

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **90108617.3**

51 Int.-Cl.⁵: **H01C 10/14, H01C 10/32**

22 Anmeldetag: **08.05.90**

30 Priorität: **12.06.89 DE 8907174 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.12.90 Patentblatt 90/51

64 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

71 Anmelder: **AB Elektronik GmbH**
Klößnerstrasse 4
4712 Werne(DE)

72 Erfinder: **Apel, Peter**
Lohkamp 6
D-4717 Südkirchen(DE)

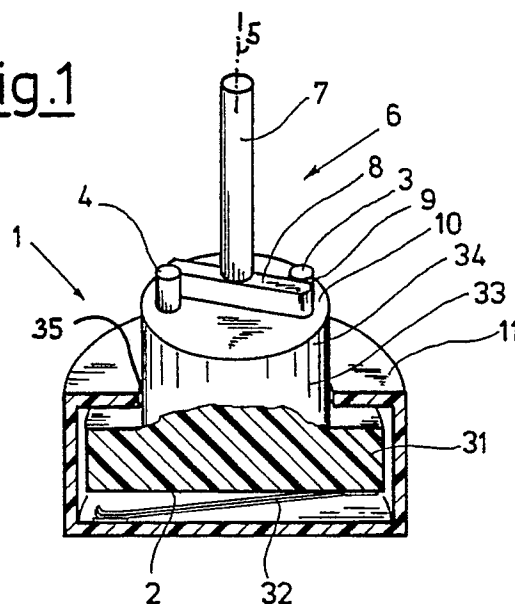
74 Vertreter: **Hoffmeister, Helmut, Dr. Dipl.-Phys.**
Patentanwalt Goldstrasse 36
D-4400 Münster(DE)

54 **Drehpotentiometer mit Drehkörper und Antriebsvorrichtung.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf ein Drehpotentiometer mit einem Drehkörper (1), der auf seiner Rückseite Schleifkontakte (32) und auf einer Stirnseite (10) zwei Zapfen (3, 4) trägt, deren Achsen parallel zur Drehachse (5) des Drehkörpers (1) liegen und in Bezug auf die Drehachse (5) einander gegenüberliegend angeordnet sind, sowie mit einer Antriebsvorrichtung, bestehend aus einem an einer konzentrisch zur Drehkörper-Drehachse verdrehbaren Welle (7) befestigten Balken (8), der mit seinen Enden an je einer Außenseite in einem Kontaktbereich eines Zapfens (3, 4) anschlägt und somit von der Welle (7) auf den Drehkörper (1) ein Drehmoment zu übertragen vermag.

Um die Zapfen nachträglich verstellbar zu machen, werden sie auf der Stirnseite (10) des Drehkörpers (1) von der Peripherie der Stirnseite (10) her frei zugänglich angeordnet.

Fig.1



Drehpotentiometer mit Drehkörper und Antriebsvorrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Drehpotentiometer

- mit einem Drehkörper, der auf seiner Rückseite Schleifkontakte und auf einer Stirnseite zwei Zapfen trägt, deren Achsen parallel zur Drehachse des Drehkörpers liegen und in Bezug auf die Drehachse einander gegenüberliegend angeordnet sind,
- sowie mit einer Antriebsvorrichtung, bestehend aus einem an einer konzentrisch zur Drehkörper-Drehachse verdrehbaren Welle befestigten Balken, der mit seinen Enden an je einer Außenseite in einem Kontaktbereich eines Zapfens anschlägt und somit von der Welle auf den Drehkörper ein Drehmoment zu übertragen vermag.

Ein solches Drehpotentiometer ist beispielsweise aus dem DE-GM 80 10 175 bekannt. Bei dem bekannten Drehpotentiometer ist der Drehkörper im Inneren eines Gehäuses angeordnet. Die Zapfen liegen innerhalb des Gehäuses, und der Balken, der zur Antriebsvorrichtung gehört, greift in das Gehäuse ein. Dabei muß vorausgesetzt werden, daß die Antriebsvorrichtung mit dem Balken gegenüber den Zapfen ein gewisses Spiel in Achsenrichtung der Drehkörper-Achse haben muß, da die Antriebsvorrichtung mit Teilen beispielsweise einer Brennkraftmaschine verbunden ist, die gegenüber dem Potentiometer über Schwingungen, Wärmeausdehnungen und dergleichen immer eine gewisse Bewegung vollziehen, so daß ein solches Spiel unerläßlich ist.

Durch das Spiel kommt es zu Abrieben, Lockerungen und Verstellungen, die auf Dauer die genaue Einstellung des Potentiometers beeinflussen und zu Fehleinstellungen führen. Da derartige Drehpotentiometer beispielsweise mit der Drosselklappe von elektronisch überwachten Vergasern eingesetzt werden, ist es sehr wesentlich, daß eine Verstellung über die Lebensdauer des Motors praktisch ausgeschlossen ist, zumindest aber korrigierbar ist. Darüber hinaus ist erforderlich, daß schon vor der Auslieferung des Drehpotentiometers eine genaue Einstellung und Justierung (Eichung) erfolgen kann, wobei die dafür benötigte Zeit möglichst klein gehalten werden soll.

Diese Aufgaben gemäß Erfindung werden gelöst bei einem Drehpotentiometer der eingangs genannten Art, bei dem die Zapfen auf der Stirnseite des Drehkörpers von der Peripherie der Stirnseite her frei zugänglich angeordnet sind.

Das bedeutet, daß der Balken nicht in den Innenraum eines Gehäuses hineinragt, sondern außerhalb eines Gehäuses die Zapfen kontaktiert. Entgegen den Erwartungen hat ein Drehpotentiometer mit dieser Anordnung eine sehr hohe Standzeit; Verschmutzungen beeinflussen den Kontakt-

bereich zwischen Zapfen und Balken nicht. Überdies bleibt der Kontaktbereich zwischen Zapfen und Antriebsvorrichtung zugänglich und kann so mit geeigneten Maßnahmen, von denen in den Unteransprüchen einige als Ausführungsbeispiele dargestellt sind, nachträglich eingestellt werden. Darüber hinaus empfiehlt es sich, den Balken und die Zapfen wenigstens in den gegenseitigen Kontaktbereichen aus verschleißarmem Metall herzustellen oder zumindest mit einem solchen Metall zu belegen. Damit wird eine der Ursachen des raschen Verschleißes und der damit verbundenen Verstellung, beruhend auf dem Reiben von Kunststoff-Flächen gegeneinander, beseitigt.

Eine wesentliche Ausführungsform stellt diejenige dar, bei der der Drehkörper aus einer Welle und einer Drehscheibe besteht, die hintereinanderliegend coaxial verbunden sind, und bei dem die Welle an ihrem freien Ende in der die Zapfen tragenden Stirnseite endet und die Drehscheibe die Schleifkontakte trägt. Hierbei ist vorzugsweise die Drehscheibe von dem Gehäuse umgeben, das mit einer Führungsöffnung versehen ist, durch die das freie Ende der Welle des Drehkörpers ragt und in dem es vorzugsweise auch geführt ist.

Ein wesentlicher Aspekt der Erfindung ist, daß durch die Zugänglichkeit der Verbindung zwischen Zapfen und Balken im eingebauten, zumindest jedoch zusammengebauten Zustand es möglich ist, verschiedene Verstellmöglichkeiten anzubringen. So kann dem Balken beispielsweise eine Keilform gegeben werden. Der Balken kann dann in einem Langloch entlang der Drehachse seiner Welle geführt werden, wobei innerhalb der gegebenen Verstellmöglichkeiten gewisse Anfangs-Drehwinkel ausgeglichen werden können. Es ist auch möglich, den Balken von wenigstens einem seiner freien Enden her über einen Teil seiner Radial-Länge zu schlitzen, wobei die den Schlitz begrenzenden Zungen auseinanderzubiegen sind. Auch hierdurch läßt sich eine Verstellung erreichen.

Andere Verstellmöglichkeiten werden durch entsprechende Konfiguration der Zapfen ermöglicht. Beispielsweise kann wenigstens einer der Zapfen auf der Stirnseite des Drehkörpers auf einer parallel oder tangential zu einem Drehkreis liegenden Linie verstellbar sein. Die Verstellbarkeit läßt sich vorteilhafterweise auch dadurch erreichen, daß die Zapfen auf einem den Drehkörper oder die Welle umgebenden Ring angeordnet sind, der Drehverstellbar ist.

Weiterhin ist möglich, daß wenigstens einer der Zapfen im Kontaktbereich mit dem Balken Exzentrizitäten aufweist, so daß beim Drehen des Zapfens um seine Achse der Abstand des Kontakt-

bereiches von der Achse verstellbar ist. Auch hierdurch kann der Anfangswinkel des Drehpotentiometers verstellbar sein.

Ähnliches gilt für die Möglichkeit, den Zapfen auf einem Teil seiner Höhe zu schlitzzen, wobei der Schlitz in Abstand zum Kontaktbereich verläuft. Zusätzlich ist möglich, den Schlitz von zwei auseinanderbiegbaren Zungen zu begrenzen. Der Schlitz gibt die Möglichkeit, mit Hilfe eines Schraubendrehers den Zapfen zu verdrehen oder aber ihn etwas aufzubiegen, so daß die Verstellmöglichkeit erreicht wird.

Die vorstehenden Möglichkeiten der Verstellung der Kontaktbereiche in Bezug auf eine Nullstellung des Potentiometers lassen sich vorzugsweise dann erreichen, wenn die Zapfen auf der Stirnseite des Drehkörpers von der Peripherie der Stirnseite her frei zugänglich angeordnet sind. Es sei aber nicht ausgeschlossen, daß das Gehäuse auch teilweise die Stirnseite umschließt, aber noch eine ausreichende Zugangsmöglichkeit läßt, um wenigstens im ausgebauten Zustand die Zapfen und/oder den Balken in vorgenannter Weise zu verstellen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt. Die Figuren der Zeichnung zeigen im einzelnen:

Figur 1 ein Drehpotentiometer gemäß Erfindung, teilweise im Schnitt;

Figur 2 eine Draufsicht auf einen Drehkörper mit Zapfen eines Drehpotentiometers gemäß Figur 1;

Figuren 3 und 3a Draufsichten ähnlich Figur 2, jedoch auf gänderte Ausführungsformen;

Figur 4 einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform eines Drehpotentiometers;

Figur 5 eine Draufsicht auf den mit Zapfen bestückten Drehkörper eines Drehpotentiometers gemäß Figur 4;

Figuren 6 bis 8 Draufsichten auf einen Drehkörper eines Drehpotentiometers in weiteren Ausführungsformen.

In der Figur 1 ist ein Drehpotentiometer dargestellt, bei dem in einem Gehäuse 11 eine Drehscheibe 31 angeordnet ist, die an ihrer Rückseite 2 einen Schleifkontakt 32 trägt. Die Drehscheibe 31 ist einstückig mit einer Welle 33 verbunden, so daß die beiden Teile 32 und 33 hintereinander liegen, koaxial verbunden sind und einen Drehkörper 1 bilden. Das freie Ende 34 der Welle 33 ragt aus dem Gehäuse 11 heraus und endet in einer planen Stirnseite 10. Die Welle 33 ist dabei geführt in einer Führungsöffnung 35 des Gehäuses 11, das die Drehscheibe 31 völlig umgibt.

Auf der Stirnseite 10 sind zwei Zapfen 3, 4 implantiert, so daß ihre Achsen parallel zum Drehkörper 1 liegen. Die Zapfen können aus Metall hergestellt sein, während der Drehkörper 10 bei-

spielsweise aus einem nicht-leitendem Material, wie Kunststoff oder Keramik, gefertigt ist. Zur Verminderung des Verschleißes können Zapfen und Balken in den Kontaktbereichen mit einem verschleißarmen Metall, beispielsweise poliertem Edelstahl, belegt sein. Die beiden Zapfen 3, 4 liegen in einem Winkel von 180° versetzt um einen um die Drehachse 5 laufenden Drehkreis, mit anderen Worten, sie liegen sich in Bezug auf die Drehachse 5 einander gegenüber. In den von der Höhe der Zapfen begrenzten Arbeitsbereich ragt eine Antriebsvorrichtung 6, die aus einem an einer konzentrisch zur Drehkörper-Drehachse verdrehbaren Welle 7 und einem daran befestigten Balken 8 besteht. Der Balken 8 schlägt mit seinen Enden an je eine Außenseite in einem Kontaktbereich 9 an die Außenseite je eines Zapfens 3, 4 an. Wie ersichtlich kann in Gegenuhrzeigerrichtung gemäß Figur 2 ein Drehmoment von der Welle 7 auf den Drehkörper 1 übertragen werden.

Wie Figur 2 ausweist, sind die Zapfen 3, 4 nicht exakt rund, sondern weisen im Kontaktbereich 9 mit dem Balken 8 Exzentrizitäten 14 auf. Gleichzeitig sind die Zapfen 3, 4 um ihre Achse verdrehbar, so daß beim Drehen der Zapfen 3, 4 um ihre Achse der Abstand des Kontaktbereiches 9 von der Achse des Zapfens 15 verstellbar ist. Diese Verstellung kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß die Zapfen außerhalb des Kontaktbereiches etwas aufgeraut sind, einen Durchstich zum Ansetzen eines Werkzeuges aufweisen oder ähnliche Eigenschaften aufweisen. Durch diese Verstellmöglichkeit ist auch gewährleistet, daß Verstellungen der Drehachse 5 des Drehkörpers gegenüber der Welle 7 nach dem Einbau ausgeglichen werden können.

Hervorzuheben ist, daß das Gehäuse 11 nicht den Bereich der Zapfen 3, 4 überragt, sondern die Stirnseite 10 der Welle 33 von der Peripherie her völlig frei zugänglich läßt. Damit ist das notwendige Spiel zwischen Balken 8 und Zapfenhöhe unbeeinflusst gegeben und kann sogar von außen ohne weiteres kontrolliert werden.

Figur 3 zeigt in Draufsicht ein Ausführungsbeispiel, bei dem sich runde Zapfen 3''' und 4''' auf einem den Drehkörper oder die Welle 33 umgebenden Ring 36 befinden, der gegen eine Reibungskraft drehverstellbar ist, so daß mit ihm die Positionen der Zapfen 3''' und 4''' gegenüber der Balkenposition verstellbar ist.

Figur 3a zeigt eine Ausführungsform, bei der der Balken 8 mit zwei Zapfen 3''' und 4''' zusammenwirkt, die in die Stirnseite 10 so implantiert sind, daß sie auf einer parallel oder tangential zu einem Drehkreis liegenden Linie 25 verstellbar sind. Diese kann beispielsweise dadurch geschehen, daß ein Schlitz 25' in die Stirnseite eingefräst ist, der den Fuß des Zapfens 3''' bzw. 4''' aufnimmt,

wobei der Fuß formschlüssig gehalten ist. Es ist auch möglich, mehrere eng benachbarte Bohrungen auf der Linie 25 nebeneinander vorzusehen, die jeweils mit einem Gewinde versehen sind, so daß der Zapfen 3'' bzw. 4'' von einer Gewindebohrung in die andere versetzt werden kann. Der Verstellbereich reicht jeweils nur überein kurzes Stück, beispielsweise über den Durchmesser des jeweilig betroffenen Zapfens.

In der Figur 4 ist ein Drehpotentiometer dargestellt, bei dem in einem Gehäuse 11 ein Drehkörper 1 drehbar um eine Drehachse 5 angeordnet ist, die mit einem Achsstummel 5' nach unten durch das Gehäuse 11 ragt. Es handelt sich um einen im wesentlichen scheibenförmigen Drehkörper 1, der auf seiner Rückseite 2 Schleifkontakte aufweist, die im vorliegenden Falle nicht detailliert dargestellt sind. Beim Drehen des Drehkörpers 1 über eine Widerstandsschicht wird der Widerstand, wie bei dem Potentiometer-Prinzip üblich, verändert. Auf der der Rückseite 2 gegenüberliegenden Stirnseite 10 des Drehkörpers sind zwei Zapfen 3, 4 fest implantiert oder einstückig mit dem Drehkörper hergestellt. Die Zapfen können aus Metall hergestellt sein, während der Drehkörper 1 beispielsweise aus einem nicht-leitendem Material, wie Kunststoff oder Keramik, gefertigt ist. Zur Verminderung des Verschleißes können Zapfen und Balken in den Kontaktbereichen mit einem verschleißarmen Metall, beispielsweise polierten Edelstahl, belegt sein. Die beiden Zapfen 3, 4 liegen in einem Winkel von 180° versetzt um einen um die Drehachse 5 laufenden Drehkreis, mit anderen Worten, sie liegen sich in Bezug auf die Drehachse 5 einander gegenüber. In den von der Höhe der Zapfen begrenzten Arbeitsbereich ragt eine Antriebsvorrichtung 6, die aus einem an einer konzentrisch zur Drehkörper-Drehachse verdrehbaren Welle 7 und einem daran befestigten Balken 8 besteht. Der Balken 8 schlägt mit seinen Enden an je eine Außenseite in einem Kontaktbereich 9 an die Außenseite je eines Zapfens 3, 4 an. Wie ersichtlich kann in Gegenuhrzeigerrichtung gemäß Figur 2 ein Drehmoment von der Welle 7 auf den Drehkörper 1 übertragen werden.

Figur 5 zeigt eine Ausführungsform, bei der Zapfen 3'', 4'', vorgesehen sind, die auch Exzentrizitäten 14' aufweisen, und zwar gegenüberliegend, und zusätzlich einen Schlitz 16 tragen, der über einen Teil der Höhe der Zapfen 3'' bzw. 4'' reicht. Bei dieser Ausführungsform ist auch möglich, daß die Exzentrizitäten nicht durch zusätzliche Materialverdickungen erzielt werden, sondern dadurch, daß zwei auseinanderbiegbare Zungen 17, 18 den Schlitz 16 begrenzen und mit einem keilförmigen Werkzeug auseinandergebogen werden. Auch hierdurch läßt sich der Einsatzwinkel der Potentiometereinstellung verstellen.

Eine andere Ausführungsform ist in den Figuren 6 und 7 dargestellt. Hierbei ist ein Balken 8' vorgesehen, der gegenüber der Welle 7 in der Längsrichtung des Balkens verstellbar ist, wie durch die Pfeile (durchgezogen, gestrichelt) angedeutet ist. Mit Hilfe einer Langlochführung 15 und beispielsweise einer Klemmeinrichtung läßt sich der Balken 8' gegenüber der Welle 7 je nach Erfordernissen verstellen. Um mit der Verstellung auch eine Veränderung des Ansatz-Drehwinkels (Nullwinkel) zu erreichen, hat der Balken 8' eine Keilform, so daß sich veränderte Anstellwinkel ergeben.

Figur 8 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der ein Balken 8'' vorgesehen ist, der von seinen beiden freien Enden her einen Schlitz 20, 21 aufweist, wobei die die Schlitzbegrenzenden Zungen 22, 23 ebenfalls auseinanderbiegbar sind, so daß sich der Ansatzwinkel gegenüber den Zapfen 3', 4' ändern läßt.

Zusätzlich zu den dargestellten Maßnahmen ist es noch möglich, Rückholfedern oder dergleichen einzubauen, wie dies an sich für Drehpotentiometer bekannt ist. Es sei auch nicht ausgeschlossen, daß über die beiden vorbeschriebenen Zapfen hinaus weitere Zapfen angebracht werden, so daß eine Verstellung in beiden Richtungen möglich ist, wobei ebenfalls das erfindungsgemäße Prinzip anzuwenden ist.

Ansprüche

1. Drehpotentiometer

- mit einem Drehkörper, der auf seiner Rückseite Schleifkontakte und auf einer Stirnseite zwei Zapfen trägt, deren Achsen parallel zur Drehachse des Drehkörpers liegen und in Bezug auf die Drehachse einander gegenüberliegend angeordnet sind, sowie mit einer Antriebsvorrichtung, bestehend aus einem an einer konzentrisch zur Drehkörper-Drehachse verdrehbaren Welle befestigten Balken, der mit seinen Enden an je einer Außenseite in einem Kontaktbereich eines Zapfens anschlägt und somit von der Welle auf den Drehkörper ein Drehmoment zu übertragen vermag, dadurch gekennzeichnet, daß die Zapfen (3, 3', 3'', 3'''; 4, 4', 4'', 4''') auf der Stirnseite (10) des Drehkörpers (1) von der Peripherie der Stirnseite (10) her frei zugänglich angeordnet sind.

2. Drehpotentiometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehkörper (1) aus einer Welle (33) und einer Drehscheibe (31) besteht, die hintereinanderliegend coaxial verbunden sind und bei dem die Welle (33) an ihrem freien Ende (34) in der die Zapfen (3, 4) tragenden Stirnseite (10) endet und die Drehscheibe (31) den Schleifkontakt (32) trägt.

3. Drehpotentiometer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehscheibe (31) von einem Gehäuse (11) umgeben ist, das mit einer Führungsöffnung (35) versehen ist, durch die das freie Ende (34) der Welle (33) des Drehkörpers (1) ragt und in der es vorzugsweise geführt ist. 5

4. Drehpotentiometer nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Zapfen (3, 3', 3'', 3'''; 4, 4', 4'', 4''') und/oder Balken (8, 8', 8'') wenigstens in den gegenseitigen Kontaktbereichen (9) aus verschleißbarem Metall bestehen bzw. mit einem solchen Metall belegt sind. 10

5. Drehpotentiometer nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Balken (8') eine Keilform hat und gegenüber der Welle (7) verstellbar ist. 15

6. Drehpotentiometer nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Balken (8'') von wenigstens einem seiner freien Enden her über einen Teil seiner Radial-Länge geschlitzt ist, wobei die den Schlitz (20; 21) begrenzenden Zungen (22, 23) auseinander zu biegen sind. 20

7. Drehpotentiometer nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Zapfen (3', 4'') auf der Stirnseite (10) des Drehkörpers (1) auf einer parallel oder tangential zu einem Drehkreis liegenden Linie (25) verstellbar ist. 25

8. Drehpotentiometer nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zapfen (3'', 4'') auf einen den Drehkörper oder die Welle (33) umgebenden Ring (36) angeordnet sind, der drehverstellbar ist. 30

9. Drehpotentiometer nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Zapfen (3, 4) im Kontaktbereich (9) mit dem Balken Exzentrizitäten (14) aufweist, so daß beim Drehen des Zapfens (3, 4) um seine Achse der Abstand des Kontaktbereiches (9) von der Achse (15) verstellbar ist. 35

10. Drehpotentiometer nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Zapfen (3'', 4'') auf einem Teil seiner Höhe geschlitzt ist, wobei der Schlitz (16) in Abstand zum Kontaktbereich (9) verläuft. 40

11. Drehpotentiometer nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz (16) von zwei auseinanderbiegbaren Zungen (17, 18) begrenzt ist. 45

50

55

Fig.1

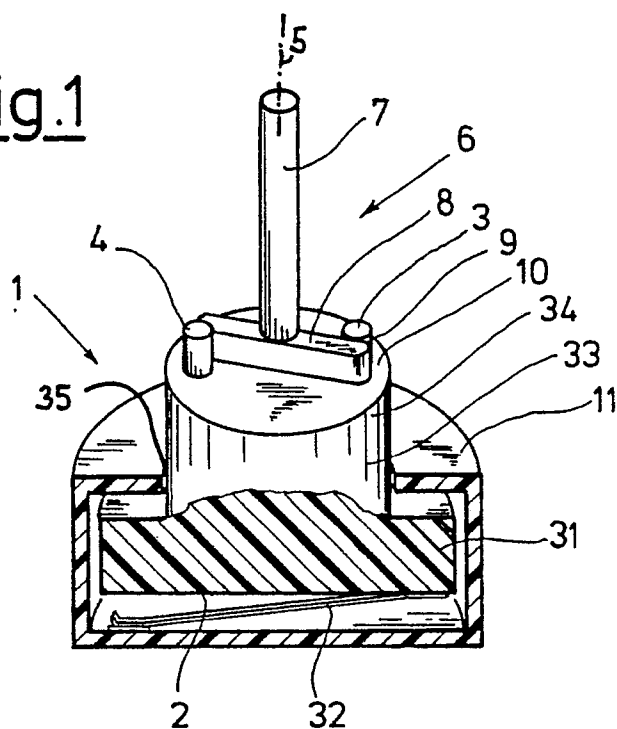


Fig.2

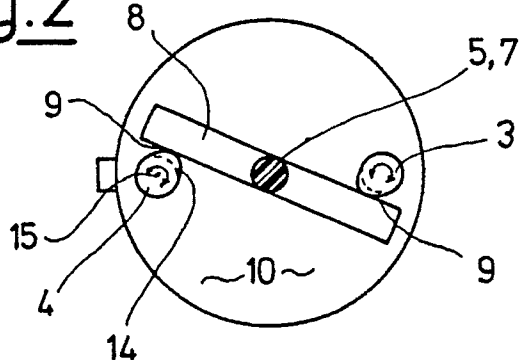


Fig.4

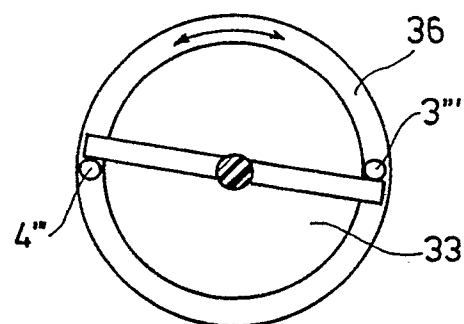
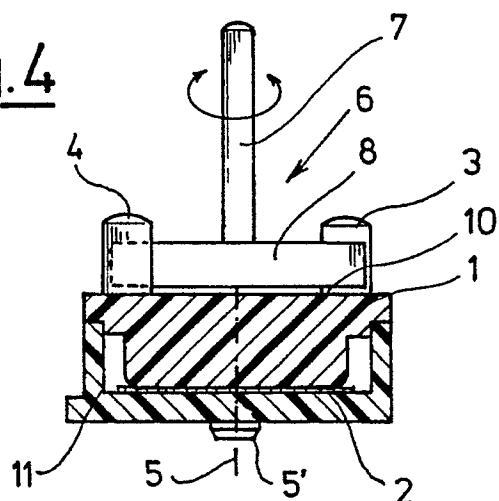


Fig.3

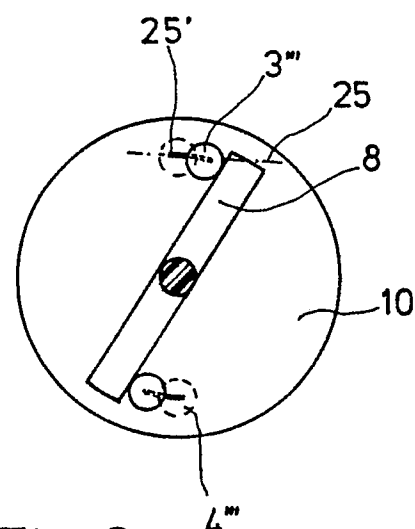


Fig. 3a

Fig.5

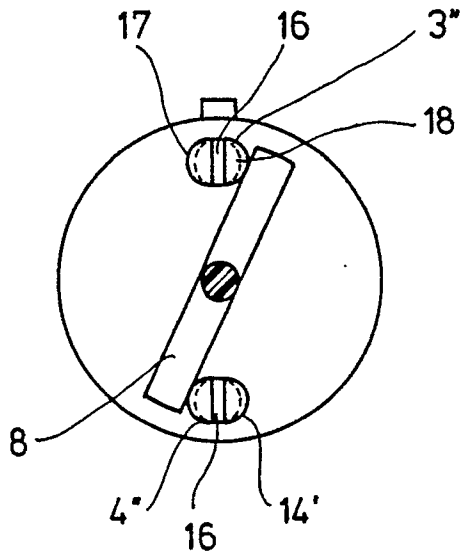


Fig.6

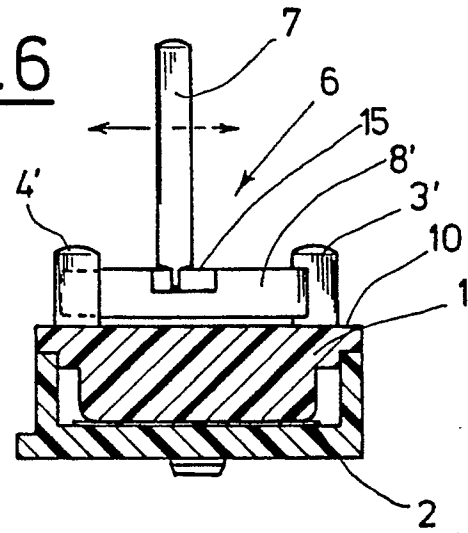


Fig.7

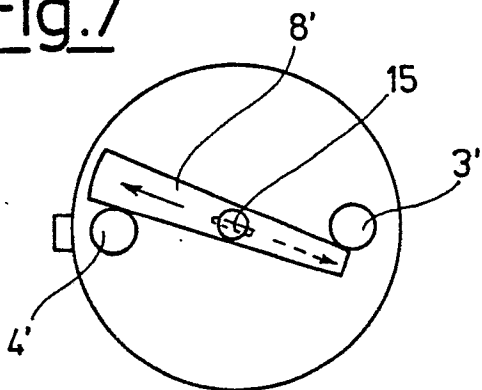


Fig.8

