

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89109900.4

51 Int. Cl.4: **H01C 10/30** , **H01C 10/14** ,  
**H01H 9/06**

22 Anmeldetag: 01.06.89

30 Priorität: 25.06.88 DE 3821562

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
03.01.90 Patentblatt 90/01

64 Benannte Vertragsstaaten:  
CH FR GB IT LI NL

71 Anmelder: **TELEFUNKEN electronic GmbH**  
**Theresienstrasse 2**  
**D-7100 Heilbronn(DE)**

72 Erfinder: **Zeitvogel, Heinrich**  
**Scheffelstrasse 11**  
**D-8070 Ingolstadt(DE)**

74 Vertreter: **Maute, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing.**  
**TELEFUNKEN electronic GmbH**  
**Theresienstrasse 2**  
**D-7100 Heilbronn(DE)**

54 **Einstellbarer Widerstand, insbesondere für Handschalter von Elektrowerkzeugen.**

57 Ein einstellbarer Widerstand weist eine Widerstandsbahnanordnung (4) auf, der ein Gegenkontakt (9) zugeordnet ist, welcher in Längsrichtung (13) über die Widerstandsbahnanordnung führbar ist und eine Justiereinrichtung für die Lage des Gegenkontakts aufweist. Um bei einfachem Aufbau unabhängig von der Einstellung der Justiereinrichtung den freien Verschiebeweg des Gegenkontakts nicht zu beschränken, damit insbesondere bei der Anwendung im Handschalter eines Elektrowerkzeugs mit Drehzahlsteuerung unabhängig von einem gewählten Maximalwert eine hohe Auflösung erreicht wird, ist der Gegenkontakt (9) mittels der Justier Vorrichtung (11) zusätzlich quer zur Längsrichtung (13) der Widerstandsbahnanordnung (4) verstellbar.

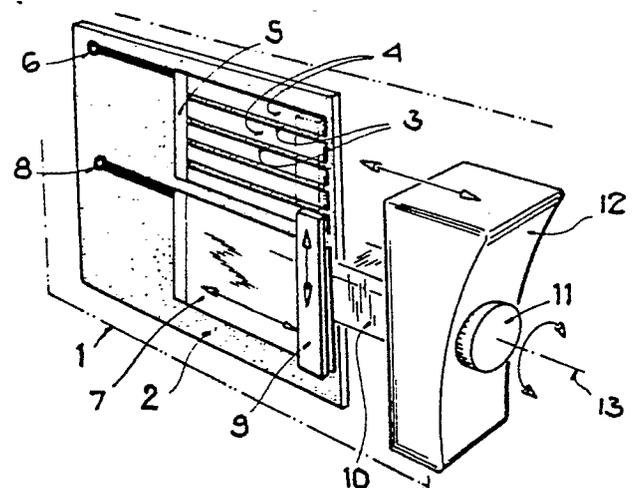


FIG 1

EP 0 348 679 A2

## Einstellbarer Widerstand, insbesondere für Handschalter von Elektrowerkzeugen

Die Erfindung betrifft einen einstellbaren Widerstand gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

Bei einem bekannten einstellbaren Widerstand in einem Handschalter für ein Elektrowerkzeug mit integrierter Drehzahlsteuerung (US-PS 40 97 704) ist auf einem weiteren elektrische Bauelemente tragenden Substrat eine einfache Widerstandsbahn vorgesehen, die in Längsrichtung parallel zu einem Schieber verläuft, an dem ein auf der Widerstandsbahn gleitend aufliegender Gegenkontakt festgesetzt ist. Der Schieber steht außerdem mit einem Schalter in Verbindung, der im Stromkreis der elektrischen Steueranordnung liegt und mechanisch mit einem von Hand manuell zu betätigenden Drücker verbunden ist. Im Drücker befindet sich ein Stellrad mit einer Gewindestange, der ein Anschlagschieber zugeordnet ist, welcher durch Verdrehen des Stellrades in axialer Richtung des Schiebers bewegt wird und so den Verschiebeweg des Schiebers und damit des Gegenkontakts nach Art einer Justier Vorrichtung begrenzt. Der Gegenkontakt gleitet gleichzeitig auf einer parallel zur Widerstandsbahn verlaufenden Leiterbahn. Bei diesem Aufbau ist der an der Widerstandsbahn abgegriffene Widerstandswert, der beispielsweise die Drehzahl eines von der Steuerschaltung gesteuerten Antriebsmotors beeinflusst, allein abhängig vom Schiebeweg des Schiebers und damit der Position des Gegenkontakts in Längsrichtung der Widerstandsbahn. Der Verstellweg des Schiebers hängt dabei von der Stellung der Justier Vorrichtung ab und ist auf einen relativ kleinen Weg des Gesamtverschiebeweges begrenzt, wenn nur entsprechend kleine Drehzahlen bei bis zum Anschlag eingedrücktem Schieber erreicht werden sollen. Zwischenwerte des Widerstandswertes bzw. der Drehzahl sind somit nur innerhalb des entsprechend verkürzten Gesamtverschiebeweges einstellbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen einstellbaren Widerstand gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs zu schaffen, welcher sich unabhängig von einem vorgewählten Widerstandswert über den gesamten zur Verfügung stehenden Verschiebeweg des Gegenkontakts einstellen läßt.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs.

Bei einem Aufbau eines einstellbaren Widerstandes gemäß der Erfindung bleibt der gesamte für den Gegenkontakt vorgesehene Verschiebeweg bei allen Einstellungen der Justier Vorrichtung über die gesamte aktive Länge der Widerstandsbahnordnung erhalten, weil der Gegenkontakt zusätzlich

quer zur Längsrichtung der Widerstandsbahnordnung verstellt und der wirksame Widerstandswert über den ganzen Verstellweg geändert wird. Es ergibt sich somit eine hohe Auflösung unabhängig von dem vorgewählten Maximalwert. Im einfachsten Fall braucht die Widerstandsbahn nur im Bereich eines Endes an einer Längsseite kontaktiert zu werden, so daß bei einer Querverschiebung des Gegenkontakts zumindest der wirksame Grundwiderstandswert verändert wird, zudem sich bei homogener übriger Widerstandsfläche die normale Widerstandssteigerung über den Verstellweg hinzuaddiert. Vorzugsweise weist die Widerstandsbahnordnung jedoch quer zu ihrer Längsrichtung Zonen unterschiedlicher elektrischer Leitfähigkeit auf, so daß sich je nach ausgewählter Widerstandsbahn unterschiedliche Widerstandscharakteristiken über den Verschiebeweg in Längsrichtung ergeben. Die einzelnen Widerstandsbahnen können dabei durch isolierende Zwischenräume voneinander getrennt sein oder aber auch unmittelbar in Querrichtung lückenlos aneinander anschließen. Weist der Gegenkontakt quer zur Längsrichtung der Widerstandsbahnen eine Breite auf, die nicht größer als die Breite einer Widerstandsbahn ist, dann sind die Widerstandsbahnen aus Material unterschiedlicher Leitfähigkeit aufgebaut. Wird dagegen der Gegenkontakt so breit ausgebildet, daß er alle Widerstandsbahnen der Widerstandsbahnordnung quer zur Längsrichtung übergreifen kann, dann können die Widerstandsbahnen bzw. Zonen untereinander gleiche Widerstandscharakteristik aufweisen, da die Widerstandsbahnen je nach Verstellweg in Querrichtung parallel abgetastet werden und sich so der Gesamtwiderstandswert verändert. Bei in Längsrichtung voneinander getrennten Widerstandsbahnen ist es dabei auch möglich, die Bahnen getrennt einendig zu kontaktieren, wenn über einzelne Bahnen unterschiedliche Steuerungsparameter beeinflusst werden sollen, wie Drehzahl, Drehmoment oder dergleichen. Die Widerstandsbahnordnung kann dabei sowohl auf einem planen wie auf einem zylindrischen Substrat aufgebracht sein, wobei sich bei zylindrischer Anordnung die Widerstandsbahnen in Achsrichtung parallel zueinander erstrecken können, wenn der Gegenkontakt zur Querverstellung in Umfangsrichtung bewegbar angeordnet ist. Werden die Widerstandsbahnen dagegen in Umfangsrichtung verlaufend angeordnet, dann braucht der Gegenkontakt nur in Achsrichtung des Zylinders verschiebbar gelagert zu sein. Vorzugsweise ist der Gegenkontakt über seinen Querverstellweg in überfahrbare Raststellungen bringbar, so daß besonders bei in Längsrichtung voneinander isolierten Widerstandsbahnen das Kontrahieren zuge-

ordneter bestimmter Widerstandsbahnen sichergestellt ist. Außerdem tritt bei einer axialen Arretierung des Schiebers bzw. Gegenkontakts keine Änderung des eingestellten Wertes ein.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den übrigen Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Prinzipskizzen von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigt:

Figur 1 einen einstellbaren Widerstand auf einem planen Substrat in Verbindung mit einem Handschalter,

Figur 2 einen einstellbaren Widerstand auf einem zylindrischen Substrat,

Figur 3 einen einstellbaren Widerstand mit einer homogenen Widerstandsbahnanordnung,

Figur 4 einen einstellbaren Widerstand mit aneinander anschließenden Widerstandsbahnen unterschiedlicher elektrischer Leitfähigkeit und

Figur 5 einen einstellbaren Widerstand mit geteilter Schleifbahn.

In einem Schaltergehäuse 1 eines Handschalters für ein Elektrowerkzeug mit integrierter elektronischer Drehzahlsteuerung und nicht dargestellten elektrischen Schaltkontakten befindet sich ein Substrat 2 mit vorzugsweise in Dickschichttechnik aufgetragenen parallel zueinander und ggf. durch einen isolierenden Zwischenraum 3 in Längsrichtung voneinander getrennten Widerstandsbahnen. Die Widerstandsbahnen 4 sind an einem der längsseitigen Ende über eine Leiterbahn 5 elektrisch niederohmig oder über ein Widerstandsband miteinander verbunden, die gleichzeitig einen äußeren Anschluß 6 bilden. Parallel zu den Widerstandsbahnen 4 der Widerstandsordnung erstreckt sich eine Schleifbahn 7, die wie die Leiterbahn 5 aus einem Leitsilberaufdruck oder aber auch aus einem Widerstandsmaterial bestehen kann. Die Schleifbahn 7 ist mit einem weiteren äußeren Anschluß 8 versehen. Zur wahlweisen Verbindung der Schleifbahn 7 mit einer oder mehreren der Widerstandsbahnen 4 ist ein als Schleifkontakt ausgebildeter Gegenkontakt 9 vorgesehen, der einerseits auf der Schleifbahn 7 aufliegt und andererseits wahlweise mit den Widerstandsbahnen 4 in Kontakt gebracht werden kann. Der Gegenkontakt 9 ist dabei einem Schieber 10 zugeordnet, der parallel zur Längsrichtung der Widerstandsbahnen 4 verschiebbar und mit dem Gegenkontakt 9 derart gekuppelt ist, daß der Gegenkontakt 9 zwar darauf nicht axial, jedoch quer zur Längsrichtung der Widerstandsbahnen 4 bzw. der Schieberichtung verstellbar ist. Zur Querverstellung des Gegenkontakts 9 dient als Justiereinrichtung ein Stellglied 11, das in einem mit dem Schieber starr verbundenen Drücker 12 verstellbar gehalten ist. Der Drücker 12 dient zur manuellen Betätigung des Schiebers 10, der nicht nur den Gegenkontakt

9 sondern auch die bereits erwähnten elektrischen Kontakte betätigt. Das Stellglied 11 kann als Schiebbestück ausgebildet sein, das quer zur Längsrichtung der Widerstandsbahn 4 verschiebbar gelagert ist und direkt mit dem Gegenkontakt 9 gekuppelt sein kann. Ist das Stellglied 11 jedoch als Stellrad drehbar im Drücker 12 gelagert, dann ist zwischen dem Stellrad 11 und dem Gegenkontakt 9 eine getriebliche, nicht dargestellte Verbindung erforderlich, wenn das Substrat 2 plan ist. Bei zylindrischer Ausgestaltung des Substrats 2 und des Schiebers 10, wie sie in Figur 2 dargestellt ist, kann der Gegenkontakt 9 drehfest mit dem Stellrad 11 verbunden sein, so daß der Schieber 10 sowohl axial wie radial verstellt werden kann. Wenn der Gegenkontakt im Bereich der Schleifbahn 7 und im Bereich der Widerstandsbahnen 4 lediglich je einen punkt- oder streifenförmigen Schleifkontaktbereich aufweist, dann ist die Schleifbahn 7 dem Querverstellweg des Gegenkontakts 9 in der Breite angepaßt. Dabei ist der Gegenkontakt 9 in Querrichtung so breit ausgebildet, daß er auch bei Kontaktierung der jeweils außen liegenden Widerstandsbahn 4 noch mit der Schleifbahn 7 in Kontakt steht. Es ist jedoch auch möglich, die Schleifbahn 7 in der axialen Verlängerung der Widerstandsbahnen 4 vorzusehen, wenn der Gegenkontakt 9 eine Länge aufweist, die von dieser Schleifbahn bis zum gegenüberliegenden Ende der jeweiligen Widerstandsbahn 4 reicht. Selbstverständlich können auch die kammartig angeordneten Widerstandsbahnen 4 mit kammartig dazwischengreifenden, elektrisch davon isolierten Schleifbahnen kombiniert sein, wobei dann jeweils der Gegenkontakt 9 zumindest eine der Widerstandsbahnen 4 mit wenigstens einer der Schleifbahnen verbindet.

Es ist auch möglich, den Gegenkontakt 9 als Wendelfeder auszubilden, die sich quer zur Längsrichtung der Widerstandsbahnen 4 erstreckt und über ihre gesamte axiale Länge auf dem Substrat 2 bzw. der jeweiligen Schleifbahn 7 und wenigstens einer der Widerstandsbahnen 4 je nach Stellung des Stellgliedes 11 aufliegt. Die Wendelfeder 9 eignet sich insbesondere bei zylinderförmigem Substrat 2, weil sie sich dann ohne besondere Justiermaßnahmen selbsttätig bei entsprechender Abstützung an den Umfang des Substrats 2 anlegt, wie Figur 2 zeigt.

Daneben kann die Widerstandsbahnanordnung 4 in ihrer Längsrichtung auch entlang von Mantellinien eines Zylindermantels verlaufen. Dann ist der Gegenkontakt konzentrisch zum Zylindermantel drehbar und zusätzlich in dessen Achsrichtung verschiebbar gelagert. Durch Verdrehen des Gegenkontaktes kann somit eine oder mehrere der Bahnen der Widerstandsbahnanordnung in Längsrichtung abgetastet werden, während durch axiales Verschieben des Gegenkontaktes je nach Ein-

schiebtiefe und Ausbildung des Gegenkontakts (punktförmig oder linienförmig zumindest über die Länge des Querverschiebeweges) die Zahl der zu überstreichenden Widerstandsbahnen geändert wird.

In der einfachsten Ausgestaltungsform kann die Widerstandsbahnanordnung 4 gemäß Figur 3 aus einer homogenen Widerstandsschicht bestehen, die sich nicht nur in der durch die strichpunktierte Linie 13 angedeuteten Längsrichtung sondern auch quer dazu über ein beachtliches Maß erstreckt. Die Kontaktierung der Widerstandsbahnanordnung 4 mit einer niederohmigen Leiterbahn 5 beschränkt sich dabei lediglich auf einen unmittelbaren Eckbereich der Widerstandsfläche und reicht nicht über eine gesamte Längsseitenkante. Steht hierbei der Gegenkontakt 9 in unmittelbarer Nähe zur kurzen Leiterbahn 5, dann weist der zwischen den äußeren Anschlüssen 6 und 8 abgegriffene Widerstandswert seinen geringsten Wert auf. Dieser Wert vergrößert sich bei einer Parallelverschiebung zur Längsrichtung 13. Wird der Gegenkontakt 9 durch Querverschieben in eine entfernt von der Leiterbahn 5 liegende Position gebracht, wie sie in Figur 3 dargestellt ist, dann weist der Widerstandswert einen Ausgangswert auf, welcher dem Abstand zwischen der Leiterbahn 5 und dem Gegenkontakt 9 entspricht. Dieser Ausgangswert wird durch Verstellen des Gegenkontakts 9 parallel zur Längsrichtung 13 erhöht. Selbst bei homogener Ausführung der Widerstandsbahnanordnung 4 wird in diesem Fall abhängig von der Querverstellung des Gegenkontakts 9 bei der Verstellung des Gegenkontakts 9 in Längsrichtung 13 ein jeweils unterschiedlicher Endwert erreicht.

Vorzugsweise ist jedoch gemäß den Figuren 1,2 und 4 die Widerstandsbahnanordnung quer zu ihrer Längsrichtung 13 mit Zonen 14 unterschiedlicher elektrischer Leitfähigkeit ausgestattet. Dabei ist gemäß Figur 1 und 2 zwischen einzelnen, sich in Längsrichtung erstreckenden Widerstandsbahnen 4 jeweils der isolierende Zwischenraum 3 als Zone niedriger Leitfähigkeit vorgesehen. Die Zonen hoher Leitfähigkeit mit Widerstandsbeschichtung wechseln sich somit mit isolierenden Zonen niedriger Leitfähigkeit ab. Die einzelnen Widerstandsbahnen 4 können dabei untereinander unterschiedliche Leitfähigkeiten aufweisen, also aus Materialien unterschiedlicher spezifischer Widerstandswerte bestehen oder in Längsrichtung ihre Leitfähigkeit insbesondere logarithmisch ändern. Die Zonen 3 niedriger Leitfähigkeit können durch Laserritzen erzeugt werden, wodurch eine beliebig feine Unterteilung der Widerstandsbahnanordnung erzielt wird.

Es ist jedoch auch möglich, die Zonen 14 alle aus elektrischem Widerstandsmaterial aufzubauen und in Querrichtung lückenlos aneinander anschließen zu lassen (Figur 4). Dabei dann sich die Leiter-

bahn 5 in Querrichtung über alle Zonen 14 in Analogie zur Ausführung gemäß den Figuren 1 und 2 erstrecken oder lediglich gemäß Figur 3 begrenzt auf einen Eckbereich angeordnet zu werden. Auch kann der Gegenkontakt punktförmig oder linienförmig ausgebildet werden, so daß entweder jeweils nur eine der Zonen bei einer Verstellung des Gegenkontakts 9 in Längsrichtung 13 oder mehrere Zonen parallel zueinander abgetastet werden. Zudem kann allgemein die Schleifbahn oder das Widerstandsband 7 im Gegensatz zu Figur 1 an dem Ende der Widerstandsbahnanordnung 4 vorgesehen sein, die der Ausgangsstellung des Gegenkontaktes 9, also vor dessen manueller Verstellung benachbart ist.

Selbstverständlich ist es auch möglich, einen derartigen Widerstand in Folientechnik auszuführen, wobei eine leitfähig ausgestattete Folie vorzugsweise mit Abstand über der Leiterbahnanordnung angeordnet wird und als Gegenkontakt wirkt, der durch Aufdrücken eines fingerartigen Gleiters die mit dem Gegenkontakt versehene Folie nur im Bereich des Gleiters auf die darunterliegende Zone der Widerstandsbahn 4 aufdrückt. Die Folie isoliert dabei den Gegenkontakt gegen äußeren Zugriff. Der Gleiter kann wie der Gegenkontakt nach den Ausführungsbeispielen mechanisch längs und durch die Justiervorrichtung quer verstellbar angeordnet sein.

Entsprechend Figur 5 ist im Gegensatz zur Ausführung nach Figur 1 die Schleifbahn 7 aus parallel in den Widerstandsbahnen 4 verlaufenden Einzelschleifbahnen 7.1 aufgebaut, so daß jeder Widerstandsbahn 4 eine Einzelschleifbahn 7.1 zugeordnet ist. Der Gegenkontakt 9 greift dabei jeweils von einer Einzelschleifbahn 7.1 zur zugeordneten Widerstandsbahn 4 und ist über eine Mehrstufenraste jeweils gegen ein Querverstellen gegenüber der Längsvorrichtung 13 lösbar gerastet.

Die zylindrische Ausführungsform gemäß Figur 2 läßt sich besonders einfach realisieren, wenn das zylindrisch ausgebildete Substrat 2 in Abänderung der dargestellten Ausführungsform hohl ausgebildet ist und die Elemente 3 bis 8 an der Innenmantelfläche trägt.

Der ggf. zylindrische Schieber 10 kann dann in den Hohlraum eingesetzt werden und an seiner Außenmantelfläche den Gegenkontakt 9 tragen. Der Schieber 10 läßt sich dann in einfacher Weise mittels des Drückers 12 axial und mittels des Stellgliedes 11 radial verstellen, um die Widerstandsbahnen 4 in Längsrichtung abtasten und wahlweise in Umfangsrichtung bei Bedarf zuschalten zu können.

## Ansprüche

1. Einstellbarer Widerstand mit einer Widerstandsbahnanordnung, der ein Gegenkontakt zugeordnet ist, welche relativ zueinander in Längsrichtung der Widerstandsbahnanordnung verstellbar sind, sowie mit einer Justiereinrichtung, insbesondere für Handschalter von Elektrowerkzeugen, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenkontakt (9) und/oder die Widerstandsbahnanordnung (4) mittels der Justiervorrichtung (11) zusätzlich quer zur Längsrichtung der Widerstandsbahnanordnung (4) verstellbar ist.

2. Widerstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsbahnanordnung (4) quer zu ihrer Längsrichtung Zonen (14) unterschiedlicher elektrischer Leitfähigkeit aufweist.

3. Widerstand nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Zonen (14) niedriger mit Zonen (14) höherer elektrischer Leitfähigkeit abwechseln.

4. Widerstand nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zonen (14) höherer Leitfähigkeit untereinander unterschiedliche Leitfähigkeiten aufweisen.

5. Widerstand nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zonen aus elektrischem Widerstandsmaterial bestehen und in Querrichtung lückenlos aneinander anschließen.

6. Widerstand nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenkontakt (9) quer zur Längsrichtung der Widerstandsbahnanordnung (4) eine Breite aufweist, die zumindest annähernd der Breite der Widerstandsbahnanordnung (4) entspricht.

7. Widerstand nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zur Längsrichtung eine Gegenkontaktbahn (7) für den Gegenkontakt (9) verläuft.

8. Widerstand nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Gegenkontaktbahn (7) dem Verstellweg des Gegenkontakts (9) angepaßt ist.

9. Widerstand nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsbahnanordnung (4) einendig über ihre Breite mit einem niederohmigen Leiterband (5) versehen ist.

10. Widerstand nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenkontakt (9) auf einem in Längsrichtung der Widerstandsbahnanordnung (4) geradlinig verstellbaren Schieber (10) in axialer Richtung fixiert und quer dazu verstellbar gelagert sowie mit der Justiervorrichtung (11) gekuppelt ist.

11. Widerstand nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Justiervorrichtung (11) einen drehbar an einem Schieber (10) gelagerten Drehknopf (11) aufweist, der getrieblich mit dem Gegenkontakt (9) in Eingriff steht.

12. Widerstand nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsbahnanordnung (4) auf einem planen Substratträger (2) vorgesehen ist.

13. Widerstand nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsbahnanordnung (4) und die Gegenkontaktbahn (7) auf einem zylindrischen Substratträger (2) vorgesehen ist, und daß die Längsrichtung der Bahnen (4,7) parallel zur Achse des Zylinders verläuft.

14. Widerstand nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsrichtung der Widerstandsbahnanordnung (4) entlang von Mantellinien eines Zylindermantels verlaufen und daß der Gegenkontakt konzentrisch zum Zylindermantel drehbar und zusätzlich in dessen Achsrichtung verschiebbar gelagert ist.

15. Widerstand nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenkontakt (9) nach Art einer Wendelfeder ausgebildet ist, deren Achsrichtung quer zur Längsrichtung der Widerstandsbahnanordnung (4) steht.

16. Widerstand nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenkontakt (9) mit einem Schieber (10) verbunden ist, der mit einem manuell betätigbaren, mit einem Schalter gekuppelten Drücker (12) verbunden ist, und daß dem Drücker (12) zusätzlich ein Stellglied (11) zugeordnet ist, mit dem der Gegenkontakt (9) quer zur Verstellrichtung des Schiebers (10) einstellbar ist.

17. Widerstand nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Justiervorrichtung Raststellen für den Gegenkontakt (9) aufweist, deren Abstand dem Abstand der zugeordneten Zonen (14) quer zur Längsrichtung der Widerstandsbahnen entspricht.

18. Widerstand nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsbahnanordnung (4) in Längsrichtung einen nichtlinearen Widerstandsverlauf aufweist.

19. Widerstand nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der gegenkontakt (9) an einem zylindrischen Schieber (10) angeordnet ist, der sowohl um seine Längsachse drehbar als auch axial verschiebbar gelagert ist und daß das Substrat (2) mit dem Widerstandsahnordnung (4) nach Art eines konzentrischen Zylindermantels ausgebildet und angeordnet ist.

20. Widerstand nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, oft die Widerstandsahnordnung (4) einendig über ihre Breite mit einem Widerstandsband (5) versehen ist.

21. Widerstand nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schleifbahn oder ein Widerstandsband (7) benachbart zu und/oder entfernt von dem Ende der Widerstandsahnordnung (4) vorgesehen ist, das der

Ausgangsstellung des Gegenkontaktes (9) benachbart ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

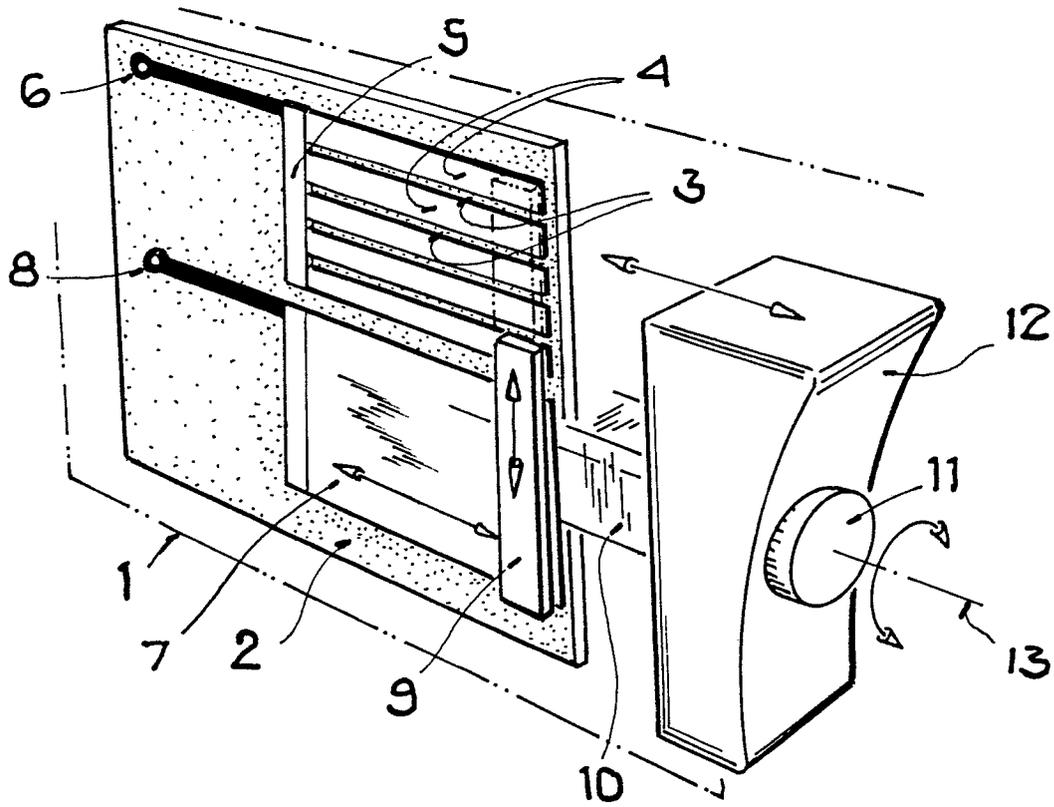


FIG 1

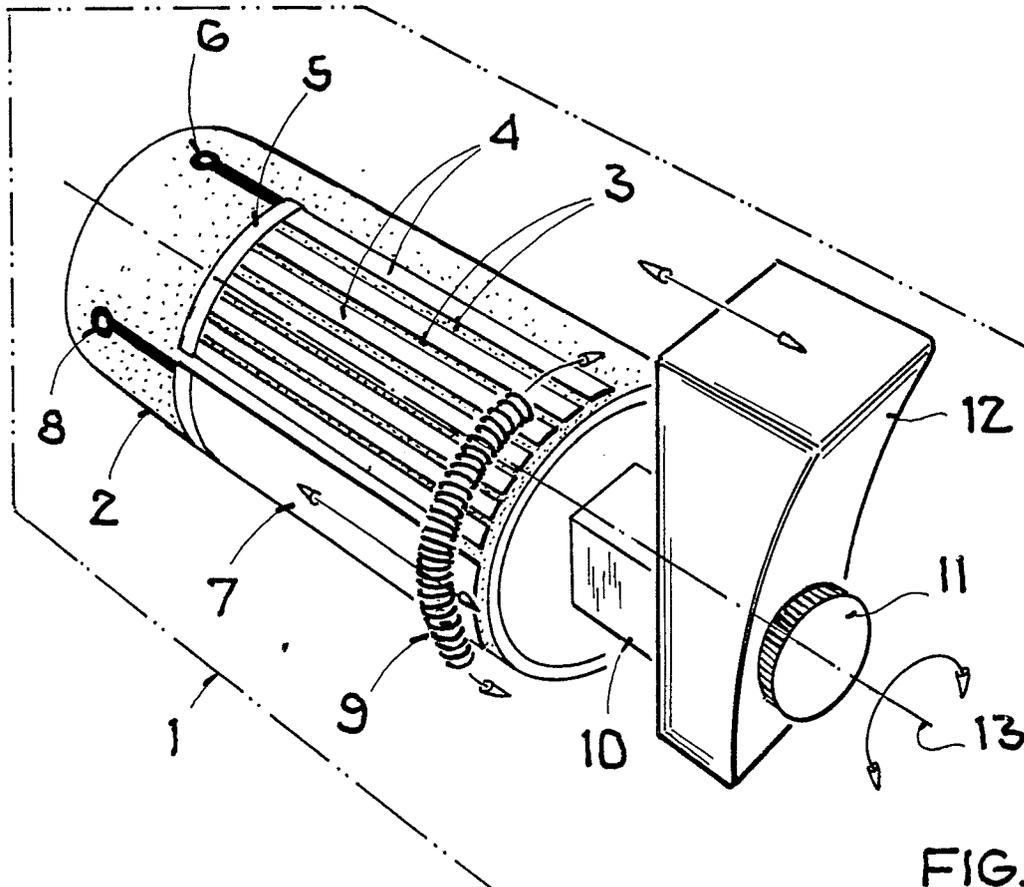


FIG. 2

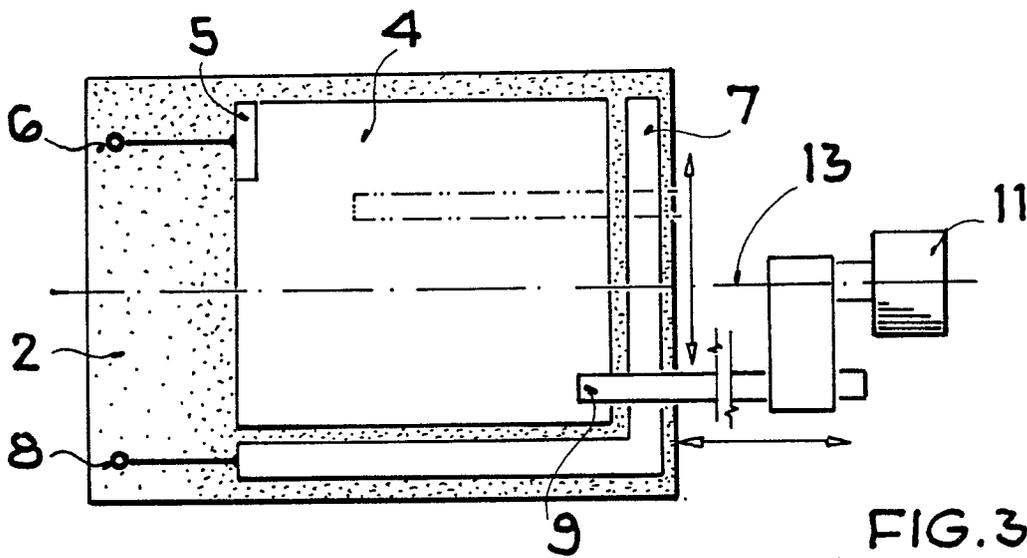


FIG. 3

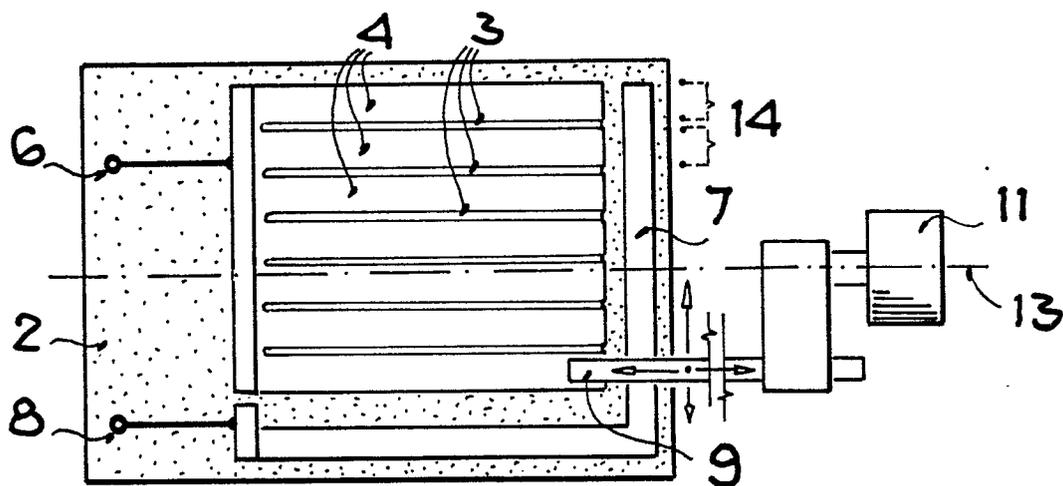


FIG. 4

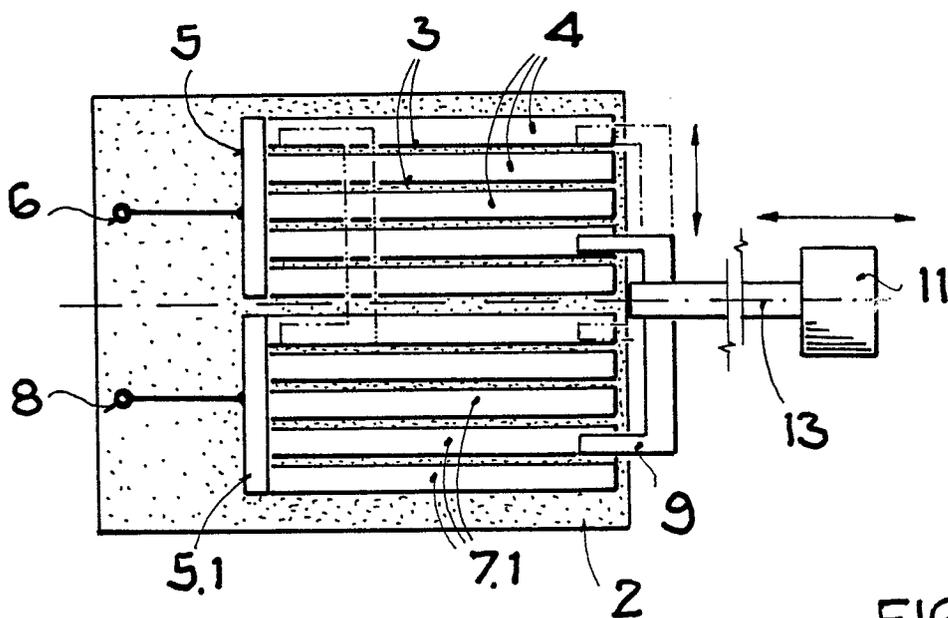


FIG. 5