

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89106587.2

51 Int. Cl.4: **H01C 10/20**

22 Anmeldetag: 13.04.89

30 Priorität: 16.04.88 DE 3812791

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.10.89 Patentblatt 89/43

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **BSG-Schalttechnik GmbH & Co. KG**
Meisterstrasse 19
D-7460 Balingen 1(DE)

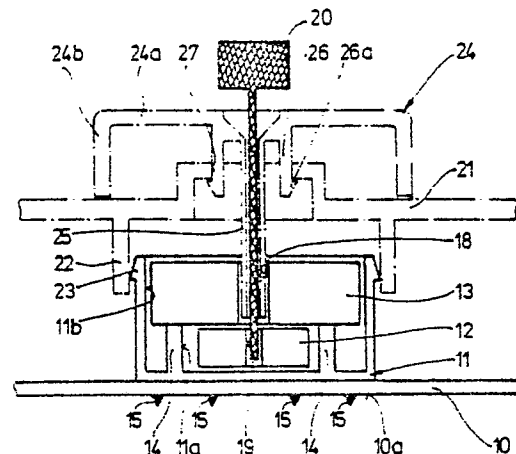
72 Erfinder: **Lohner, Martin**
Blumenthalstrasse 16
D-7460 Balingen-Ostdorf(DE)

74 Vertreter: **Otte, Peter, Dipl.-Ing.**
Tiroler Strasse 15
D-7250 Leonberg(DE)

54 **Auf einer Schaltungsplatte befestigte Potentiometerkombination.**

57 Bei einer auf einer Schaltungsplatte befestigten Potentiometerkombination wird vorgeschlagen, in einem gemeinsamen, auf der Schaltungsplatte angeordneten, vorzugsweise befestigten Gehäuse übereinander konzentrisch und drehfest zwei verschiedene Potentiometer, vorzugsweise ein Abgleich- und ein Einstellpotentiometer, anzuordnen, deren elektrische Anschlüsse zur Schaltungsplatte und vorzugsweise zu deren Leitungsplattenrückseite geführt sind. Eine durchgehende Hohlachse in mindestens einem der Potentiometer ermöglicht dann eine Einstellung beider Potentiometer von außen, wobei diese Einstellung auch bei fest montiertem Stellrad des äußeren Potentiometers durchgeführt werden kann, indem ein Betätigungselement für das innere Potentiometer durch den hohlen Drehzapfen des oberen Potentiometers geschoben wird.

Fig.1



Auf einer Schaltungsplatte befestigte Potentiometerkombination

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Potentiometerkombination nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Sehr häufig werden für bestimmte Steuerungs- und Regelaufgaben bei elektrischen Maschinen, beispielsweise bei Elektrohandwerkzeugen, stationären Arbeitsmaschinen u.dgl. mehrere, zum Teil auch von außen bedienbare Potentiometer benötigt, die dann häufig separat auf Schaltungsplatten oder Leiterplatten befestigt sind und deren Achsen, soweit eine Einstellung von außen erforderlich ist, durch eine Gehäuseöffnung zugänglich sind.

Das im folgenden angegebene spezielle Ausführungsbeispiel betrifft einen Drehzahlregel- und Einstellbaustein für elektrische Antriebsmaschinen, beispielsweise Handbohrer, Sägen, Schleifgeräte o.dgl. Bei einem für solche Geräte geeigneten Baustein ist üblicherweise ein von außen über ein Stellrad oder ein sonstiges Betätigungselement (kontinuierlich) verstellbares Einstellpotentiometer vorgesehen, das je nach den gewünschten Leistungsanforderungen und Drehzahlen auf bestimmte Werte eingestellt werden kann. Zusätzlich benötigt ein solcher Baustein aber auch ein Abgleichpotentiometer, beispielsweise um den Baustein an das jeweilige angesteuerte Gerät und dessen antreibenden Elektromotor anzupassen oder aus sonstigen Gründen, beispielsweise zur Durchführung eines Temperaturabgleichs u.dgl. Es wird noch darauf hingewiesen, daß die vorliegende Erfindung bevorzugt ein solches Anwendungsgebiet betrifft, aber, wie es sich versteht, hierauf nicht beschränkt ist.

Bei solchen Bausteinen sind dann auf einer gemeinsamen Schaltungsplatte oder auch an getrennten Stellen mehrere Potentiometer vorgesehen, die teilweise der Justierung oder dem Abgleich dienen, teilweise der auch nach der Endmontage des Geräts von dessen späterem Benutzer durchzuführenden Einstellungen, beispielsweise einer Drehzahlvorgabe (als Sollwert). Abgesehen davon, daß man für die Anordnung mehrerer Potentiometer viel Bauraum braucht, ist ein Abgleich der vorhandenen Trimmer oder Justierpotentiometer nur am fertig aufgebauten Baustein, nicht aber nachträglich am fertig montierten Gerät möglich, denn die jeweiligen Schaltungsplatten befinden sich innerhalb des Gerätegehäuses und ein (erneuter) Abgleich, beispielsweise eine nachträglich gewünschte Feinjustierung am fertig montierten Gerät, kann nur durch Öffnen des Gerätegehäuses und Entnahme der Leiterplatte vorgenommen werden, es sei denn, man läßt Öffnungen im

Gerätegehäuse zu, durch welche entsprechende Trimm- oder Justierpotentiometer erreichbar sind. Solche Öffnungen müssen dann aber wieder separat verschlossen werden oder es besteht die Gefahr des Eindringens von Fremdstoffen oder von beim Arbeiten mit der jeweiligen Maschine entstehenden Schmutzteilchen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine auf einer Schaltungsplatte befestigte Potentiometerkombination so auszubilden, daß sich bei raumsparendem Aufbau eine gute Zugänglichkeit auch des Abgleichpotentiometers ergibt, so daß auch beim fertig montierten Gerät nachträgliche Justierungen zusätzlich zu den ständig durchzuführenden Einstellungen einer bestimmten Maschinenvariablen, noch vorgenommen werden können.

Vorteile der Erfindung

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs und hat den besonderen Vorteil, daß zwei zueinander, soweit gewünscht, auch vollkommen unabhängige Potentiometer- und vorzugsweise mit eigenen Kleingehäusen-innerhalb eines gemeinsamen übergreifenden Potentiometerkopfgehäuses so angeordnet und ausgebildet sind, daß die Einstellungen oder Justierungen an beiden Potentiometer über eine Hohlachse vorgenommen werden können, durch die beide Potentiometer gleichzeitig erreicht werden. Es ist daher einerseits möglich, die erforderliche Einstellung und den Abgleich schneller durchzuführen, ferner ergibt sich ein wesentlich geringerer Anspruch an verfügbaren Bauraum, da die Potentiometerkombination zwar in der Höhe größer ist; eine Ausdehnung in der Höhe aber wesentlich unkritischer ist als wenn auf der Schaltungsplatte zusätzlich noch der Platz für ein weiteres Potentiometer beansprucht wird.

Ein besonderer Vorteil vorliegender Erfindung liegt noch darin, daß auch beim fertig montierten Gerät, bei dem dann normalerweise nur die Achse für das Einstellpotentiometer der jeweils gewünschten Maschinenvariablen (Drehzahl) von außen zugänglich ist, auch das üblicherweise dann von dieser Richtung gesehen unterhalb des Einstellpotentiometers liegende Abgleichpotentiometer noch zugänglich ist, so daß nachträglich Feinjustierungen vorgenommen oder auch am Band noch abgeglichen werden kann. Zusätzliche Öffnungen im Gehäuse des jeweiligen Geräts sind entbehrlich.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und

Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Potentiometerkombinationen möglich. Bei einer ersten Ausführungsform kann das für das Einstellpotentiometer vorgesehene, auch von außen am Gerät betätigbare Stellrad nachträglich aufgerastet werden, oder man sieht ein fest montiertes Stellrad mit einer durchgehenden, die Hohlachse bildenden Justierachse vor, wodurch es möglich ist, durch dieses Stellrad hindurch die Justierung des darunter liegenden Justier- oder Abgleichpotentiometers vorzunehmen. Die mit der Hohlachse in Verbindung stehende Öffnung im Stellrad kann dann durch einen Blindstopfen oder durch etwas Vergußmasse geschlossen werden.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine seitliche Schnittdarstellung einer Potentiometerkombination mit zwei übereinander angeordneten Potentiometern, zugehöriger Schaltungsplatte und angedeutetem Außengehäuse und

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Darstellung der beiden übereinander angeordneten Potentiometer der Fig. 1 mit entfernter Außengehäusestruktur, jedoch angedeutetem Stellrad.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Der Grundgedanke vorliegender Erfindung besteht darin, in ein gemeinsames, auf einer Schaltungsplatte angeordnetes Gehäuse nach Art eines Potentiometertopfes (Poti-Topf) übereinandergestapelt zwei Potentiometer einzulegen, die für sich gesehen selbst wieder geschlossene Potentiometerbausteine mit eigenem Gehäuse sein können und eine Hohlachse vorzusehen, durch welche beide Potentiometer gleichzeitig erreicht werden können. Hierdurch ist vom Bereich des äußeren Stellrads aus eine Verstellung sowohl des inneren oder unteren, vorzugsweise als Abgleichpotentiometer ausgebildeten ersten Potentiometers als auch des zweiten, darüber angeordneten, beispielsweise einer ständigen Verstellung im Sinne einer Einstellung einer äußeren Maschinenvariablen zugänglichen Potentiometers möglich. Man gelangt auf diese Weise zu der bevorzugten Ausführungsform eines Einstellpotentiometers mit integriertem Abgleichpotentiometer.

In Fig. 1 ist eine Leiter- oder Schaltungsplatte mit 10 und ein auf ihr sitzendes gemeinsames Gehäuse für die beiden Potentiometer in Form eines Potentiometer-Topfgehäuses mit 11 bezeich-

net.

Das gemeinsame Gehäuse 11 weist Aufnahme-räume auf für ein erstes Potentiometer, welches im folgenden zur Unterscheidung als Abgleichpotentiometer 12 bezeichnet wird, sowie für ein zweites Potentiometer, welches im folgenden als Einstellpotentiometer 13 bezeichnet wird. Es versteht sich aber, daß die Erfindung auf diese speziellen Bezeichnungen nicht beschränkt ist und den jeweiligen Potentiometern beliebige Funktionen zugewiesen werden können; entscheidend ist lediglich, daß beide Potentiometer 12 und 13 übereinandergestapelt in einem gemeinsamen Gehäuse drehfest so angeordnet sind, daß sie durch eine Hohlachse gleichzeitig erreicht werden können. Hierauf wird weiter unten noch eingegangen.

Da bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel das Abgleichpotentiometer 12 in seinen Abmessungen, also Umfang und/oder Höhe erheblich kleiner als das Einstellpotentiometer 13 ist, was auch sinnvoll ist, da das Abgleichpotentiometer nur selten oder einmalig betätigt wird, bildet das gemeinsame Gehäuse 11 einen kleineren Aufnahme-raum 11a angrenzend an seinen Boden aus, der durch Ringwände oder mindestens Wandteile 14 begrenzt sein kann.

Oberhalb der Ringwandung 14 und auf dieser aufsitzend ist dann das zweite Einstellpotentiometer 13 angeordnet, wobei die jeweiligen Potentiometeranschlüsse durch entsprechende, im Topfboden des gemeinsamen Gehäuses 11 nicht dargestellte Bohrungen, diese durchsetzend, bis zur Schaltungsplatte 10 geführt und dort vorzugsweise auf deren Rückseite 10a (Leitungsseite), wie bei 15 angedeutet, verlötet sind. Diese Lötunkte können gleichzeitig elektrische Kontaktverbindungen mit auf der Leiterbahnseite 10a verlaufenden Leitern sein.

Allein durch diese Verbindungen erhält der Aufbau aus gemeinsamem Gehäuse 11 mit den beiden in ihn eingesetzten Potentiometern 12 und 13 Halt auf der Schaltungsplatte 10 und gleichzeitig seine Verdrehfestigkeit. Bevorzugt wird allerdings das gemeinsame Gehäuse 11 auf der Schaltungsplatte 10 aufgerastet oder aufgepreßt oder in sonstiger geeigneter Weise fest mit der Schaltungsplatte 10 verbunden, beispielsweise durch Nietungen, anzuordnen, so daß die Lötanschlüsse nicht gleichzeitig mit Lageraufgaben bzw. zur Schaffung einer Verdrehsicherheit der Potentiometer belastet werden.

Dementsprechend empfiehlt es sich dann auch, die jeweiligen Aufnahme-räume 11a und 11b des gemeinsamen Gehäuses 11 für die Potentiometer 12, 13 so auszubilden, daß diese Potentiometer mit ihren eigenen geschlossenen Gehäusen drehfest in den Aufnahme-räumen 11a, 11b gehalten sind. Hierzu können diese Räume entweder

eine der Außenkontur der eigentlichen Potentiometergehäuse entsprechende Innenkontur aufweisen - wie die Fig. 2 zeigt, ist die Form der Potentiometergehäuse nicht kreisrund, sondern es ergibt sich im Bereich der Potentiometeranschlußkontakte eine rechteckförmig vorspringende Randkante 16, über welche sich die Potentiometer drehfest in ihren Aufnahmeräumen lagern lassen.

Beispielsweise können, wie dies in Fig. 2 für die drehfeste Lagerung des zweiten Einstellpotentiometers gezeigt ist, von der Innenwandung jedes Aufnahmeraums nach innen Rippen 17 vorspringen, die an Einbuchtungen und der Randkante 16 des Potentiometergehäuses anschlagen und dieses gegen eine Verdrehung sichern.

Die Darstellung der Fig. 1 läßt erkennen, daß die Lagerung der beiden Potentiometer 12, 13 in dem das gemeinsame Gehäuse 11 bildenden Poti-Topf so getroffen ist, daß deren Einstellachsen genau übereinanderliegen, wobei das obere Potentiometer 13, durch welches hindurch die Betätigung auch des unteren Potentiometers 12 erfolgen muß, eine durchgehende Hohlachse 18 aufweist, die, wie Fig. 2 zeigt, eine unrunde Querschnittsform bildet, so daß zur Drehbetätigung und Einstellung dieses oberen Einstellpotentiometers 13 eine entsprechend geformte Achse oder Drehzapfen eines Stellrades, welches von außen aufgesetzt wird (hierauf wird weiter unten noch eingegangen) dieses Potentiometer betätigen kann. Die Hohlachse 18 bildet eine durchgehende Bohrung durch das Gehäuse des Potentiometers 13, so daß auch die darunterliegende Einstell- oder Betätigungsöffnung 19 des ersten Abgleichpotentiometers 12 erreicht werden kann. Es ist daher bei einer ersten Ausführungsform möglich, durch die Hohlachse 18 des zweiten Potentiometers 13 ein (später wieder entfernbare) mit Bezug auf diese Hohlachse 18 schmaleres Betätigungselement 20 hindurch- und in die Stellöffnung 19 des ersten Potentiometers 12 für Abgleich bzw. Justierung einzuführen. Entsprechend Fig. 2 weist diese Stellöffnung 19 ebenfalls eine spezielle Querschnittskonfiguration, bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel eine Kreuzschlitzöffnung auf, so daß das Ende des Betätigungselements 20 zur drehfesten Einführung in die Stellöffnung beispielsweise eine Kreuzschlitzform oder eine Schraubendreherform aufweist.

Nach vorgenommener Justierung am Abgleichpotentiometer 12 - beispielsweise bei noch offen vorliegendem, auf der Schaltungsplatte 10 aufgebauten Baustein kann dieser dann in das jeweilige Gerät eingebaut werden.

Alternativ ist es aber möglich und stellt eine bevorzugte Ausgestaltung vorliegender Erfindung dar, den Steuer- oder Regelbaustein, der auf der Schaltungsplatte 10 aufgebaut ist (nicht dargestellt) und als weitere elektrische Komponenten die bei-

den Potentiometer 12 und 13 umfaßt, im Gerät, beispielsweise Handbohrmaschine, Säge, ortsfeste Maschine o.dgl., zu montieren, dessen Steuerung oder Regelung durch diesen Baustein durchgeführt werden soll.

In Fig. 1 ist ein Teilbereich der Außengehäusestruktur des Gerätes mit 21 bezeichnet. Die Montage kann beispielsweise so erfolgen, daß das Außengehäuse eine nach innen vorspringende Ringwandung 22 aufweist, die abdichtend mit einer umlaufenden Gehäusenase 23 des gemeinsamen Gehäuses 11 in Wirkverbindung tritt, so daß über diese Abdichtung zum Gehäuse und über weitere, in der Zeichnung nicht dargestellte Befestigungsmittel auch eine sichere Lagerung und Führung des elektrischen/elektronischen Bausteins, wie er auf der Schaltungsplatte 10 aufgebaut ist und speziell hier des Poti-Topfes als gemeinsames Gehäuse 11, erreicht wird.

Zur Betätigung des Einstellpotentiometers 13 kann dann ein äußeres Stellrad 24 von der in Fig. 1 strichpunktiierten Grundstruktur vorgesehen sein.

Durch die Hohlachse 18 ist es daher auch nach erfolgter Montage des Bausteins im Außengehäuse des Geräts oder der Maschine möglich, Einstellung und Abgleich schneller durchzuführen, wobei beim fertig montierten Gerät, wenn beispielsweise das Stellrad 24 noch nicht befestigt ist, die Feinjustierung nachträglich vorgenommen oder am Band bei der Endmontage durchgeführt werden kann. Anschliessend wird dann das Stellrad 24 aufgerastet, so daß zu sätzliche Öffnungen im Außengehäuse entfallen können. Weiter unten wird noch erläutert, daß eine Justierung aber auch durch ein schon fest montiertes Stellrad erfolgen kann.

Das Stellrad 24 weist einen von einem Boden 24a ausgehenden, heruntergezogenen Ringbund 24b auf sowie eine zentrale Stellachse 25, die insbesondere dann, wenn nach Montierung des Stellrades 24 eine Justierung, also eine Verdrehung des Abgleichpotentiometers 12 noch gewünscht ist, ebenfalls als Hohlachse ausgebildet ist und daher die Hohlachse 18 des oberen Abgleichpotentiometers 13 insofern komplettiert und vervollständigt, als es möglich ist, auch durch die Hohlachse 25, wie auch in Fig. 1 gezeigt, das Betätigungselement 20 noch hindurchzuführen bis zur Eingriffsposition mit der Stellöffnung 19 des unteren Abgleichpotentiometers 12.

Zur Sicherung des Stellrades 24 kann dieses eine innere Ringbundstruktur 26 noch aufweisen, die in eine nach außen beispielsweise auch vorspringende Rast- und Lageröffnung 27 des Außengehäuses 21 eingeführt wird und durch eine nach außen vorspringende Ringnasenstruktur 26a mit dem Außengehäuse verrastet wird.

Alternativ ist es aber auch möglich, die Topfform des gemeinsamen Gehäuses 11 soweit nach

oben in der Zeichenebene der Fig. 1 und sich gleichzeitig verjüngend fortzusetzen, daß die Verrastung des Stellrades 24 auch direkt mit dem gemeinsamen Poti-Topfgehäuse erfolgen kann.

Die Darstellung der Fig. 1 zeigt, daß bei Ausbildung der Betätigungsachse 25 des Stellrads 24 als Hohlachse die Justierung auch bei fest montiertem Stellrad erfolgen kann, in welchem Fall dann die Hohlachse eine Justierachse bildet, deren Öffnung je nach Wunsch auch durch einen Blindstopfen nach vorgenommener Endjustierung geschlossen werden kann.

Es versteht sich, daß auch die Poti-Topfform des gemeinsamen Gehäuses wahlweise mit Vergußmasse umschlossen bzw. aufgefüllt sein kann.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Ansprüche

1. Auf einer Schaltungsplatte befestigte Potentiometerkombination, gekennzeichnet durch

a) ein gemeinsames Gehäuse (11), welches auf der Schaltungsplatte (10) angeordnet ist,

b) zwei in dem Gehäuse (11) übereinander drehfest angeordnete Potentiometer (Abgleichpotentiometer 12, Einstellpotentiometer 13), deren elektrische Anschlüsse zur Schaltungsplatte (10) geführt sind und

c) eine durchgehende Hohlachse (18; 18/25) in mindestens einem der Potentiometer (12, 13), durch welche beide Potentiometer zur Einstellung von außen erreichbar sind.

2. Potentiometerkombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Potentiometer ein Abgleich- oder Justierpotentiometer (12) und das andere Potentiometer ein Einstellpotentiometer (13) ist, welches im Normalbetrieb nach Einbau in ein entsprechendes Gerät ständig durch ein äußeres Stellrad (24) betätigbar ist und daß das Abgleichpotentiometer (12) sich vom Geräteäußeren gesehen unterhalb des Einstellpotentiometers (13) im gemeinsamen als Potentiometer-Topfgehäuse ausgebildeten Gehäuse (11) befindet.

3. Potentiometerkombination nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Potentiometer-Topfgehäuseform des gemeinsamen Gehäuses (11) zwei Aufnahmebereiche (11a, 11b) für die beiden mit ihren Stellachsen bzw. Stellöffnungen zueinander konzentrisch angeordneten Potentiometern (12, 13) bildet und daß im Boden der Potentiometer-Topfform des gemeinsamen Gehäuses

(11) Durchführungsöffnungen für die elektrischen Zuleitungen der beiden Potentiometer (12, 13) vorgesehen sind.

4. Potentiometerkombination nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aufnahme des (kleineren) unteren Abgleichpotentiometers (12) eine Ringwandung (14) innerhalb des gemeinsamen Gehäuses (11) gebildet ist, auf welcher das obere (größere) Einstellpotentiometer (13) aufliegt.

5. Potentiometerkombination nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur drehfesten Lagerung der beiden Potentiometer (12, 13) die jeweils umgebende innere Wandung des gemeinsamen Gehäuses (11) der (unregelmäßigen) Außenkontur jedes Potentiometers (12, 13) entspricht, oder gesonderte, nach innen vorspringende Rippen (17) gebildet sind, die das/die Potentiometer (12, 13) halten.

6. Potentiometerkombination nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die die Stellöffnung (18) für das obere Einstellpotentiometer (13) bildende Hohlachse zur drehfesten Aufnahme des Drehzapfens (25) eines äußeren Betätigungsrades (24) unrund ausgebildet ist.

7. Potentiometerkombination nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehzapfen (25) zur Bildung bzw. Vervollständigung der Hohlachse (18) hohl ausgebildet ist mit einem solchen Querschnitt, daß ein wieder entnehmbares Betätigungselement (20) durch die Hohlachse (25) des Stellrad/Drehzapfens zum Eingriff in die Stellöffnung (19) des unteren Abgleichpotentiometers (12) einführbar ist.

8. Potentiometerkombination nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellöffnung (19) des unteren Abgleichpotentiometers (12) mindestens schlitzförmig, vorzugsweise kreuzschlitzförmig ausgebildet ist.

9. Potentiometerkombination nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der hochgezogene Rand der Potentiometer-Topfform eine nach außen vorspringende Dichtlippe (23) aufweist, die zur Abdichtung in eine nach innen vorspringende Ringwandstruktur (22) des Gerät-Außengehäuses (21) eingreift.

10. Potentiometerkombination nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellrad (24) einen zentralen Ringvorsprung (26) im Abstand zum Drehzapfen (25) aufweist, mit welchem es in eine Aufnahme- und Lageröffnung (27) des Außengehäuses (21) einführbar und durch einen nach außen vorspringenden Ringnasenvorsprung (26a) verrastbar ist.

Fig.1

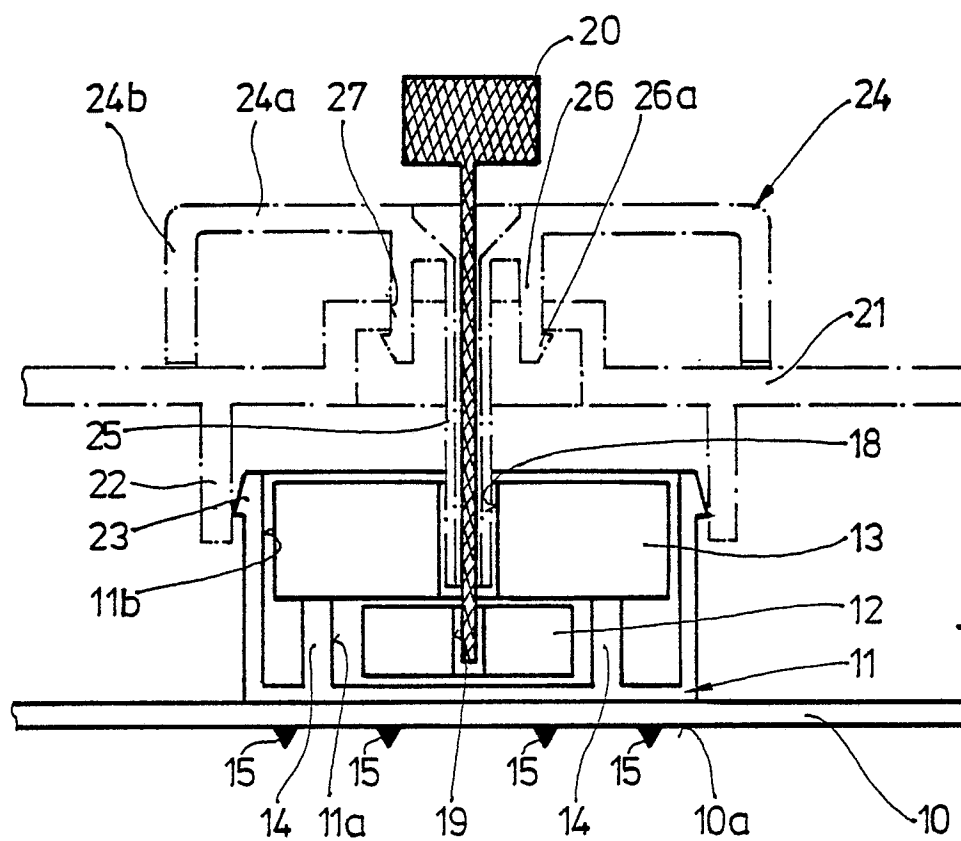


Fig.2

