

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **88115049.4**

Int. Cl.⁴: **H01C 10/34** , **H01C 17/02** ,
H01C 1/024

Anmeldetag: **14.09.88**

Priorität: **17.09.87 DE 3731328**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.03.89 Patentblatt 89/12

Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

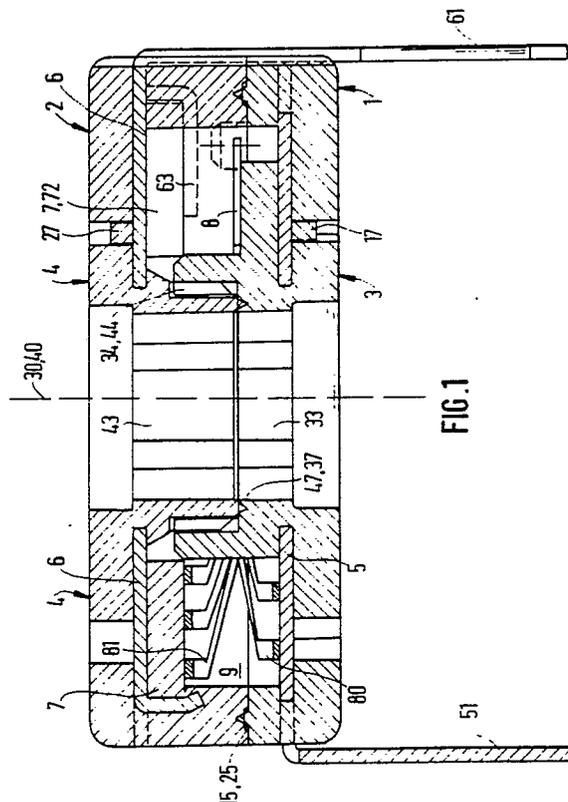
Anmelder: **Wilhelm Ruf KG**
Schwanthaler Strasse 18
D-8000 München 2(DE)

Erfinder: **Hochholzer, Reinhard**
Leonhardstrasse 19
D-8011 Höhenkirchen(DE)

Vertreter: **von Bülow, Tam, Dipl.-Ing.,**
Dipl.-Wirtsch.-Ing. et al
SAMSON & BÜLOW Widenmayerstrasse 5
D-8000 München 22(DE)

54 Potentiometer und Verfahren zu dessen Herstellung.

57 Das Potentiometer besteht aus zwei Hälften. Jede Hälfte hat eine Grundplatte (5, 6), die in Löt-fahnen (51, 61, 62) münden. An jede Grundplatte wird ein Gehäuseteil (1 bzw. 2) sowie eine Drehmitnehmerhälfte (3 bzw. 4) in Kunststoffspritzgußtechnik angespritzt. Die beiden Potentiometerhälften werden einerseits an ihren Gehäuseteilen (1, 2) und andererseits an ihren Drehmitnehmerhälften (3, 4) durch Ultraschallschweißen miteinander verbunden, wofür je ein umlaufender Wulst (15, 47) vorgesehen ist, der spitz zuläuft. Eine Schleiferfeder (8) hat einerseits Schleiferzungen (81), die auf einer Widerstandsbahn einer Widerstandsplatte (7) schleifen und andererseits Schleiferzungen (80), die auf der der Widerstandsplatte (7) gegenüberliegenden Grundplatte (5) schleifen, so daß der Mittel- bzw. Potentiometerabgriff elektrisch an dieser Grundplatte (5) und der mit ihr verbundenen Löt-fahne (51) erfolgt.



EP 0 307 899 A2

Potentiometer and Verfahren zu dessen Herstellung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Potentiometer gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie auf ein Verfahren zu dessen Herstellung.

Potentiometer dieser Art sind im Stand der Technik allgemein bekannt, insbesondere in Form von Drehpotentiometern.

Bei Potentiometern ist es allgemein schwierig, das Innere des Potentiometers, also insbesondere die Widerstandsbahn und die Schleiferfeder hermetisch nach außen abzudichten. Die DE-PS 27 09 998 schlägt für die Abdichtung der Betätigungswelle eines Trimpotentiometers vor, einen Wellenbund einerseits und eine den Bund aufnehmende Kammer des Gehäuses andererseits mit Fett zu füllen, während Gehäuse und Gehäusedeckel durch eine Vergußmasse abgedichtet sind. Dies ist herstelltechnisch aufwendig. Zusätzlich hat die "Fettpackung" nur eine zeitlich begrenzte Dichtungsfunktion, da daß Fett verharzt und bei häufiger Betätigung des Potentiometer auch aus seiner Kammer herausquillt.

Allgemein ist es auch bekannt (vgl. die ältere Patentanmeldung P 37 14 348.4) Gehäuse und Gehäusedeckel einerseits sowie Betätigungswelle und Drehmitnehmer andererseits durch Gummiringe abzudichten. Auch dies ist nachteilig, da solche Gummiringe zum einen recht teuer sind und auch den Montageaufwand vergrößern und da andererseits auch die Lebensdauer von Gummiringen begrenzt ist, da das Gummi spröde wird.

Aus der älteren Patentanmeldung P 37 17 117.8 der Anmelderin vom 21. Mai 1987 ist es bekannt, den Schieber eines Linearpotentiometers an ein Führungselement einstückig in Spritzgußtechnik anzuformen, wobei das Führungselement einen Teil der Spritzgußform bildet. Diese Spritzgußtechnik wurde dort angewandt, um reproduzierbare Gleitkräfte zwischen dem Schieber und dem Führungselement zu erhalten und zwar unabhängig von Fertigungstoleranzen des Führungselementes.

Schließlich ist es aus der älteren Patentanmeldung P 37 17 306.5 der Anmelderin vom 22. Mai 1987 bekannt, zur Kontaktierung von Leiterbahnplatten sowohl die Leiterbahnplatte als auch eine Lötfläche in Kunststoff-Spritzgußtechnik zu vergießen, wobei die beiden Teile während des Gußvorganges durch Stempel gegeneinander gepreßt wurden und nach dem Aushärten des Kunststoffes die erforderliche Andruckkraft durch den Kunststoff selbst aufgebracht wurde, da dieser beim Aushärten schrumpft.

Aufgabe der Erfindung ist es, das Potentiometer der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß es sehr kostengünstig und weitest-

gehend automatisch hergestellt werden kann, wobei sein Innenraum hermetisch abgedichtet ist, insbesondere also flüssigkeitsdicht ist.

Die hundertprozentige Abdichtung des Innenraums des Potentiometers ist nicht nur während des späteren Betriebes in aggressiver oder feuchter Atmosphäre notwendig. Bei den heutigen weitgehend automatisierten Bestückungsverfahren muß auch das beim Löten verwendete Kolophonium abgewaschen werden, was beispielsweise mit Freon erfolgt.

Obige Aufgabe wird bei dem gattungsbildenden Potentiometer durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltung und Weiterbildungen der Erfindung sind den Ansprüchen 1 bis 9 zu entnehmen. Anspruch 10 beschreibt ein Herstellungsverfahren vom Band, mit dem das Potentiometer nach der Erfindung im Mehrfachnutzen weitestgehend vollautomatisch hergestellt werden kann.

Durch das Anspritzen der Kunststoffteile (Gehäusehälften und Drehmitnehmerhälften) erhält man einerseits eine hervorragende Abdichtung und andererseits beim Drehmitnehmer noch genau reproduzierbare Drehmomente für dessen Drehbetätigung, wobei die Abdichtfunktion und das Drehmoment unabhängig von Maßtoleranzen der Grundkörper und/oder der Spritzgußform erhalten werden. Die einwandfreie Abdichtung zwischen den beiden Gehäuseteilen einerseits und den beiden Drehmitnehmerhälften andererseits erhält man durch Ultraschallverschweißung. Mit den Merkmalen des Anspruches 2 erhält man eine überraschende Konstruktion für den Schleifer bzw. Mittelabgriff des Potentiometers, dergestalt, daß die Schleiferfeder auf zwei einander gegenüberliegenden Ebenen schleift, so daß hier der Mittelabgriff nicht mit der Drehachse des Potentiometer fluchten muß, wie es bei herkömmlichen Potentiometern üblich ist. Damit ist es auch möglich, dem Potentiometer eine durchgehende Mittelöffnung für eine Betätigungswelle zu geben und seinen Innenraum trotzdem hermetisch abzudichten.

Mit den Merkmalen der Ansprüche 3 und 4 erhält man die Möglichkeit, die jeweiligen Teile gut mit Ultraschall zu verschweißen, da sich die Ultraschallenergie in den Spitzen des jeweiligen Wulstes konzentriert.

Mit Anspruch 5 erreicht man eine Vergrößerung des von der einen Drehmitnehmerhälfte auf die andere Drehmitnehmerhälfte übertragbaren Drehmomentes.

Mit Anspruch 6 erreicht man eine gute Kontaktierung zwischen den Seitenabgriffen des Potentiometers und den zugeordneten Lötflächen.

Anspruch 7 begünstigt die Abdichtung, da praktisch kein Spalt entsteht, in den Flüssigkeit noch eindringen kann, da die Verschweißung möglichst nahe am Rand der Durchgangsöffnung durchgeführt wird.

Mit Anspruch 8 erreicht man einerseits ein gleichförmiges Spritzen der jeweiligen Kunststoffteile unter gleichen Bedingungen und andererseits auch, daß die Drehmitnehmer hälften für den nachfolgenden Montagevorgang präzise ausgerichtet sind.

Anspruch 9 bringt den Vorteil, daß man keine separaten Lötflächen mehr benötigt, diese vielmehr integrierter Bestandteil der Grundplatten sind.

Anspruch 10 schließlich beschreibt das Verfahren zu Herstellung des Potentiometers, das vollautomatisch durchführbar ist, Potentiometer mit gleichbleibender Qualität hervorbringt und zusätzlich noch eine Bandfertigung im Mehrfachnutzen ermöglicht. Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit der Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 Einen Querschnitt des Potentiometers;

Fig. 2 eine Ansicht der unteren Außenseite der unteren Hälfte des Potentiometers;

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie A-A der Fig. 2, also der unteren Hälfte des Potentiometers;

Fig. 4 eine Draufsicht auf die obere Innenseite der unteren Hälfte des Potentiometers;

Fig. 5 eine Draufsicht auf die untere Innenseite des Deckelteiles des Potentiometers;

Fig. 6 einen Schnitt längs der Linie B-B der Fig. 5, also der Deckelhälfte des Potentiometer; und

Fig. 7 eine Draufsicht auf die obere Außenseite der Deckelhälfte des Potentiometers.

Gleiche Bezugszeichen in den einzelnen Figuren bezeichnen gleiche Teile.

Das Potentiometer besteht aus zwei Baugruppen, nämlich einer "unteren" Baugruppe und einer Deckelbaugruppe. Die untere Baugruppe ihrerseits besteht aus einem unteren Gehäuseteil 1 einer unteren Drehmitnehmerhälfte 3, einer unteren Grundplatte 5 und einer Schleiferfeder 8. Die Deckelbaugruppe besteht aus einem Deckelgehäuseteil 2, einer Grundplatte 6 und einer Widerstandsplatte 7. Die beiden Baugruppen sind so miteinander verschweißt, daß ein Innenraum 9, in welchem sich die Schleiferfeder 8 und die Widerstandsplatte 7 befinden, hermetisch nach außen abgedichtet ist, so daß weder Feuchtigkeit noch irgendwelche Flüssigkeiten in diesen Innenraum eindringen können.

Die Gehäuseteile 1 und 2 und die Drehmitnehmerhälften 3 und 4 sind jeweils aus spritzbarem Kunststoff, der teilweise um die zugeordnete Grundplatte 5, 6 herumgespritzt ist, wodurch man

einerseits zwischen den Gehäuseteilen 1 bzw. 2 und der zugeordneten Grundplatte 5 bzw. 6, von welchen sich Lötflächen 51, 61 und 62 aus dem Gehäuse heraus erstrecken, eine einwandfreie Abdichtung erhält und andererseits zwischen den Drehmitnehmerhälften 3 bzw. 4 und den zugeordneten Grundplatten 5 bzw. 6 sowohl eine einwandfreie Abdichtung als auch ein genau definiertes Drehmoment für das Drehen der beiden Drehmitnehmerhälften gegenüber den Grundplatten erhält.

Das Verschweißen der beiden Baugruppen erfolgt durch Ultraschallenergie. Um die Ultraschallenergie an die gewünschten Stellen zu leiten, haben das eine Gehäuseteil 1 und die eine Drehmitnehmerhälfte 4 jeweils einen zum jeweils gegenüberliegenden Teil hinweisenden Wulst 15 bzw. 47, der im Querschnitt etwa dreieckig ist und somit in einer scharfen Spitze mündet, welche die Ultraschallenergie absorbiert, so daß dort ein Verschweißen des Kunststoffes stattfindet. Das Deckelgehäuseteil 2 bzw. die untere Drehmitnehmerhälfte haben den umlaufenden Wulsten 15 bzw. 47 gegenüberliegende ebene Flächen 25 bzw. 37, wobei die ebene Fläche 25 des Deckelgehäuseteiles 2 als Nut mit ebenem Nutengrund ausgebildet ist, wobei diese Nut nach dem Verschweißen im wesentlichen vollständig von dem Material des Wulstes 15 ausgefüllt ist.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind beide Grundplatten 5 und 6 aus elektrisch leitfähigem Material, beispielsweise aus Bronze. Natürlich können auch andere Materialien w.z.B. elektrisch leitfähig beschichtete Platten verwendet werden. Die in den Innenraum 9 weisende Oberseite der Grundplatte 5 dient als eine Schleiferbahn, auf welcher Federzungen 80 der Schleiferfeder 8 gleiten. Da die Grundplatte 5 in die aus dem Gehäuse herausragende Lötfläche 51 mündet, erhält man damit den Mittelabgriff des Potentiometers. Weiterhin hat die Schleiferfeder 8 Federzungen 81, die auf der zum Innenraum 9 weisenden Widerstandsbahn der Widerstandsplatte 7 gleiten. Da die Federzungen 81 über die Schleiferfeder 8 mit den Federzungen 80 elektrisch verbunden sind, ist die Lötfläche 51 über zwei Schleifersysteme (80, 81) mit dem Schleifer-Abgriff der Widerstandsbahn der Widerstandsplatte 7 elektrisch verbunden.

Die beiden Seitenabgriffe der Widerstandsplatte 7 werden durch Kontaktflaschen 63 und 64 gebildet, die aus dem Material der Grundplatte 6 durch Ausstanzen und Hochbiegen gebildet sind und die jeweiligen Enden der Widerstandsbahn berühren. Da diese Kontaktflaschen 63 und 64 ebenfalls in das Kunststoffmaterial des Gehäuseteiles 2 eingegossen sind und der Kunststoff beim Aushärten etwas schrumpft, ergibt sich eine ausreichende Andruck- bzw. Kontaktkraft zwischen der jeweiligen Kontaktflasche 63 bzw. 64 und dem jeweiligen Ende

der Widerstandsschicht 70.

Damit man eine einwandfreie Drehkupplung zwischen den beiden Drehmitnehmerhälften 3 und 4 erhält und sich nicht nur auf die "Schweißnaht" (37, 47) zwischen den beiden Drehmitnehmerhälften verlassen muß, greifen Abschnitte der beiden Drehmitnehmerhälften mit einer Verzahnung (Innenverzahnung 34 und Außenverzahnung 44) ineinander.

Die Kunststoffteile 1 und 3 einerseits und 2 und 4 andererseits werden jeweils in einer Form komplett gegossen, weshalb sie in den Zeichnungen die gleiche Schraffur haben. Um dieses Gießen zu ermöglichen, sind zwischen Gehäuseteil 1 und Drehmitnehmerhälfte 3 einerseits und zwischen Gehäuseteil 2 und Drehmitnehmerhälfte 4 andererseits jeweils Gießnasen 17 bzw. 27 vorhanden, die später entfernt werden, damit sich die Drehmitnehmerhälften gegenüber den Gehäuseteilen überhaupt drehen lassen.

Es wird jetzt auf die Fig. 2 bis 4 Bezug genommen. Die Grundplatte 5 hat in der Draufsicht der Fig. 2 im wesentlichen die Form einer ringförmigen Scheibe. Ihr äußerer Rand ist durch die gestrichelte Linie 52 angedeutet, während ihr innerer, kreisförmiger Rand durch die gestrichelte Linie 53 bezeichnet ist. Von dieser "Scheibe" steht noch die Löffahne 51 ab, die während des Gießens noch nicht - wie in fig. 3 gezeigt - abgewinkelt ist sondern in einer Ebene mit der Grundplatte 5 liegt. Während des Gießens ist die Grundplatte noch in einem nicht dargestellten Trägerband gehalten und zwar durch die an ihrem freien Ende noch nicht von dieser Platte abgetrennte Löffahne 51 und einen weiteren Steg 54 (Fig. 2). Diese Platte mit der teilweise ausgestanzten Kontur der Grundplatte wird in eine Spritzgußform eingelegt, in welcher dann das Gehäuseteil 1 und die Drehmitnehmerhälfte 3 als ein Stück gegossen werden, wobei diese beiden Teile durch die Gießnase 17 noch miteinander verbunden sind. Die Grundplatte 5 dient dabei selbst als Teil der Gießform. Wie am besten aus Fig. 3 zu erkennen ist, wird die Grundplatte 5 an ihren äußeren Rändern von beiden Seiten her von Kunststoff überdeckt, wobei dieser Kunststoff beim Aushärten schrumpft und sich daher fest gegen die Grundplatte preßt, womit die gewünschte Abdichtung an diesem Rand erreicht wird. In ähnlicher Weise übergreift der Drehmitnehmer 3 rings um den kreisrunden Rand 53 das Material der Grundplatte wobei auch hier durch das Schrumpfen des Materiales beim Aushärten einerseits die gewünschte Andruckkraft für die Abdichtung erzielt wird und andererseits durch diese Andruckkraft auch das Drehmoment für das Verdrehen des Mitnehmers 3 gegenüber der Grundplatte 5 präzise eingestellt werden kann. Maßgeblich ist das Schrumpfungsverhalten des Kunststoffes, das

je nach verwendetem Kunststoff in der Größenordnung von 0,2 bis 0,8 % liegt.

Das Gehäuseteil 1 hat einen im wesentlichen zylindermantelförmigen Grundkörper 10, mit einer radial nach innen ragenden Anschlag Nase 11, von welcher sich die Gießnase 17, die später entfernt bzw. weggebrochen wird, zu der Drehmitnehmerhälfte 3 erstreckt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel schließt an einer Seite des Grundkörpers 10 ein etwa rechteckiger Fortsatz an, welcher Öffnungen 13 besitzt, in welche während des Gießens Stempel hineinragen, die die Grundplatte halten. Auf der der Anschlag Nase 11 gegenüberliegenden Seite des Grundkörpers 10 ist eine radial nach außen zurückspringende Ausnehmung 14 vorhanden, die im wesentlichen gießtechnische Gründe hat.

Mit Ausnahme der Anschlag Nase 11, der Gießnase 17 und der Ausnehmung 14 ist also der zum Zentrum weisende Rand 18 des Grundkörpers 10 kreisförmig.

Im Abstand zu diesem Rand 18 ist die Drehmitnehmerhälfte 3, die ihrerseits eine radial nach außen vorspringende Anschlag Nase 31 aufweist, die bei Drehung der Drehmitnehmerhälfte um die Drehachse 30 an der jeweiligen Seite der Anschlag Nase 11 zum Anschlag kommen kann. Der Drehmitnehmer 3 hat auf seiner nach oben (Fig. 3) bzw. zum Innenraum 9 (Fig. 1) weisenden Seite einen scheibenförmigen Vorsprung 32, der sich (vgl. Fig. 4) jedoch nicht um den vollen Kreis herum erstreckt, so daß ein ausreichend breiter Abschnitt vorhanden ist, in welchem die Grundplatte 5 vom Innenraum 9 her zugänglich ist. Dieser scheibenförmige Vorsprung 32 dient als Auflage für die Schleiferfeder 8, während ihr Ausschnitt den Federzungen 80 einen Kontakt mit der Oberfläche der Grundplatte 5 erlaubt.

Die Drehmitnehmerhälfte 3 hat eine mittige Durchgangsöffnung 33, welche in ihrem nach innen weisenden Abschnitt eine radiale Verbreiterung aufweist, die eine Innenverzahnung 34 trägt. Der mittlere, engere Abschnitt der Durchgangsöffnung 33 hat Vorsprünge 35, welche als Drehanschläge bzw. Drehmitnehmer für eine Betätigungswelle des Potentiometers dienen.

Der scheibenförmige Vorsprung 32 hat in axialer Richtung nach oben, also zum Innenraum 9 hinweisende Stege 36, die vom zylindrischen Mittelteil des Drehmitnehmers 3 abstehen und die als Zentrierzapfen für die Schleiferfeder 8 dienen (vgl. Fig. 4).

Die zum Innenraum (nach oben in Fig. 3) weisende Fläche des Gehäuseteiles 1 hat einen umlaufenden und in sich geschlossenen Wulst 15 (Fig. 3 und 4), der im Querschnitt dreieckig ist und damit in einer scharfen Spitze mündet, welche für eine Absorption der Ultraschallenergie besonders

günstig ist.

Die Durchgangsöffnung 33 der Drehmitnehmerhälfte 3 hat angrenzend an die Innenverzahnung 34 eine ebene, kreisringförmige Fläche 37 (Fig. 3), die als Schweißfläche für den spitz zulaufenden Wulst 47 des anderen Drehmitnehmerteiles 4 (Fig. 6) dient.

Schließlich hat das Gehäuseteil 1 im Bereich der Ausnehmungen 13 noch nach oben (Fig. 3) bzw. in den Innenraum 9 hineinragende Zentrierzapfen 16 (Fig. 3 und 4) welche später in die Ausnehmungen 23 (Fig. 5 bis 7) hineinragen.

Nach dem Gießen des Kunststoffes wird die Schleiferfeder 8 eingelegt und an dem Zentrierzapfen 36 verklemmt und/oder verstemmt, so daß sie drehfest mit der Drehmitnehmerhälfte 3 verbunden ist.

Es wird jetzt auf die Fig. 5 bis 7 Bezug genommen. Auch hier ist die Grundplatte 6 in der gewünschten Weise ausgestanzt, wobei sie durch insgesamt drei Stege noch in einer Platte gehalten ist. Zwei dieser Stege werden durch die Löffahnen 61 und 62 gebildet, während der dritte Steg 67 später vollständig abgetrennt wird. Vor dem Gießen wird die scheibenförmige Widerstandsplatte 7, die jedoch keinen Vollkreis durchläuft sondern einen schlitzförmigen Ausschnitt 71 besitzt, zwischen die Grundplatte und Kontaktflaschen eingeschoben, daß die beiden Kontaktflaschen 63 und 64 die Widerstandsbahn 70 auf der zum Innenraum 9 weisenden Seite der Widerstandsplatte 7 berühren. Weiter hin wird zur Halterung der Widerstandsplatte 7 ein Begrenzungssteg 65 der Grundplatte hochgebogen (links in Fig. 6), so daß die Widerstandsplatte also insgesamt durch drei Laschen an der Grundplatte 6 gehalten wird. Sodann werden in ähnlicher Weise wie bei dem Beispiel der Fig. 2 bis 4 der Gehäuseteil 2 und die Drehmitnehmerhälfte 4 in einem Stück gespritzt, wobei diese beiden Teile über die Gießnase 27 (Fig. 6) miteinander in Verbindung stehen. Wie am besten aus Fig. 6 zu erkennen ist, übergreift der Kunststoff die Grundplatte 6 sowie auch die Laschen 63, 64 und 65 wodurch die für eine einwandfreie Abdichtung benötigte Anpreßkraft erhalten wird. Diese Anpreßkraft drückt auch die Kontaktflaschen 63 und 64 gegen die Widerstandsplatte 6 bzw. gegen deren Widerstandsschicht, so daß eine ausreichende Kontaktkraft für einen niederohmigen Übergangswiderstand erhalten wird. Ähnlich wie die Drehmitnehmerhälfte 3 bei den Fig. 2 bis 4 wird auch hier die andere Drehmitnehmerhälfte 4 an die Grundplatte 6 angespritzt, wobei die Drehmitnehmerhälfte 4 die mittige, kreisrunde Öffnung der Grundplatte 3 beidseitig übergreift. Der in Fig. 6 nach unten ragende, im wesentlichen zylindrische Teil des Drehmitnehmers 4 hat eine Außenverzahnung 44, welche später mit der Innenverzahnung 34 des Drehmitnehmers 3 in

Eingriff kommt. Das axial innere Ende des Drehmitnehmers mündet in den umlaufenden, spritzen Wulst 47, der später gegen die Fläche 37 des Drehmitnehmers 3 (Fig. 3) anliegt und dort durch Ultraschall verschweißt wird.

Konzentrisch zu seiner Drehachse 40 hat der Drehmitnehmer 4 eine Durchgangsöffnung 43, mit radial nach innen vorspringenden Vorsprüngen 45, die als Mitnehmer für die Drehwelle dienen (vgl. die Vorsprünge 35). Auch der Drehmitnehmer 4 hat eine radial nach außen vorspringende Anschlagflase 41 (vgl. die Anschlagflase 31 des Drehmitnehmers), wobei auch das Gehäuseteil 20 einen Anschlag 21 entsprechend dem Anschlag 11 hat. Auch entsprechen sich der Rand 28 und der Rand 18 sowie die Ausnehmung 24 und die Ausnehmung 14.

Wenn die beiden Baugruppen der Fig. 2 bis 4 und der Fig. 5 bis 7 fertiggestellt sind und die Schleiferfeder 8 eingelegt ist, werden die beiden Baugruppen aufeinandergelegt bzw. bei den Drehmitnehmern über die Verzahnung 34, 44 ineinandergesteckt, worauf das Ultraschallverschweißen erfolgt.

Die Herstellung erfolgt vorzugsweise in Bandfertigung im Mehrfachnutzen, d.h. auf einem Trägerband bzw. einer größeren Platine werden zunächst die Konturen für die Grundplatten 5 und 6 ausgestanzt, wobei diese über die Stege noch an dem Trägerband gehalten sind. Sodann werden einzelne Abschnitte (vgl. Fig. 6) hochgebogen und die Widerstandsbahn (beim Mehrfachnutzen die Widerstandsplatten) eingeschoben. Sodann erfolgt das Kunststoffspritzen im Mehrfachnutzen. Nach dem Aushärten des Kunststoffes werden an den entsprechenden Gehäuseteilen die Schleiferfedern aufgedrückt und dort durch Nasen gehalten und zentriert. Danach werden die Löffahnen gestanzt und die Verbindungsstege abgetrennt, worauf die Mittellöffahne 51 abgewinkelt wird. Die eine Potentiometerhälfte wird dann durch das Trägerband hindurch nach unten durchgedrückt, worauf die durchgedrückte Potentiometerhälfte verschoben und so positioniert wird, daß die jeweils zusammengehörenden Teile übereinanderliegen. Diese Teile werden dann ineinandergedrückt und verschweißt.

Es ist also zu erkennen, daß die Herstellung dieser Potentiometers vollautomatisch durchgeführt werden kann.

Ansprüche

1. Potentiometer mit einem Gehäuse (1), einem Gehäusedeckel (2), einer Widerstandsplatte (7), einem Drehmitnehmer (3, 4) und einer daran drehfest gehaltenen Schleiferfeder (8), die mit einer Widerstandsbahn (70) der Widerstandsplatte (7) in schlei-

fendem Kontakt steht, wobei das Gehäuse (1), der Gehäusedeckel (2) und der Drehmitnehmer (3, 4) aus Kunststoff bestehen,

dadurch gekennzeichnet,

a) daß der Drehmitnehmer aus zwei Drehmitnehmerhälften (3, 4) besteht,

b) daß die eine Drehmitnehmerhälfte (4) zusammen mit dem Gehäusedeckel (2) an eine Grundplatte (6) und/oder die Widerstandsplatte (7) in Kunststoff-Spritzgußtechnik angeformt ist,

c) daß die andere Drehmitnehmerhälfte (3) zusammen mit dem Gehäuse (1) an einer weiteren (Grund-)Platte (5) in Kunststoff-Spritzgußtechnik angeformt ist, und

d) daß die beiden Drehmitnehmerhälften (3, 4) einerseits und das Gehäuse (1) mit dem Gehäusedeckel (2) andererseits jeweils miteinander verschweißt sind.

2. Potentiometer nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch zwei parallele, im Abstand zueinander angeordnete Grundplatten (5, 6), wobei die Widerstandsplatte (7) an der einen Grundplatte (6) befestigt ist, wobei die Schleiferfeder (8) mindestens zwei Federzungen (80, 81) aufweist von denen die eine (81) in Kontakt mit der Widerstandsbahn (70) und die andere (80) in Kontakt mit der Widerstandsplatte (7) gegenüberliegenden Grundplatte (5) steht, wobei diese Grundplatte (5) elektrisch leitfähig ist.

3. Potentiometer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) an seiner dem Gehäusedeckel zugewandten Seite einen umlaufenden Wulst (15) aufweist, der einen dreieckigen Querschnitt hat und daß der Gehäusedeckel (2) gegenüberliegend zu dem Wulst (15) eine Nut (25) mit ebenem Nutengrund aufweist, wobei das Volumen der Nut (25) in etwa dem Volumen des Wulstes (15) entspricht.

4. Potentiometer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Drehmitnehmerhälfte (4) an ihrem der anderen Drehmitnehmerhälfte (3) zugewandten Ende einen umlaufenden Wulst (47) mit dreieckigem Querschnitt aufweist und daß die andere Drehmitnehmerhälfte (3) eine diesem Wulst (47) gegenüberliegende ebene Fläche (37) besitzt.

5. Potentiometer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Drehmitnehmerhälften (3, 4) teilweise ineinander gesteckt sind und in diesem Bereich jeweils eine Verzahnung (34, 44) aufweisen.

6. Potentiometer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsplatte (7) durch einstückig mit der Grundplatte (6) verbundene Kontaktflaschen (63, 64) an der

Grundplatte (6) gehalten ist und daß die Kontaktflaschen (63, 64) teilweise von dem Kunststoff des Gehäusedeckels (2) umgeben sind.

7. Potentiometer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Wulst (47) des einen Drehmitnehmerteiles (4) unmittelbar angrenzend an eine axial verlaufende Durchgangsöffnung (43) angeordnet ist.

8. Potentiometer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) und die eine Drehmitnehmerhälfte (3) einerseits und der Gehäusedeckel (2) und die andere Drehmitnehmerhälfte (4) andererseits jeweils einstückig an der zugeordneten Grundplatte (5 bzw. 6) in Kunststoff-Spritzgußtechnik angeformt sind, wobei sie jeweils über eine Gießnase (17, 27) miteinander verbunden sind, wobei diese Gießnasen (17, 27) je eine Sollbruchstelle haben.

9. Potentiometer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatten (5, 6) aus dem Gehäuse (1) bzw. dem Gehäusedeckel (2) hervorstehende Lötflächen (51, 61, 62) aufweisen.

10. Verfahren zur Herstellung eines Potentiometers, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

a) Ein elektrisch leitfähiges bzw. elektrisch leitfähig beschichtetes Trägerband wird im Mehrfachnutzen gestanzt entsprechend der Form von Grundplatten, wobei die Grundplatten durch Stege noch an dem Trägerband gehalten sind,

b) Laschen der Grundplatte werden hochgebogen,

c) zwischen die Laschen und die Grundplatte wird eine Widerstandsplatte eingeschoben,

d) die Widerstandsplatte wird durch Vorprägen eines Begrenzungssteges an der einen Grundplatte gegen Herausfallen gesichert,

e) das Trägerband mit den Widerstandsplatten wird in eine Spritzgußform eingeführt, wobei das Trägerband selbst als Teil der Spritzgußform dient, worauf jeweils im Bereich einer Grundplatte eine Drehmitnehmerhälfte und eine Gehäusehälfte (Gehäuse bzw. Gehäusedeckel) gespritzt werden,

f) auf eine Drehmitnehmerhälfte wird eine Schleiferfeder aufgedrückt und ggf. mit Verstemmnasen befestigt,

g) die die Grundplatten in dem Trägerband haltenden Stege werden gestanzt, wobei dadurch Lötflächen gebildet und Verbindungsstege abgetrennt werden,

h) jeweils zwei zusammengehörige Paare von Potentiometerhälften werden übereinandergelagt und durch Ultraschall verschweißt.

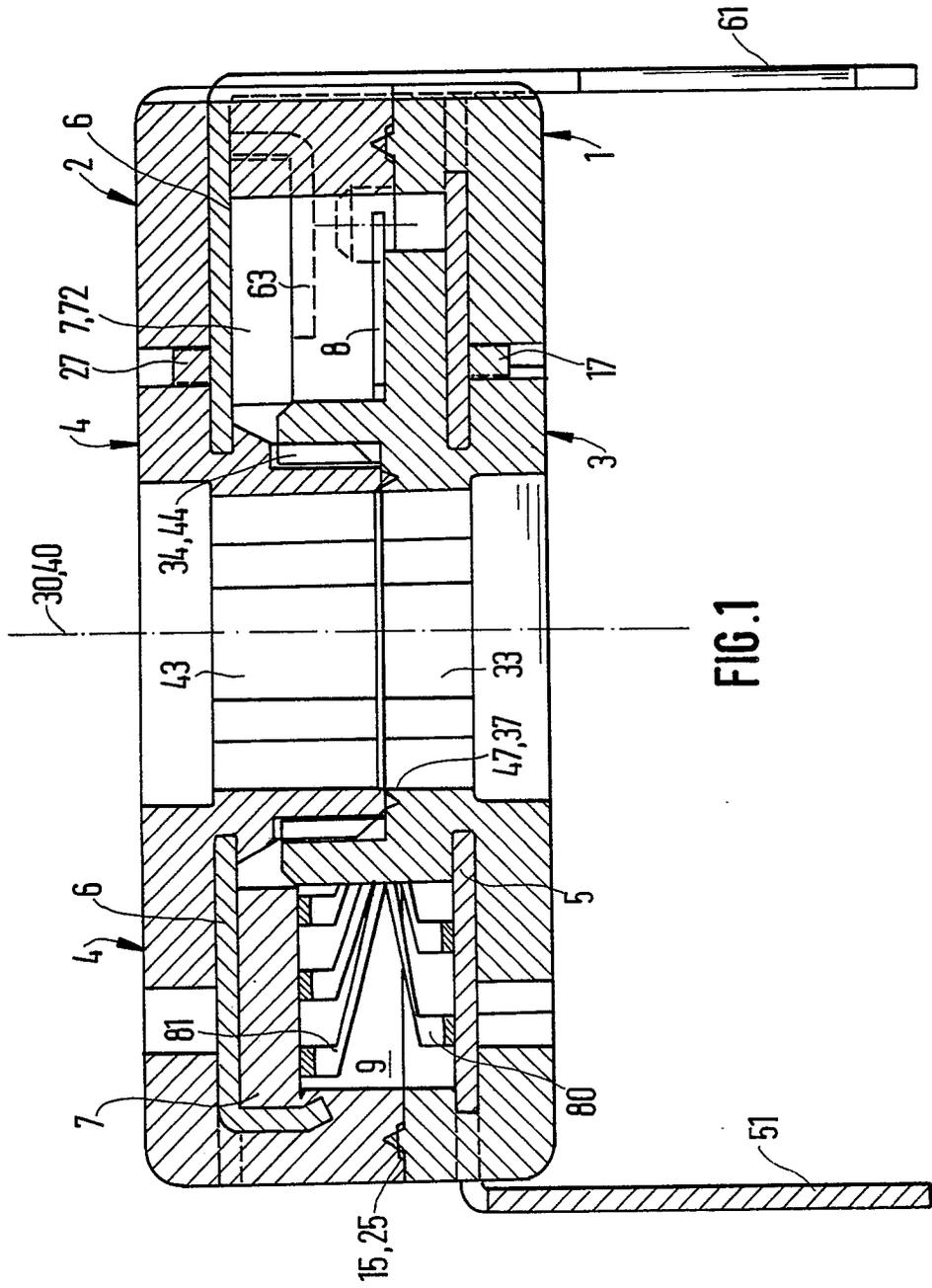


FIG. 1

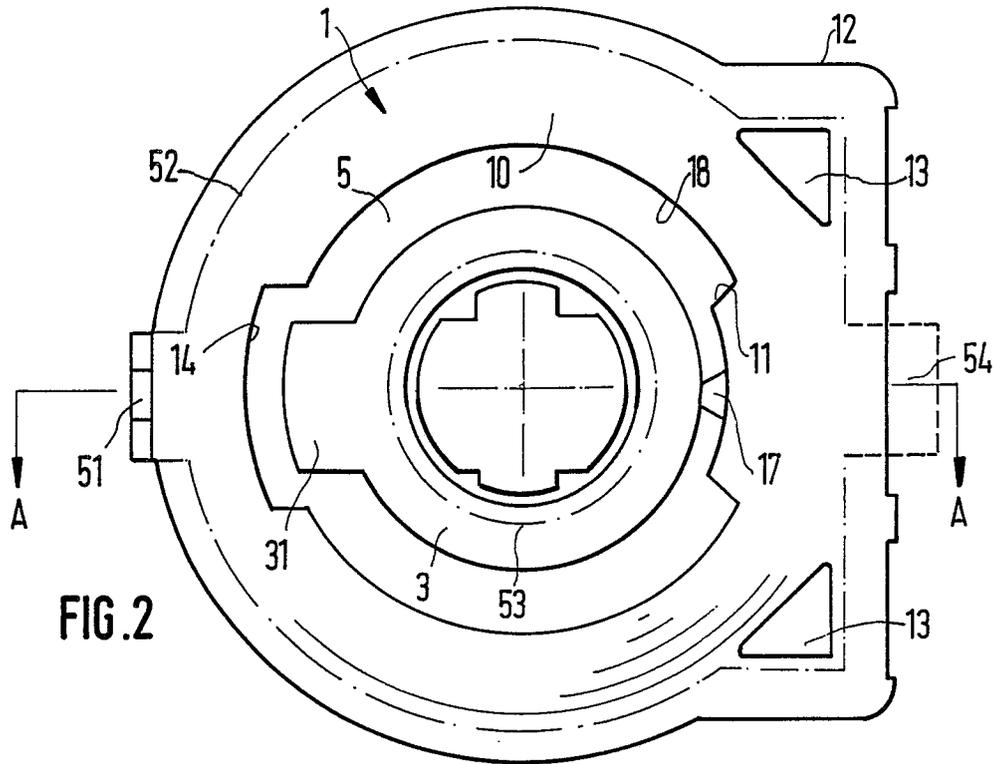


FIG. 2

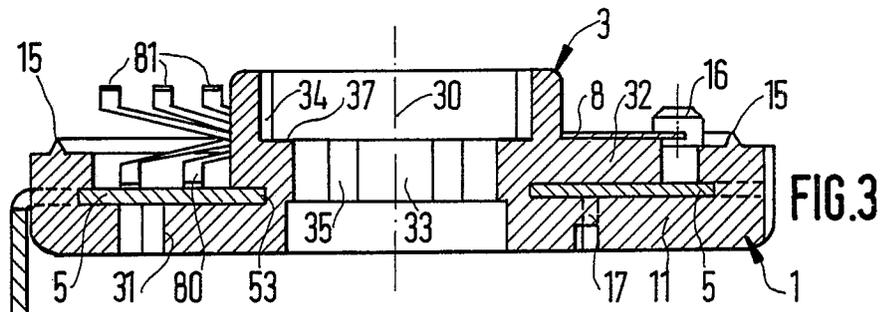


FIG. 3

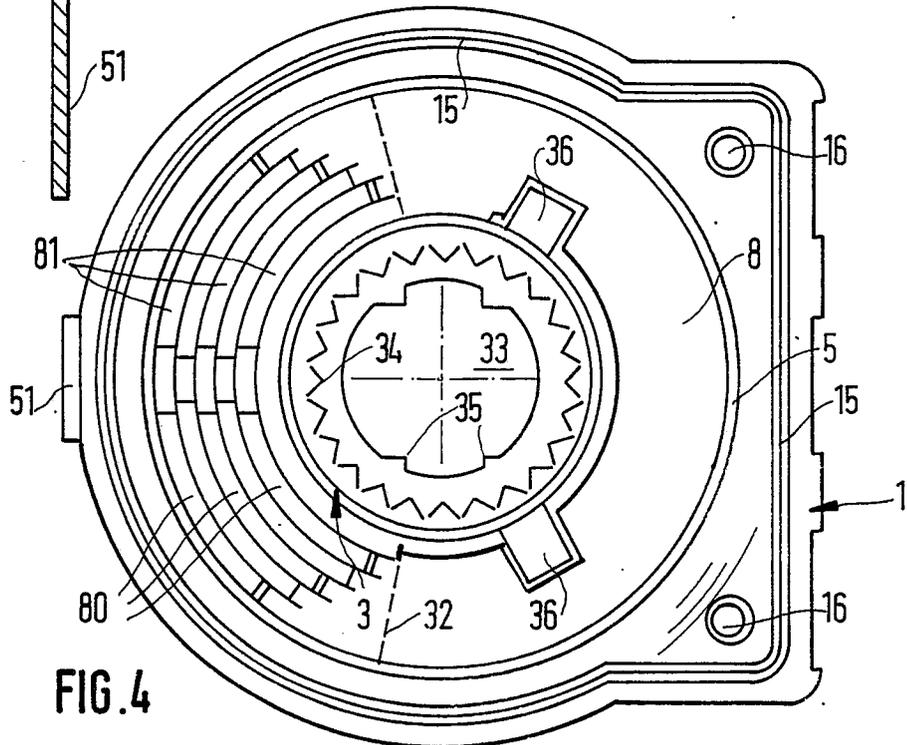


FIG. 4

