



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 13 552 B4** 2004.03.25

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 13 552.5**
(22) Anmeldetag: **25.03.1999**
(43) Offenlegungstag: **07.10.1999**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **25.03.2004**

(51) Int Cl.⁷: **H01C 10/42**
H01R 41/00

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(30) Unionspriorität:

P 10-077013 25.03.1998 JP

(71) Patentinhaber:

Alps Electric Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München

(72) Erfinder:

Asano, Masahiro, Miyagi, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 21 48 234 B

=US 37 42 421

DE 15 40 338 B

DE 73 31 048 U

=39 39 38 070

(54) Bezeichnung: **Rotationsmäßig betätigbares elektrisches Bauteil mit einem durch einen Gewindeantrieb betätigten Gleitstück**

(57) Hauptanspruch: Rotationsmäßig betätigbares elektrisches Bauteil, umfassend:

ein Gehäuse (1, 2);

eine Antriebswelle (3), die von dem Gehäuse (1, 2) gehalten ist und mit einem Gewindebereich (3e) versehen ist;

ein isolierendes Substrat (4), das von dem Gehäuse (1, 2) gehalten ist und elektrisch leitfähige Strukturen aufweist;

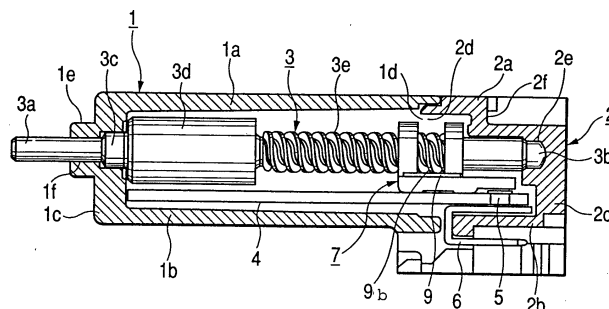
einen Schleifer (8), der mit den elektrisch leitfähigen Strukturen in Gleitkontakt tritt;

einen beweglichen Block (7) aus einem Kunstharzmaterial,

der auf seiner Unterseite der Schleifer (8) hält;

und eine plattenförmige Feder (9; 10; 11) mit einem Vorsprung (9b; 10b; 11b), der mit dem Gewindebereich (3e) der Antriebswelle (3) in elastischer Berührung steht, so dass bei einer Rotationsbewegung der Antriebswelle (3) eine Bewegung des beweglichen Blocks (7) erfolgt, dadurch gekennzeichnet,

dass die Feder (9; 10; 11) zwischen dem beweglichen Block (7) und der Antriebswelle (3) angeordnet ist und auf einer Oberseite des beweglichen Blocks (7) festgehalten ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein rotationsmäßig betätigbares elektrisches Bauteil gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 9** und **10** wird nun ein herkömmliches, rotationsmäßig betätigbares elektrisches Bauteil erläutert, bei dem es sich um einen variablen Widerstand handelt, der durch die Rotationsbewegung einer Antriebswelle angetrieben bzw. betätigt wird.

[0003] **Fig. 9** zeigt eine Frontansicht unter Darstellung eines variablen Widerstands als ein Beispiel eines herkömmlichen, rotationsmäßig betätigbaren elektrischen Bauteils, und **Fig. 10** zeigt eine auseinandergezogene Perspektivansicht unter Darstellung eines beweglichen Bereichs des variablen Widerstands.

[0004] Wie in diesen beiden Figuren zu sehen ist, besitzt ein Gehäuse **51** ein Paar Halterungsblöcke **51a**, die durch Formen eines formbaren Materials gebildet sind und einander gegenüberliegend angeordnet sind.

[0005] Eine Widerstandsplatte **52** ist in Form einer ebenen Platte unter Verwendung eines isolierenden Materials ausgebildet, wobei auf der Oberfläche derselben ein Widerstand (nicht gezeigt) ausgebildet ist, und die Widerstandsplatte bzw. das Substrat **52** ist brückenartig zwischen den Halterungsblöcken **51a** angebracht.

[0006] Eine Antriebswelle **53** ist aus einem Metallmaterial gebildet und ist einer zerspannenden Bearbeitung unterzogen worden, so daß sie einen Gewindebereich **53a** für Betätigungs- und für Antriebszwecke sowie einen Halterungsbereich **53b** aufweist. Die Antriebswelle **53** erstreckt sich parallel zu der Widerstandsplatte **52** und ist an den Halterungsblöcken **51a** des Gehäuses **51** befestigt. Ein Ende des Halterungsbereichs **53b** erstreckt sich durch den einen Halterungsblock **51a** hindurch und ragt von diesem nach außen.

[0007] Wie in **Fig. 10** gezeigt ist, ist der bewegliche Block **54** aus einem elektrisch isolierenden Material mit einer allgemein rechteckigen Formgebung gebildet und besitzt ein Paar allgemein rechteckiger Laschen **60**, die an seinen beiden Seitenflächen ausgebildet sind, eine Nut **54a**, die in einer oberen Oberfläche desselben ausgebildet ist, sowie einen Aussparungsbereich **54b**, der in einer unteren Oberfläche desselben ausgebildet ist.

[0008] Ein Gleitstück **56**, im folgenden auch als Schleifer bezeichnet, ist unter Verwendung einer Elastizität aufweisenden Metallplatte durch Pressenbearbeitung allgemein U-förmig ausgebildet und besitzt Kontaktbereiche **57** in etwa an zentralen Stellen. Die beiden Endbereiche des Gleitstücks **56** befinden sich in Eingriff mit dem Aussparungsbereich **54b** des

beweglichen Blocks **54**. Die Kontaktbereiche **57** des Gleitstücks **56** befinden sich in elastischem Kontakt mit dem auf der Widerstandsplatte **52** gebildeten Widerstand.

[0009] Ein Halterelement **55** ist durch Biegen eines geradlinigen Metallmaterials mit Elastizität gebildet und besitzt ein Paar allgemein U-förmiger Festhaltebereiche **58** die an den beiden Enden ausgebildet sind, sowie einen geradlinigen Verbindungsbereich **59**, der die Festhaltebereiche **58** miteinander verbindet. Die beiden Festhaltebereiche **58** sind jeweils in elastischen Eingriff mit den Laschen **60** gebracht, die an den beiden Seitenflächen des beweglichen Blocks **54** ausgebildet sind, und der Verbindungsbereich **59** ist zwischen einander benachbarte Gewindeerhebungen des Gewindebereichs **53a** der Antriebswelle **53** an der oberen Oberfläche des beweglichen Blocks **54** gepaßt, um die Rotationsbewegung der Antriebswelle **53** auf den beweglichen Block **54** zu übertragen und dadurch den beweglichen Block **54** dazu zu veranlassen, sich in Axialrichtung (in Längsrichtung) der Antriebswelle **53** zu bewegen. Bei dieser Bewegung des beweglichen Blocks **54** kommen die Kontaktbereiche **57** des mit dem beweglichen Block **54** in Eingriff befindlichen Gleitstücks **56** in Gleitberührung mit einer oberen Oberfläche des Widerstands, wodurch ein Anstieg (oder eine Reduzierung) des Widerstandswerts hervorgerufen wird. Da die Festhaltebereiche **58** und die Verbindungsbereiche **59** in verschiedene Richtungen gebogen sind, besitzt das Halterelement **55** eine komplizierte Konstruktion, und aus diesem Grund sind die Bearbeitungsvorgänge zum Herstellen des Halterelements kompliziert.

[0010] Es folgt nun eine Beschreibung der Montage des vorstehend beschriebenen, herkömmlichen, rotationsmäßig betätigbaren elektrischen Bauteils.

[0011] Zuerst wird die Antriebswelle **53** zwischen dem Paar der Halterungsblöcke **51a** des Gehäuses **51** brückenartig sowie drehbar angebracht. Als nächstes wird das Gleitstück **56** mit dem Aussparungsbereich **54b** des beweglichen Blocks **54** in Eingriff gebracht. Danach wird die Nut **54a** des beweglichen Blocks **54** zusammen mit dem damit verriegelten Gleitstück **56** mittels einer nicht gezeigten Vorrichtung mit dem Gewindebereich **53a** der Antriebswelle **53** in Eingriff gebracht. In diesem Zustand ist der Verbindungsbereich **59** des Halterelements **55** von oberhalb der angebrachten Antriebswelle **53** her zwischen benachbarte Gewindeerhebungen des Gewindebereichs **53a** gepaßt, so daß die Festhaltebereiche **58** des Halterelements **55** mit den Laschen **60** des beweglichen Blocks **54** in Eingriff gelangen können.

[0012] Anschließend wird die Widerstandsplatte **52** an den Halterungsblöcken **51a** parallel zu der Achse der Antriebswelle **53** angebracht. Dabei wird die Widerstandsplatte **52** derart befestigt, daß der Widerstand auf der Widerstandsplatte **52** in elastischem Kontakt mit den Kontaktbereichen **57** des Gleitstücks **56** steht. Zum Schluß wird eine obere Öffnung des

Gehäuses **51** geschlossen, und es wird ein nicht gezeigter Rahmen zum Halten der Widerstandsplatte **52** angebracht.

[0013] Auf diese Weise ist die Montage des elektrischen Bauteils abgeschlossen.

[0014] Bei dem herkömmlichen, rotationsmäßig betätigbaren, elektrischen Bauteil ist das Halterelement **55** zum antriebsmäßigen Bewegen des beweglichen Blocks **54** durch Biegen eines Elastizität aufweisenden, linearen Metallmaterials gebildet, und es besitzt ein Paar allgemein U-förmiger Festhaltebereiche **58**, die an den beiden Enden ausgebildet sind, sowie einen geradlinigen Verbindungsbereich **59**, der die Festhaltebereiche **58** miteinander verbindet. Der Verbindungsbereich **59** des Halterelements **55** ist zwischen benachbarte, an der Oberseite des Gewindebereichs **53a** der Antriebswelle **53** befindliche Gewindeerhebungen gepaßt, und die Antriebswelle ist zwischen dem Halterelement **55** und dem beweglichen Block **54** eingeschlossen. Wenn das Halterelement **55** an der Antriebswelle **53** und dem beweglichen Block **54** montiert werden soll, ist es somit erforderlich, daß die Antriebswelle **53** und der bewegliche Block **54** unter Verwendung einer Vorrichtung oder dgl. gleichzeitig in vorbestimmten relativen Positionen gehalten werden und daß in diesem Zustand das Halterelement **55** entgegen seiner Federwirkung mit den Laschen **60** in Eingriff gebracht wird. Dies ist jedoch ein mühsames Unterfangen.

[0015] Da ferner dieser Eingriff von oberhalb des Gehäuses **51** her erfolgt, ist es erforderlich, daß eine Öffnung in dem Gehäuse ausgebildet wird, was wiederum zu dem Problem führt, daß ein zusätzliches Element, wie z.B. ein Rahmen, zum Verschließen dieser Öffnung erforderlich ist.

[0016] In Übereinstimmung mit dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zeigt die DE 15 40 338 B ein durch Drehen betätigbares elektrisches Bauteil, welches dem oben beschriebenen, bekannten Bauteil ähnelt, bei dem jedoch die Feder an der dem isolierenden Substrat mit den elektrisch leitfähigen Strukturen abgewandten Seite des beweglichen Blocks angeordnet ist, eine dem Substrat abgewandte Wand des beweglichen Blocks von einem Stift durchsetzt ist, dessen inneres Ende in die Antriebswelle eingreift, und dessen äußeres Ende mittig eine gebogene Blattfeder fixiert, deren von dem beweglichen Block wegstehende Enden sich an der Innenwand des Gehäuses abstützen.

[0017] Die DE 2148234 B zeigt ein durch Drehen betätigbares elektrisches Bauteil, bei dem von dem beweglichen Block eine im Grundriss rhomische Feder gehalten wird, die an den beiden Enden der kurzen Diagonalen einerseits einen mit der Antriebswelle in Eingriff stehenden spitzen Vorsprung und andererseits eine Abrundung trägt, welche mit den elektrischen leitenden Strukturen eines Substrats in Eingriff steht. Das DE 7331048 U zeigt ein solches Bauteil, bei dem ein als Federträger ausgebildeter elastischer Block einen Vorsprung besitzt, der mit der Antriebs-

welle in Eingriff steht, wobei an der der Antriebswelle abgewandten Seite eine elastische Kontaktfeder gehalten wird, deren Ende mit elektrisch leitenden Strukturen eines Substrats in Kontakt steht.

[0018] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher in der Schaffung eines rotationsmäßig betätigbaren elektrischen Bauteils, das sich in einfacher Weise montieren läßt.

[0019] Das rotationsmäßig betätigbare elektrische Bauteil gemäß der vorliegenden Erfindung weist die Merkmale des Anspruchs 1 auf.

[0020] Bei dem Bauteil gemäß der Erfindung kann der bewegliche Block mit nur einem Haltebereich versehen sein, wobei in dem Haltebereich eine Öffnung zum Einsetzen der Antriebswelle ausgebildet ist und wobei die Antriebswelle in die Öffnung des Haltebereichs eingesetzt ist.

[0021] Bei dem Bauteil gemäß der Erfindung kann der bewegliche Block auch mit einem Paar einander gegenüberliegender Haltebereiche ausgebildet sein, wobei in den beiden Haltebereichen Öffnungen zum Einsetzen der Antriebswelle ausgebildet sind und die Antriebswelle in die Öffnungen der Haltebereiche eingesetzt ist.

[0022] Ferner ist bei dem Bauteil gemäß der Erfindung die plattenförmige Feder durch den Haltebereich oder die Haltebereiche des beweglichen Blocks festgehalten.

[0023] Weiterhin ist bei dem Bauteil gemäß der Erfindung eine Öffnung in dem beweglichen Block ausgebildet, und der Vorsprung der plattenartigen Feder sowie Kontaktbereiche des Gleitstücks befinden sich in der Öffnung gegenüberliegenden Positionen.

Ausführungsbeispiel

[0024] Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung sind im folgenden anhand der zeichnerischen Darstellungen von mehreren Ausführungsbeispielen noch näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

[0025] **Fig. 1** eine Schnittansicht eines rotationsmäßig betätigbaren elektrischen Bauteils gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0026] **Fig. 2** eine Frontansicht unter Darstellung eines beweglichen Blocks mit einem daran angebrachten Gleitstück, wie er bei dem elektrischen Bauteil des ersten Ausführungsbeispiels verwendet wird;

[0027] **Fig. 3** eine Draufsicht auf die Darstellung der **Fig. 2**;

[0028] **Fig. 4** eine Seitenansicht der Darstellung der **Fig. 2**;

[0029] **Fig. 5** eine Draufsicht auf eine plattenförmige Feder, die bei dem elektrischen Bauteil des ersten Ausführungsbeispiels verwendet wird;

[0030] **Fig. 6** eine Seitenansicht der Darstellung der **Fig. 5**;

[0031] **Fig. 7** eine Draufsicht auf eine plattenförmige Feder, die bei einem rotationsmäßig betätigbaren elektrischen Bauteil gemäß einem zweiten Ausführungs-

rungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0032] **Fig. 8** eine Draufsicht auf eine plattenförmige Feder, die bei einem rotationsmäßig betätigbaren elektrischen Bauteil gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0033] **Fig. 9** eine Frontansicht eines herkömmlichen rotationsmäßig betätigbaren, elektrischen Bauteils; und

[0034] **Fig. 10** eine auseinandergezogene Perspektivansicht unter Darstellung eines beweglichen Bereichs bei dem herkömmlichen elektrischen Bauteil.

[0035] Im folgenden werden rotationsmäßig angetriebene bzw. betätigbare elektrische Bauteile, die die vorliegende Erfindung verkörpern, unter Bezugnahme auf die Begleitzeichnungen erläutert.

[0036] Bei dem rotationsmäßig betätigbaren elektrischen Bauteil gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, wie es in den **Fig. 1** bis **6** dargestellt ist, ist ein erstes Gehäuseelement **1** durch Formen aus einem isolierenden, formbaren Material gebildet und besitzt eine obere Wand **1a** sowie eine untere Wand **1b**, die einander gegenüberliegend angeordnet sind, eine Seitenwand **1c**, die eine Verbindung zwischen der oberen und der unteren Wand **1a**, **1b** herstellt und sich in Querrichtung bzw. quer zu der oberen und unteren Wand erstreckt, ein Paar einander gegenüberliegender Seitenwände (nicht gezeigt), die sich in Längsrichtung erstrecken, sowie einen der Seitenwand **1c** gegenüberliegenden offenen Teil **1d**. Die Seitenwand **1c** ist mit einem nach außen ragenden konvexen Bereich **1e** und einer Öffnung **1f** mit kreisförmigem Querschnitt ausgebildet, wobei die Öffnung **1f** durch den konvexen Bereich **1e** hindurch ausgebildet ist und einen Öffnungsbereich mit kleinem Durchmesser sowie einen Öffnungsbereich mit mittlerem Durchmesser aufweist.

[0037] Ein zweites Gehäuseelement **2** ist durch Formen aus einem isolierenden, formbaren Material gebildet und besitzt eine obere Wand **2a** mit einem Stufenbereich **2f**, eine der oberen Wand **2a** gegenüberliegende untere Wand **2b**, eine Seitenwand **2c**, die eine Verbindung zwischen der oberen und der unteren Wand **2a**, **2b** herstellt, ein Paar einander gegenüberliegender Seitenwände (nicht gezeigt) sowie einen der Seitenwand **2c** gegenüberliegenden offenen Teil **2d**. Eine Öffnung **2e** mit kreisförmigem Querschnitt ist in der Innenseite der Seitenwand **2c** ausgebildet. Das erste und das zweite Gehäuseelement **1**, **2** sind derart angeordnet, daß die jeweiligen offenen Teile **1d** und **2d** miteinander in Verbindung stehen. In diesem Zustand sind das erste und das zweite Gehäuseelement durch ein geeignetes Verfahren, wie z.B. ein Einschnappverfahren, miteinander gekoppelt, um auf diese Weise ein einziges Gehäuse zu bilden, das im wesentlichen hermetisch abgeschlossen ist.

[0038] Eine Antriebswelle **3** ist z.B. durch zerspannende Bearbeitung eines Metallmaterials in eine im

wesentlichen stangenförmige Gestalt gebildet und besitzt zylindrische Bereiche **3a** und **3b** mit kleinem Durchmesser, die an den beiden Enden der Welle ausgebildet sind, einen zylindrischen Bereich **3c** mit mittlerem Durchmesser, der sich an den einen Bereich **3a** mit kleinem Durchmesser anschließt und einen etwas größeren Durchmesser als dieser aufweist, einen zylindrischen Bereich **3d** mit großem Durchmesser, der sich an den Bereich **3c** mit mittlerem Durchmesser anschließt und einen etwas größeren Durchmesser aufweist, sowie einen Gewindebereich **3e**, der sich an den Bereich **3d** mit großem Durchmesser anschließt. Der Gewindebereich **3e** schließt sich an den anderen Bereich **3b** mit kleinem Durchmesser an. Der Bereich **3a** mit kleinem Durchmesser und der Bereich **3c** mit mittlerem Durchmesser der Antriebswelle **3** sind derart ausgebildet, daß sie sich durch die in dem konvexen Bereich **1e** des ersten Gehäuseelements **1** ausgebildete Öffnung **1f** hindurcherstrecken, wobei die Spitze des Bereichs **3a** mit kleinem Durchmesser von der Seitenwand **1c** nach außen ragt, während die Spitze des anderen Bereichs **3b** mit kleinem Durchmesser in der in der Seitenwand **2c** des zweiten Gehäuseelements **2** ausgebildeten Öffnung **2e** festgehalten ist. Der Bereich **3d** mit großem Durchmesser und der Gewindebereich **3e** sind im Inneren des ersten und des zweiten Gehäuseelements **1**, **2** aufgenommen. Auf diese Weise ist die Antriebswelle **3** durch die beiden Gehäuseelemente drehbar gehalten.

[0039] Ein isolierendes Substrat **4** ist in Form einer ebenen Platte unter Verwendung eines isolierenden Formmaterials gebildet, und eine Mehrzahl elektrisch leitfähiger Strukturen ist auf einer oberen Oberfläche des isolierenden Substrats **4** durch Aufdrucken eines Widerstands-Farbmateri als oder dergleichen gebildet, wobei dies jedoch in der Zeichnung nicht dargestellt ist. An Endbereichen der elektrisch leitfähigen Strukturen sind ösenartige Kontakteinrichtungen **5** in Anlage an den elektrisch leitfähigen Strukturen angeordnet. In diesem Zusammenhang ist eine Mehrzahl U-förmiger Anschlüsse **6**, die ösenartige Kontakteinrichtungen **5** aufweisen, mit der Unterseite des isolierenden Substrats **4** durch die Kontakteinrichtungen **5** vernietet sowie daran befestigt.

[0040] Das isolierende Substrat **4** ist durch Nuten geführt und gehalten, die in zwei Seitenwänden (nicht gezeigt) des Gehäuseelements **1** ausgebildet sind. In diesem Zustand sind die U-förmigen Anschlüsse **6** von dem offenen Teil **2d** des zweiten Gehäuseelements **2** nach außen auf die Außenseite dieses Gehäuseelements geführt, wobei ihre Spitzen entlang des äußeren Wandbereichs der unteren Wand **2b** des zweiten Gehäuseelements **2** in Richtung auf die Seitenwand **2c** des zweiten Gehäuseelements **2** ragen. Die Spitzen bzw. freien Enden der Anschlüsse **6** bilden steckerartige Verbinderbereiche.

[0041] Ein beweglicher Block **7**, wie er in den **Fig. 2** bis **4** dargestellt ist, ist durch Formen eines isolierenden Kunstharzmaterials gebildet und besitzt einen

allgemein rechteckigen Substratbereich **7a** sowie ein Paar paralleler Haltebereiche **7e**, die einander gegenüberliegend angeordnet sind und von dem Substratbereich **7a** nach oben ragen.

[0042] Der Substratbereich **7a** besitzt eine rechteckige Öffnung **7b**, die sich in einem nahezu zentralen Teil befindet, sowie einen rechteckigen Aussparungsbereich **7c**, der an dem einen Ende des Substratbereichs ausgebildet ist. Die Haltebereiche **7e** sind jeweils mit einer kreisförmigen Öffnung **7d** ausgebildet, die eine zu der Oberfläche des Substratbereichs **7a** parallele Achse besitzen.

[0043] Die beiden Haltebereiche **7e** sind beidseits der rechteckigen Öffnung **7b** einander gegenüber angeordnet. An der unteren Oberfläche des Substratbereichs **7a** ist ein zylindrischer konvexer Bereich (nicht gezeigt) ausgebildet, und an beiden Seiten der unteren Oberfläche sind Vorsprünge bzw. Ausbauchungen **7f** ausgebildet.

[0044] Der Gewindebereich **3e** der Antriebswelle **3** ist durch die Öffnungen **7d** der beiden Haltebereiche **7e** hindurchgeführt, so daß sich der bewegliche Block **7** in derartigem Eingriff mit der Antriebswelle **3** befindet, daß er in Axialrichtung der Antriebswelle beweglich ist.

[0045] Ein Schleifer **8** ist durch Stanzen und Biegen einer Elastizität aufweisenden Metallplatte, wie z.B. einer Platte aus Phosphorbronze, gebildet und besitzt eine Mehrzahl allgemein halbkreisförmiger Kontaktbereiche **8a**, die an dem einen Ende des Gleitstücks ausgebildet sind, sowie einen Haltebereich **8b**, der an dem gegenüberliegenden Ende des Schleifers vorgesehen ist, um die Kontaktbereiche **8a** zu halten. Eine kreisförmige Öffnung (nicht gezeigt) ist nahezu in der Mitte des Haltebereichs **8b** ausgebildet. Diese Öffnung des Haltebereichs **8b** ist auf den an der Unterseite des Substratbereichs **7a** des beweglichen Blocks **7** ausgebildeten konvexen Bereich gepaßt, wonach ein Ver-

[0046] stemm- bzw. Vernietvorgang folgt, wodurch dem Schleifer **8** an dem beweglichen Block **7** festgelegt ist. In diesem festgelegten Zustand befinden sich die Kontaktbereiche **8a** des Schleifers **8** in Positionen gegenüber der in dem Substratbereich **7a** des beweglichen Blocks **7** ausgebildeten Öffnung **7b**. Wenn die Kontaktbereiche **8a** verlagert und nach oben gedrückt werden, sind sie in der Öffnung **7b** positioniert.

[0047] Eine plattenförmige Feder **9**, wie sie in den Fig. 5 und 6 gezeigt ist, ist durch Stanzen und Biegen einer Elastizität aufweisenden Metallplatte, wie z.B. einer Platte aus Phosphorbronze, allgemein doppel-T-förmig bzw. I-förmig ausgebildet und besitzt einen Haltebereich **9a**, einen nach oben ragenden, halbkugelförmigen Vorsprung **9b**, der im wesentlichen im Zentrum des Haltebereichs **9a** ausgebildet ist, sowie nach innen ragende halbkreisförmige Festhaltebereiche **9c**, die jeweils an den vier Enden der allgemeinen I-Form ausgebildet sind. Die plattenförmige Feder **9** ist derart ausgebildet, daß sie insge-

samt bogenförmig gewölbt ist, wobei der Vorsprung **9b** an dem Scheitel der bogenförmigen Gestalt ausgebildet ist. Die plattenförmige Feder **9** wird mit ihrem Vorsprung **9b** an der oberen Oberflächenseite auf dem Substratbereich **7a** des beweglichen Blocks **7** angeordnet, so daß sie die Öffnung **7b** des Substratbereichs überdeckt. Dabei werden die Festhaltebereiche **9c** der plattenförmigen Feder **9** derart festgehalten, daß sie sich in die Seitenwände der Festhaltebereiche **7e** hineindrücken. In diesem festgehaltenen Zustand ist der nach oben ragende Vorsprung **9b** über der Öffnung **7b** des Substratbereichs **7a** positioniert.

[0048] Die Herstellung für die plattenförmige Feder **9** ist einfach, da es sich bei ihr im allgemeinen um eine flache Plattenform handelt, wie dies bereits erwähnt wurde.

[0049] Der bewegliche Block **7**, an dem das Gleitstück **8** und die plattenförmige Feder **9** in der vorstehend beschriebenen Weise verriegelt sind, ist in Axialrichtung der Antriebswelle **3** hin- und herbeweglich, wenn der Gewindebereich **3b** der Antriebswelle in die Öffnungen **7d** eingeführt ist, die jeweils in den beiden Haltebereichen **7e** des beweglichen Blocks **7** ausgebildet sind. In diesem Zustand ist die mit dem beweglichen Block **7** in Eingriff befindliche plattenförmige Feder **9** zwischen dem beweglichen Block und der Antriebswelle **3** angeordnet; und ihr Vorsprung **9b** befindet sich in elastischem Eingriff mit einem Gewindefußbereich bzw. Gewindeerhebungsbereich des Gewindebereichs **3e**, während die Vorsprünge **7f** an dem isolierenden Substrat **4** anliegen, um eine Rotationsbewegung des beweglichen Blocks **7** um die Antriebswelle **3** zu verhindern. Aufgrund der Vorsprünge **7f** kommen nur die Kontaktbereiche **8a** des Schleifers **8** in elastischen Kontakt mit den elektrisch leitfähigen Strukturen (nicht gezeigt) auf dem isolierenden Substrat **4**.

[0050] Im nachfolgenden wird die Montage des rotationsmäßig betätigbaren elektrischen Bauteils mit der vorstehend beschriebenen Ausbildung erläutert.

[0051] Zuerst wird das isolierende Substrat **4**, an dem elektrisch leitfähige Strukturen und Anschlüsse **6** ausgebildet sind, in die Führungsnuten eingepaßt, die in den Seitenwänden (nicht gezeigt) des ersten Gehäuseelements **1** ausgebildet sind. Als nächstes wird Schleifer **8** an der unteren Oberfläche des Substratbereichs **7a** des beweglichen Blocks **7** befestigt, und die plattenförmige Feder **9** wird auf der oberen Oberfläche des Substratbereichs **7a** derart plaziert, daß ihr Vorsprung **9b** nach oben ragt, und die plattenförmige Feder **9** wird mit den Haltebereichen **7e** in Eingriff gebracht. Danach wird der Gewindebereich **3e** der Antriebswelle **3** in die in den Haltebereichen **7e** des beweglichen Blocks **7** ausgebildeten Öffnungen **7d** eingeführt. Die Antriebswelle **3** ist somit in dem beweglichen Block **7** montiert. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich der durch den beweglichen Block **7** festgehaltene Vorsprung **9b** der plattenförmigen Feder **9** in Eingriff mit einem Gewindefußbereich des

Gewindebereichs **3e**.

[0052] Wenn die Antriebswelle **3** in den beweglichen Block **7** eingeführt ist, werden als nächstes die Bereiche **3a**, **3c** mit kleinem und mittlerem Durchmesser der Antriebswelle ist die Öffnung **1f** eingeführt, die in der Seitenwand **1c** des ersten Gehäuseelements **1** ausgebildet ist. Dabei wird die Spitze des Bereichs **3a** mit kleinem Durchmesser der Antriebswelle **3** von der Seitenwand **1c** nach außen ragend angeordnet.

[0053] In diesem Zustand sind die an dem beweglichen Block **7** festgelegten Kontaktbereiche **8a** des Schleifers **8** in elastischer Berührung mit den elektrisch leitfähigen Strukturen angeordnet, die auf dem isolierenden Substrat **4** ausgebildet sind.

[0054] Danach wird der zweite, offene Teil **2d** des zweiten Gehäuseelements **2** in überlappender Beziehung mit dem offenen Teil **1d** des ersten Gehäuseelements **1** angeordnet, wodurch beide Gehäuseelemente miteinander in Eingriff gebracht werden sowie einstückig miteinander ausgebildet werden. Gleichzeitig ist der Bereich **3b** mit kleinem Durchmesser der Antriebswelle **3** in der in der Seitenwand **2c** des zweiten Gehäuseelements **2** ausgebildeten Öffnung **2e** festgehalten. Ferner liegt die untere Wand **2b** des zweiten Gehäuseelements **2** den U-förmigen Anschlüssen **6** gegenüber, wodurch das isolierende Substrat **4** mit den daran befestigten Anschlüssen **6** in dem Gehäuse festgelegt ist.

[0055] Dabei sind die Spitzen bzw. freien Enden der Anschlüsse **6** außerhalb des Gehäuses angeordnet. Die Montage des rotationsmäßig betätigbaren elektrischen Bauteils ist damit abgeschlossen.

[0056] Es folgt nun eine Beschreibung der Arbeitsweise dieses elektrischen Bauteils.

[0057] Wenn der Bereich **3a** mit kleinem Durchmesser der Antriebswelle **3**, der aus der in der Seitenwand **1c** des ersten Gehäuseelements **1** ausgebildeten Öffnung **1f** herausragt, z.B. im Uhrzeigersinn verdreht wird, dreht sich der Gewindebereich **3e** der Antriebswelle **3** ebenfalls in derselben Richtung. Bei dieser Rotationsbewegung des Gewindebereichs **3e** im Uhrzeigersinn wird der Vorsprung **9b** der plattenförmigen Feder **9**, der sich in Eingriff mit einem Gewindefußbereich des Gewindebereichs **3d** befindet, in Axialrichtung (in **Fig. 1** nach links) der Antriebswelle **3** bewegt, mit dem Ergebnis, daß der bewegliche Block **7** zusammen mit der damit verriegelten plattenförmigen Feder **9** in Axialrichtung der Antriebswelle **3** bewegt wird und die Kontaktbereiche **8a** des an dem beweglichen Block **7** befestigten Schleifers **8** auf den elektrisch leitfähigen Strukturen, die auf dem isolierenden Substrat **4** ausgebildet sind, eine Gleitbewegung ausführen. Bei dieser Gleitbewegung der Kontaktbereiche **8a** auf den elektrisch leitfähigen Strukturen wird beispielsweise der Widerstandswert, der von den Anschlüssen **6** abgegeben wird, erhöht (oder reduziert).

[0058] Bei weitergehender Rotationsbewegung des Bereichs **3a** mit kleinem Durchmesser im Uhrzei-

gersinn wird der bewegliche Block **7** weiter in Axialrichtung (in **Fig. 1** nach links) bewegt und wird schließlich in Anlage an dem Bereich **3d** mit großem Durchmesser der Antriebswelle **3** gebracht, wodurch eine weitere Bewegung des beweglichen Blocks verhindert wird. In diesem Anlagezustand des beweglichen Blocks **7** an dem Bereich **3d** mit großem Durchmesser wird im Fall einer Rotationsbewegung des Bereichs **3a** mit kleinem Durchmesser im Uhrzeigersinn der Vorsprung **9b** der mit dem beweglichen Block **7** verriegelten plattenförmigen Feder **9** derart betätigt, daß er sich über Gewindespitzen des Gewindebereichs **3e** hinwegbewegt, wodurch sich der Bereich **3a** mit kleinem Durchmesser ohne Bewegung des beweglichen Blocks drehen kann. Bei der Bewegung über die Gewindespitzen des Gewindebereichs **3e** wird der Vorsprung **9b** der plattenförmigen Feder **9** entgegen der Federkraft der plattenförmigen Feder nach unten gedrückt und dadurch innerhalb der Öffnung **7b** des beweglichen Blocks **7** positioniert. Nach dem Überwinden der Gewindespitzen kommt der Vorsprung **9b** wiederum in Eingriff mit Gewindefußbereichen des Gewindebereichs **3e**.

[0059] Die Öffnung **7b** des beweglichen Blocks **7** ist somit derart ausgebildet, daß sie die nach unten gehende Bewegung des Vorsprungs **9b** der plattenförmigen Feder **9** nicht behindert.

[0060] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem Gewindebereich **3e** um eine zweigängige Konstruktion, so daß bei einer Drehung des Bereichs **3a** mit kleinem Durchmesser der Antriebswelle **3** um höchstens eine halbe Umdrehung im Uhrzeigersinn der bewegliche Block **7** mit den Gewindeeinrichtungen in Eingriff gelangt und bei einer weitergehenden Rotationsbewegung des Bereichs **3a** mit kleinem Durchmesser der bewegliche Block **7** in der zu der vorstehend angegebenen Richtung entgegengesetzten Richtung bewegt wird, nämlich in Axialrichtung nach rechts in **Fig. 1**, wonach schließlich die Haltebereiche **7e** des beweglichen Blocks **7** an dem Stufenbereich **2f** der oberen Wand **2a** des zweiten Gehäuseelements **2** in Anlage gelangen, so daß sich der bewegliche Block nicht weiter bewegen läßt. Bei einer weitergehenden Rotationsbewegung des Bereichs **3a** mit kleinem Durchmesser der Antriebswelle **3** wird in derselben Weise, wie dies zuvor beschrieben wurde, der Vorsprung **9b** der plattenförmigen Feder **9** derart bewegt, daß er sich über Gewindespitzen des Gewindebereichs **3e** der Antriebswelle **3** hinwegbewegt, so daß der bewegliche Block **7** unbeweglich gehalten wird.

[0061] Selbst wenn der Bereich **3a** mit kleinem Durchmesser der Antriebswelle **3** über den Betätigungsbereich des beweglichen Blocks **7** hinaus rotationsmäßig bewegt wird, besteht somit keine Gefahr, daß das rotationsmäßig betätigbare elektrische Bauteil gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel durch eine übermäßige Rotationsbewegung der Antriebswelle **3** zerbricht, da sich der Vorsprung **9b** der mit dem beweglichen Block **7** in Eingriff befindli-

chen, plattenförmigen Feder **9** in vertikaler Richtung bewegt, um sich über die Gewindespitzen des Gewindebereichs **3e** hinwegzubewegen.

[0062] Durch Verändern des dimensionsmäßigen Verhältnisses zwischen dem Bereich **3d** mit großem Durchmesser und dem Gewindebereich **3e** ist es ferner möglich, unterschiedlichen Hubbewegungsstrecken Rechnung zu tragen.

[0063] Es wird nun auf eine plattenförmige Feder Bezug genommen, die bei einem rotationsmäßig betätigbaren elektrischen Bauteil gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet wird, wie dies in **Fig. 7** in einer Draufsicht dargestellt ist.

[0064] In dem nachfolgend genannten Punkt unterscheidet sich die Konstruktion der plattenförmigen Feder bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel von der der plattenförmigen Feder bei dem vorausgehenden ersten Ausführungsbeispiel. Die bei dem ersten Ausführungsbeispiel verwendete plattenförmige Feder **9** ist insgesamt im allgemeinen doppel-T-förmig, und die halbkreisförmigen Festhaltebereiche (insgesamt vier) sind jeweils an den vier Enden der Doppel-T-Form ausgebildet, während bei der plattenförmigen Feder **10**, wie sie bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel verwendet wird, die beiden auf der rechten Seite der plattenförmigen Feder **9** des ersten Ausführungsbeispiels angeordneten Festhaltebereiche **9c** weggelassen sind.

[0065] Die plattenförmige Feder **10** wird durch Stanzen und Biegen einer Elastizität aufweisenden Metallplatte, wie z.B. einer Platte aus Phosphorbronze, allgemein U-förmig ausgebildet und besitzt einen Haltebereich **10a**, einen halbkugelförmigen Vorsprung **10b**, der im wesentlichen im Zentrum des Haltebereichs **10a** ausgebildet ist, sowie halbkreisförmige Festhaltebereiche **10c**, die an Enden des Haltebereichs ausgebildet sind und in Richtung nach innen ragen. Die plattenförmige Feder **10** ist insgesamt bogenförmig gekrümmt ausgebildet, wobei sich der Vorsprung **10b** an dem Scheitel der Bogenform befindet.

[0066] Die plattenförmige Feder **10** wird auf dem Substratbereich **7a** derart angeordnet, daß der Haltebereich **10a** die in dem Substratbereich **7a** des beweglichen Blocks **7** ausgebildete Öffnung **7b** überdeckt und daß seine Festhaltebereiche **10b** sich in eine Seitenwand von einem der Haltebereiche **7e** hineindrücken.

[0067] Als nächstes folgt eine Beschreibung einer plattenförmigen Feder, die bei einem rotationsmäßig betätigbaren elektrischen Bauteil gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwendet wird, wobei dies in **Fig. 8** in einer Draufsicht dargestellt ist.

[0068] Die Konstruktion der bei diesem dritten Ausführungsbeispiel verwendeten plattenförmigen Feder unterscheidet sich von der der bei dem ersten Ausführungsbeispiel verwendeten plattenförmigen Feder in dem nachfolgend genannten Punkt. Die plattenförmige Feder **9** bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist

insgesamt allgemein doppel-T-förmig, und die halbkreisförmigen Festhaltebereiche **9c** (insgesamt vier) sind jeweils an den vier Enden der Doppel-T-Form ausgebildet, wogegen die bei dem vorliegenden dritten Ausführungsbeispiel verwendete plattenförmige Feder **11** allgemein S-förmig ausgebildet ist und halbkreisförmige Festhaltebereiche (insgesamt zwei) jeweils an einem der beiden Endbereiche der S-Form ausgebildet sind.

[0069] Die plattenförmige Feder **11** ist durch Stanzen und Biegen einer Elastizität aufweisenden Metallplatte, wie z.B. einer Platte aus Phosphorbronze, gebildet und besitzt einen Haltebereich **11a**, einen halbkugelförmigen Vorsprung **11b**, der im wesentlichen im Zentrum des Haltebereichs **11a** ausgebildet ist, sowie halbkreisförmige Festhaltebereiche **11c**, die in Bezug auf den Vorsprung **11b** an punktsymmetrischen Positionen ausgebildet sind und nach innen ragen. Die plattenförmige Feder **11** ist insgesamt bogenförmig gekrümmt ausgebildet, wobei sich der Vorsprung **11b** an dem Scheitel der Bogenform befindet.

[0070] Der bei jedem der vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiele verwendete bewegliche Block **7** besitzt zwar ein Paar paralleler Haltebereiche **7e**, die einander gegenüberliegend angeordnet sind, jedoch stellt dies keine Einschränkung dar. Der bewegliche Block **7** kann auch nur mit einem solchen Haltebereich ausgebildet sein.

[0071] Wie vorstehend erläutert wurde, besitzt das rotationsmäßig betätigbare elektrische Bauteil gemäß der vorliegenden Erfindung eine Gehäuseeinrichtung, eine Antriebswelle, die von der Gehäuseeinrichtung gehalten ist und einen Gewindebereich aufweist, ein isolierendes Substrat, das von der Gehäuseeinrichtung gehalten ist und elektrisch leitfähige Strukturen aufweist, ein Schleifer, der mit den elektrisch leitfähigen Strukturen in Gleitkontakt tritt, einen beweglichen Block, der den Schleifer hält, sowie eine plattenförmige Feder, die zwischen dem beweglichen Block und der Antriebswelle angeordnet ist und mit dem beweglichen Block gekoppelt bzw. verriegelt ist, wobei die plattenförmige Feder einen nach Art einer Erhebung ausgebildeten Vorsprung aufweist, wobei der Vorsprung der plattenförmigen Feder mit dem Gewindebereich der Antriebswelle in elastische Berührung gebracht ist, so daß sich der bewegliche Block bei einer Rotationsbewegung der Antriebswelle bewegt. Da die plattenförmige Feder zwischen dem beweglichen Block und der Antriebswelle angeordnet ist, läßt sich somit der Vorgang zum Verriegeln der plattenförmigen Feder mit dem beweglichen Block einfach sowie unabhängig von der Anordnung der Antriebswelle ausführen.

[0072] Bei dem rotationsmäßig betätigbaren elektrischen Bauteil gemäß der vorliegenden Erfindung kann der bewegliche Block mit einem einzigen Haltebereich versehen sein, wobei in dem Haltebereich eine Öffnung zum Einführen der Antriebswelle ausgebildet ist und die Antriebswelle in diese Öffnung eingeführt ist. Der bewegliche Block und die Antriebs-

welle lassen sich somit in integraler Weise miteinander ausbilden, und diese integrale Kombination aus beweglichem Block und Antriebswelle läßt sich in einfacher Weise in die Gehäuseeinrichtung integrieren. [0073] Bei dem rotationsmäßig betätigbaren elektrischen Bauteil gemäß der vorliegenden Erfindung kann der bewegliche Block auch mit einem Paar einander gegenüberliegender Haltebereiche versehen sein, wobei in den beiden Haltebereichen Öffnungen zum Einführen der Antriebswelle ausgebildet sind und die Antriebswelle in diese Öffnungen eingesetzt ist. Auf diese Weise läßt sich der bewegliche Block in stabiler Weise an der Antriebswelle anbringen, und er kann in stabiler Weise durch die Antriebswelle bewegt werden.

[0074] Bei dem rotationsmäßig betätigbaren elektrischen Bauteil gemäß der vorliegenden Erfindung ist die plattenförmige Feder durch einen Haltebereich des beweglichen Blocks festgehalten, und somit wird der Haltebereich, der die Antriebswelle und den beweglichen Block in integraler Weise miteinander vereinigt, auch zum Festhalten der plattenförmigen Feder verwendet. Somit reduziert sich die Anzahl der verwendeten Teile.

[0075] Bei dem rotationsmäßig betätigbaren elektrischen Bauteil gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine Öffnung in dem beweglichen Block ausgebildet, und der Vorsprung der plattenförmigen Feder sowie Kontaktbereiche des Gleitstücks befinden sich an der Öffnung gegenüberliegenden Stellen. Selbst wenn der Vorsprung der plattenförmigen Feder und die Kontaktbereiche des Gleitstücks durch ihre jeweilige Elastizität gebogen werden und sich in Richtung auf die Öffnung bewegen, können beide innerhalb der Öffnung angeordnet werden, so daß es nicht erforderlich ist, irgendeinen zusätzlichen Raum proportional zu dem Ausmaß einer derartigen Bewegung vorzusehen, wodurch eine Größenreduzierung des elektrischen Bauteils ermöglicht ist.

Patentansprüche

1. Rotationsmäßig betätigbares elektrisches Bauteil, umfassend:
 ein Gehäuse (1, 2);
 eine Antriebswelle (3), die von dem Gehäuse (1, 2) gehalten ist und mit einem Gewindebereich (3e) versehen ist;
 ein isolierendes Substrat (4), das von dem Gehäuse (1, 2) gehalten ist und elektrisch leitfähige Strukturen aufweist;
 einen Schleifer (8), der mit den elektrisch leitfähigen Strukturen in Gleitkontakt tritt;
 einen beweglichen Block (7) aus einem Kunstharzmaterial, der auf seiner Unterseite der Schleifer (8) hält;
 und eine plattenförmige Feder (9; 10; 11) mit einem Vorsprung (9b; 10b; 11b), der mit dem Gewindebereich (3e) der Antriebswelle (3) in elastischer Berührung steht, so dass bei einer Rotationsbewegung der

Antriebswelle (3) eine Bewegung des beweglichen Blocks (7) erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Feder (9; 10; 11) zwischen dem beweglichen Block (7) und der Antriebswelle (3) angeordnet ist und auf einer Oberseite des beweglichen Blocks (7) festgehalten ist.

2. Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Block (7) mit einem Haltebereich (7e) ausgebildet ist, in dem eine Öffnung (7d) ausgebildet ist, in die die Antriebswelle (3) eingesetzt ist.

3. Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Block (7) mit einem Paar einander gegenüberliegender Haltebereiche (7e) mit jeweils einer Öffnung (7d) zur Aufnahme der Antriebswelle (3) ausgebildet ist.

4. Bauteil nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die plattenförmige Feder (9; 10; 11) durch den Haltebereich (7e) des beweglichen Blocks (7) festgehalten ist.

5. Bauteil nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem beweglichen Block (7) eine Öffnung (7b) ausgebildet ist und dass der Vorsprung (9b; 10b; 11b) der plattenförmigen Feder (9; 10; 11) sowie Kontaktbereiche (8a) des Gleitstücks (8) in der Öffnung (7b) gegenüberliegenden Positionen angeordnet ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

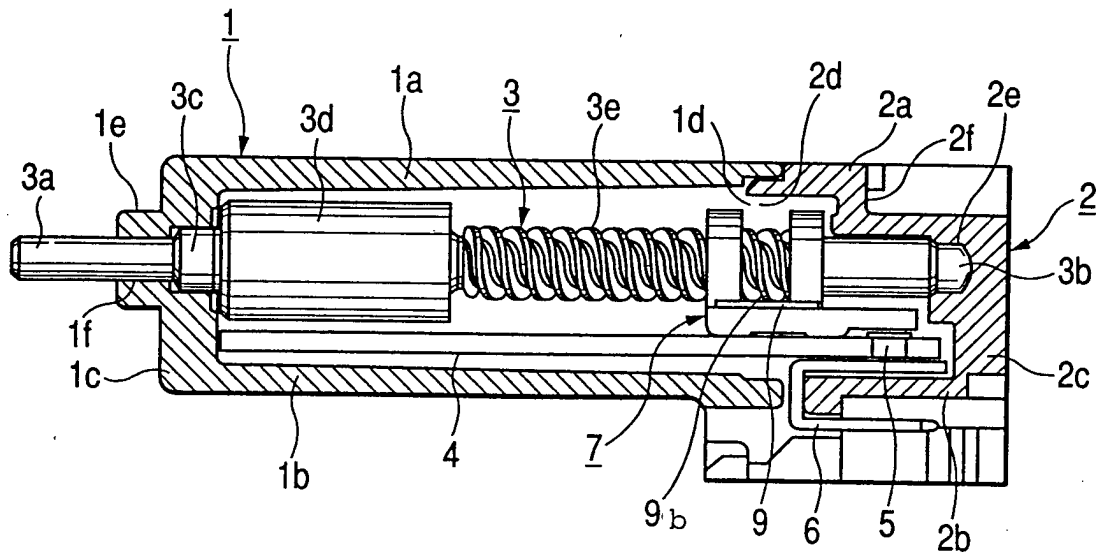


FIG. 2

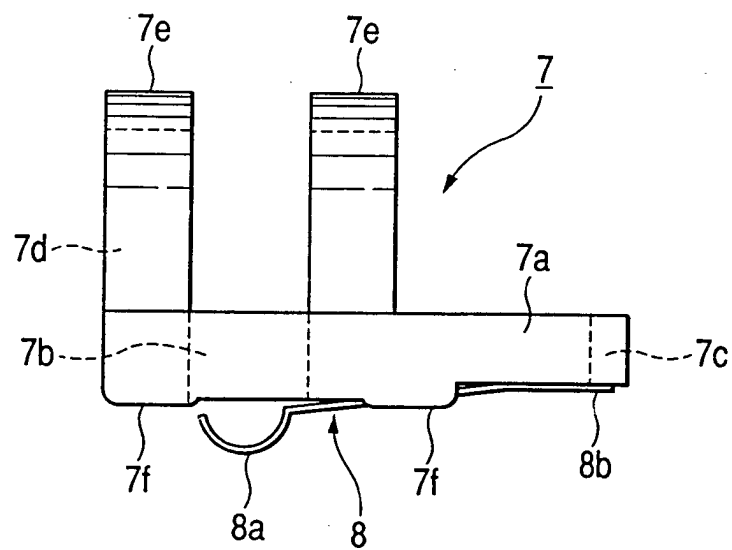


FIG. 3

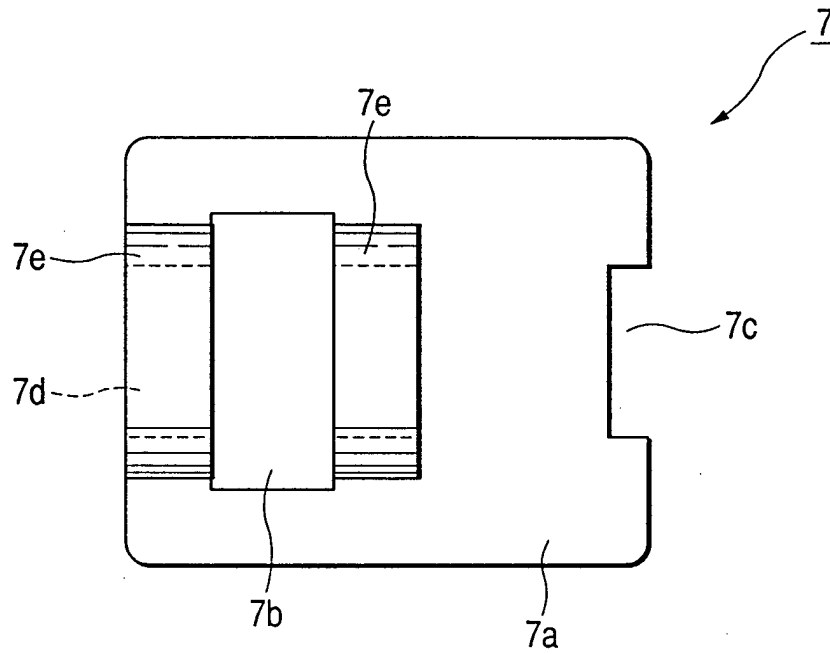


FIG. 4

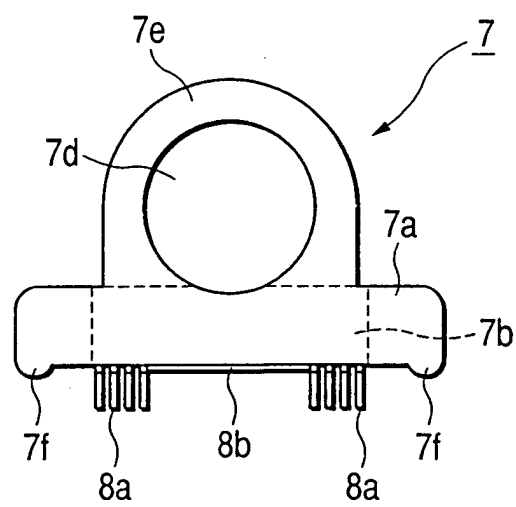


FIG. 5

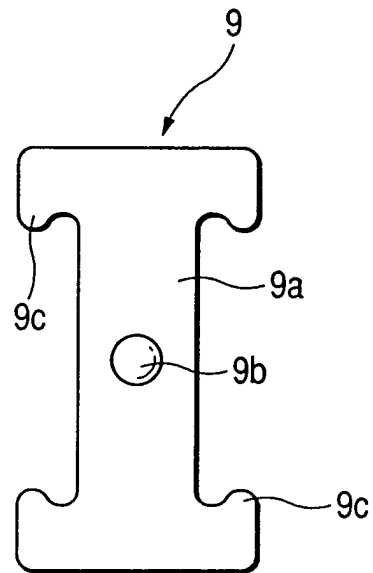


FIG. 6

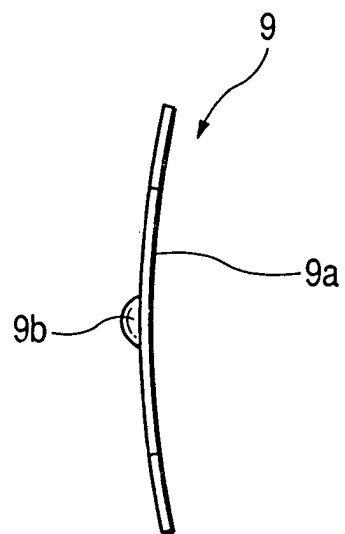


FIG. 7

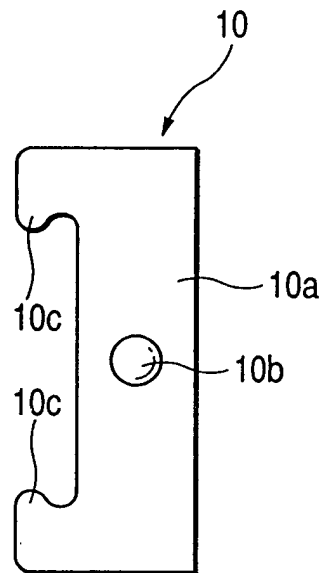


FIG. 8

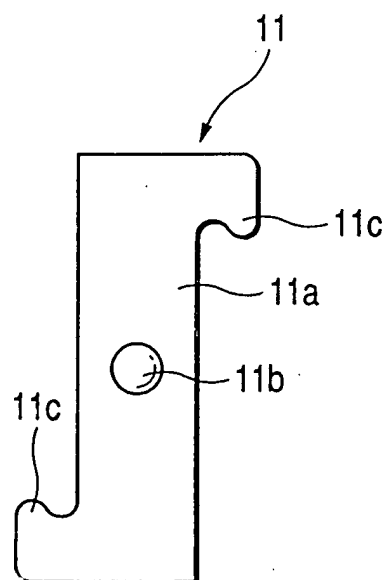


FIG. 9

STAND DER TECHNIK

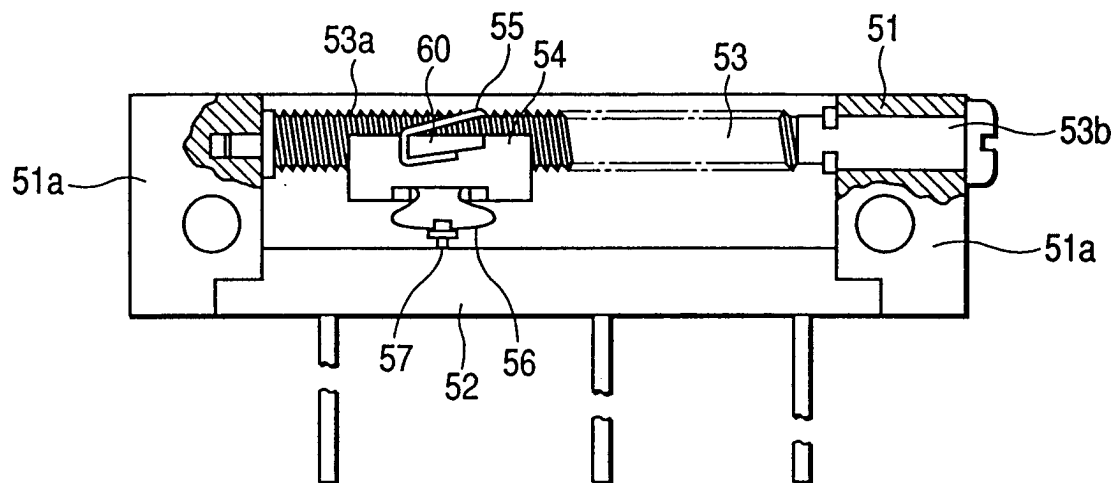


FIG. 10

STAND DER TECHNIK

