11 liegen (vgl. Fig. 1D), so dass das Kontaktplättchen in Drehrichtung einwandfrei gegenüber dem Drehmitnehmer 11 fixiert ist und sich bei dessen Drehung ebenfalls mitdreht.

Fig. 6 zeigt schliesslich noch den Drehmitnehmer 11. Dieser ist im wesentlichen zylindrisch mit verschiedenen Ausformun-

gen. Von rechts nach links in Fig. 6B ist ein erster zylindrischer Abschnitt vorgesehen, der den kleinsten Aussendurchmesser hat. Dieser Aussendurchmesser ist an dem Innendurchmesser des Grundkörpers 40 des Federrings 12 angepasst. Von der Stirnseite her sind in diesen Abschnitt zwei senkrecht zueinander stehende Schlitze 53 und 54 eingeschnitten, so dass vier Mitnehmerfinger 55, 56, 57 und 58 stehen bleiben. Der Schlitz 53 nimmt später die Federzunge 41 auf sowie ggf. den Grundkörper 45 des Kontaktplättchens 13. Der Schlitz 54 nimmt die beiden Mitnehmerarme 46 und 47 des Kontaktplättchens auf. In dem Schlitz 54 können noch symmetrisch zur Mittellinie zwei kurze Querstege 60 und 61 mit nach aussen schräg abfallenden Kanten (Fig. 6D) vorgesehen sein, wobei diese Schrägen an die Schräge der aufgebogenen Mitnehmerarme 46 und 47 angepasst ist.

An den ersten Abschnitt mit den vier Mitnehmerfingern 55 bis 58 schliesst sich — von rechts nach links in Fig. 6B ein Bereich 59 an, der an den Innendurchmesser des Gehäusevorsprungs 34 angepasst ist. Die axiale Länge dieses Abschnittes entspricht der axialen Länge des Gehäusevorsprungs. Die in Fig. 6B dort erkennbare «Stufe» rührt von den Schlitzen 53 bzw. 54 her, da beim Ausfräsen der Schlitze aus dem zylindrischen Grundkörper im Einschnittbereich am Aussenumfang Material fortgenommen wird.

Daran schliesst sich eine weitere Stufe 62 an, deren Aussendurchmesser dem Innendurchmesser des Gehäuseabschnittes 36 (mit dem dortigen Drehanschlag) entspricht, wobei dieser Abschnitt 62 einen Vorsprung 64 besitzt, der zusammen mit dem Anschlag 36 des Gehäuses den Drehanschlag bildet. Daran schliesst sich eine weitere Stufe 63 an, deren Aussendurchmesser dem Innendurchmesser des Gehäuseabschnittes 35 entspricht.

Der zwischen den Stufen 59 und 62 gebildete Abschnitt 52 bildet die eigentliche Lagerfläche des Drehmitnehmers.

Das Verstemmen des Drehmitnehmers gegenüber dem Federring erfolgt aus dem «Fleisch» der vier Mitnehmerfinger 54 bis 58, d.h. durch plastische Materialverformung. Mit einem ggf. beheizten Verstemmwerkzeug werden — wie am besten aus Fig. 1A zu erkennen — die Verstemmnasen 19 gebildet, die dann den Federring 12 im Zusammenwirken mit dem Gehäusevorsprung 34 gegenüber dem Drehmitnehmer 11 und dem Gehäuse 10 fixieren, wodurch auch der Drehmitnehmer 11 gegenüber dem Gehäuse 10 in axialer Richtung befestigt wird.

Der Federring 12 kann aus Federstahl sein, da es auf seine elektrischen Eigenschaften für die Funktion des Trimmerwiderstandes nicht ankommt, so dass auch bei extremer Miniaturisierung eine ausreichend grosse Andruckkraft auf das Kontaktplättchen ausgeübt werden kann.

Sämtliche in den Patentansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnungen dargestellten technischen Einzelheiten können sowohl für sich als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

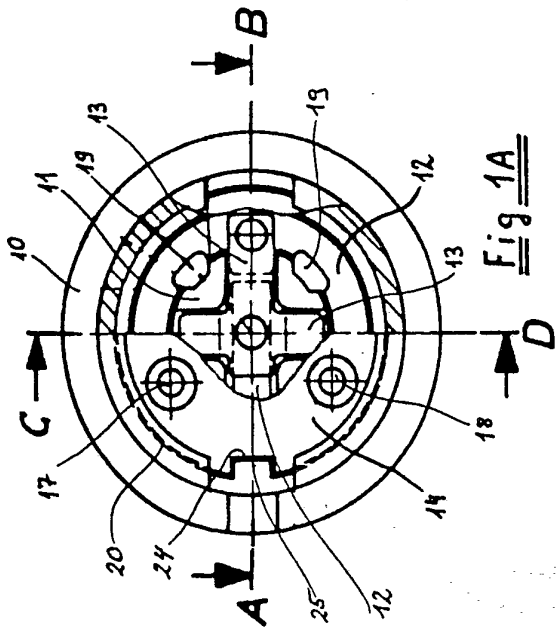
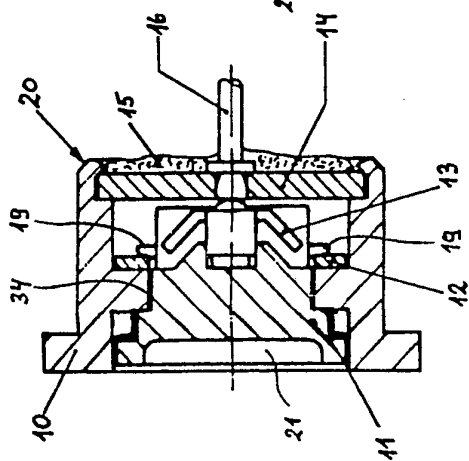
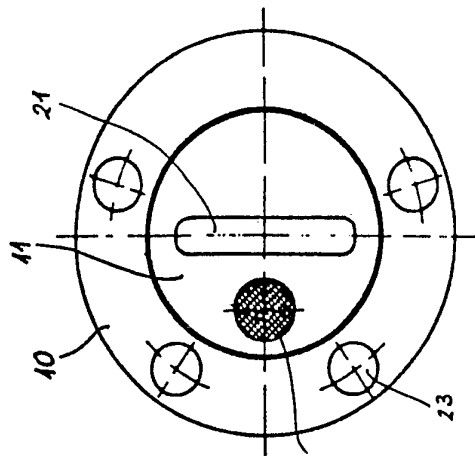


Fig. 1C

Fig. 1B

Fig. 1A

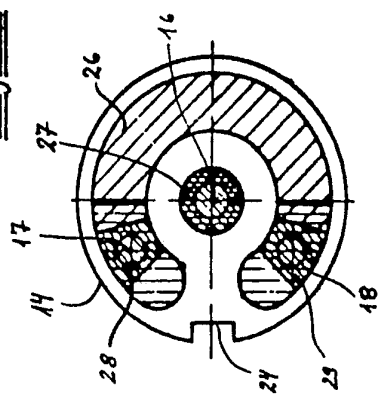


Fig. 2

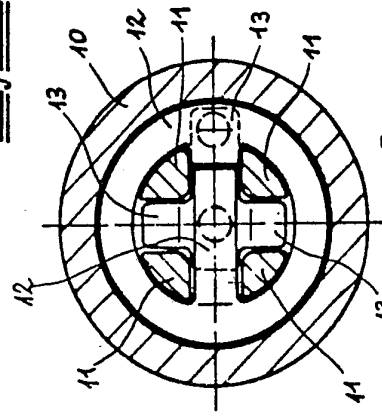


Fig. 1E

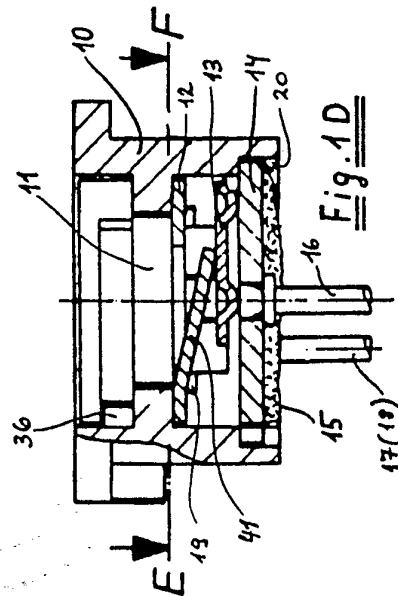


Fig. 1D

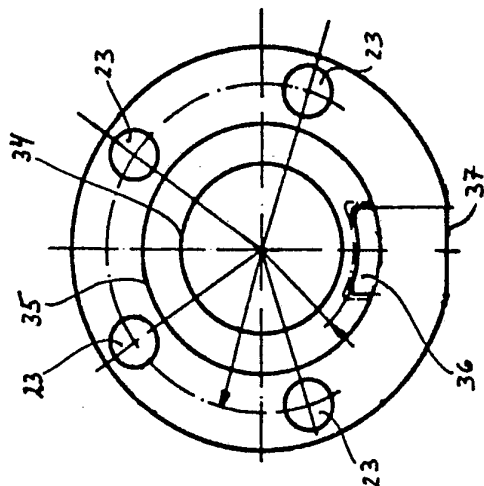


Fig. 3C

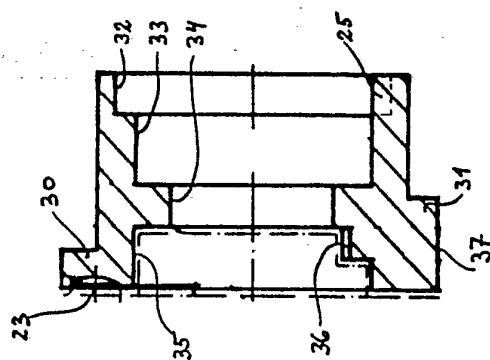


Fig. 3B

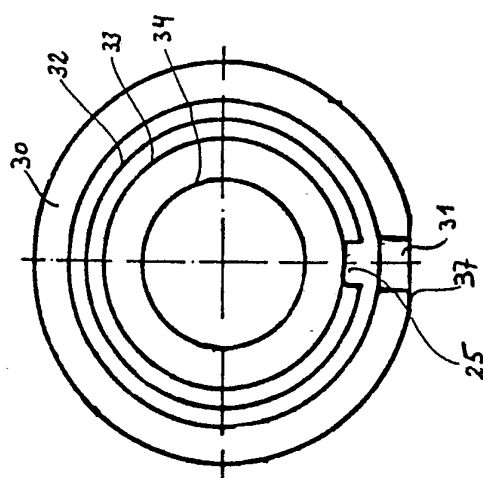


Fig. 3A

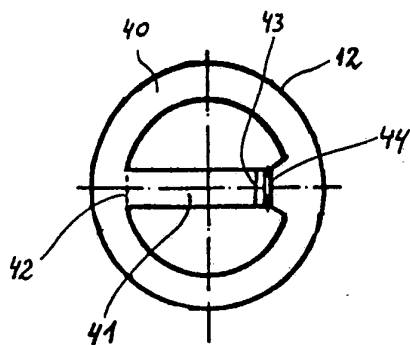


Fig. 4A

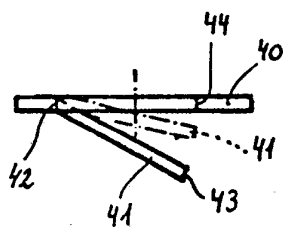


Fig. 4B

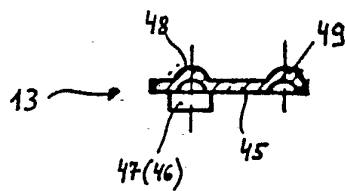


Fig. 5A

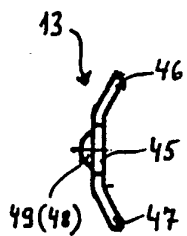


Fig. 5C

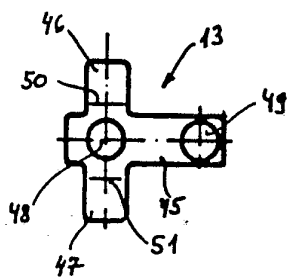


Fig. 5B

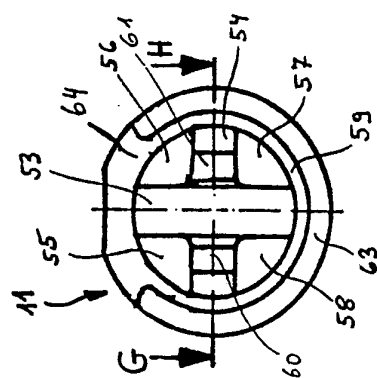


Fig. 6A

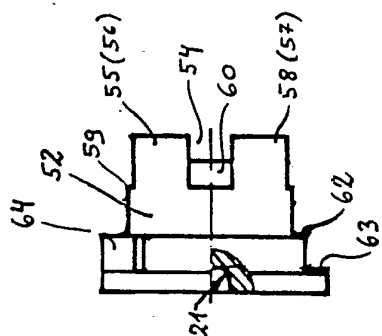


Fig. 6B

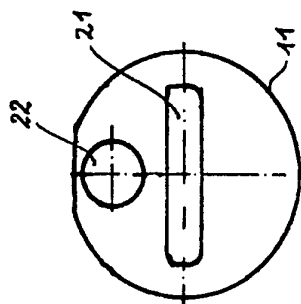


Fig. 6C

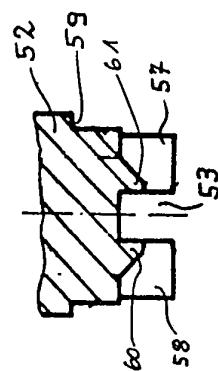


Fig. 6D