

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89113208.6

51 Int. Cl.4: **H01H 33/66**

22 Anmeldetag: 19.07.89

30 Priorität: 27.07.88 DE 3825407

71 Anmelder: **Sachsenwerk Aktiengesellschaft**
Einhauser Strasse 9
D-8400 Regensburg 1(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.01.90 Patentblatt 90/05

72 Erfinder: **Stegmüller, Karl, Dipl.-Ing.**
Galgenberg-West 11
D-8401 Wiesent(DE)

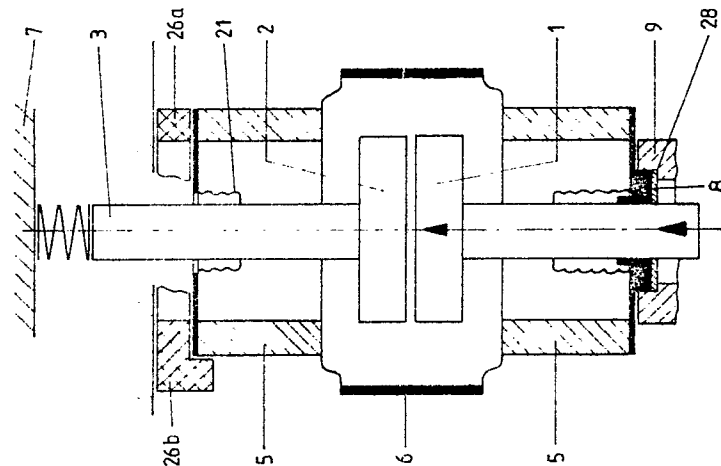
84 Benannte Vertragsstaaten:
DE GB NL

74 Vertreter: **Breiter, Achim, Dipl.-Ing.**
AEG Aktiengesellschaft, Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt am Main 70(DE)

54 **Schaltkammer eines Vakuumschalters.**

57 Die Schaltkammer eines Vakuumschalters enthält innerhalb eines vakuumdichten Gehäuses einen beweglichen und einen ortsfesten Schaltkontakt. Bei Einschaltvorgängen wird der ortsfeste Kontakt (2) schlagartig beaufschlagt und dabei das angekoppelte Gehäuse zu mechanischen Schwingungen angeregt. Diese führen an dem Keramikrohr (5) und an dessen Verbindungsstellen zu mehr oder minder großen Beanspruchungen, die sich den durch den Herstellprozeß bedingten Schrumpfspannungen überlagern.

Die Erfindung sieht zwischen Keramikrohr (5) und Kontaktbolzen (3) einen Abschlußkörper vor, bei dem mit dem Keramikrohr (5) ein plastisch verformbares Teil, z.B. in Form einer Platte (14) aus weichem Cu verbunden ist, und, an das sich ein elastisches Teil mit niedriger Federkonstante, z.B. in Form eines faltenbalgähnlichen Zylinders (21), anschließt, wobei letzteres an dem Kontaktbolzen (3) befestigt ist. Die Platte (14) hat eine sehr niedrige Streckgrenze und einen sehr großen plastischen Verformungsbereich und kann somit die Schrumpfspannungen weitgehend abbauen, während der Zylinder (21) aus dünnem, hochelastischem Blech besteht und auf Grund seiner Welligkeit eine sehr geringe Federkonstante aufweist. Die erfindungsgemäße Ausführung bewirkt somit eine nahezu völlige Entkoppelung des Gehäuses gegenüber mechanischen Schwingungen des ortsfesten Kontakts (2). Dadurch werden bei Schaltvorgängen keine oder nur sehr geringfügige Belastungen auf das Keramikrohr (5) übertragen.



Schaltkammer eines Vakuumschalters

Die Erfindung betrifft eine Schaltkammer eines Vakuumschalters nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine solche Schaltkammer ist aus der US-PS 30 82 307 bekannt, wo insbesondere in Figur 6 eine Kammer dargestellt ist, deren ortsfester Schaltkontakt an einem rohrförmigen Kontaktbolzen befestigt ist, der über ein beidseitig je einmal gekrümmtes Zwischenteil mit einem rohrförmigen Isolator vakuumdicht verbunden ist. Der Zeichnung nach handelt es sich um einen Glasisolator, in den das äußere Ende des Zwischenteils eingeschmolzen ist, während das innere Ende bundartig mit der Außenseite des Kontaktbolzens vermutlich durch Lötung verbunden ist. Über die mechanischen Eigenschaften des Zwischenteils oder über Problemstellungen im Zusammenhang mit diesem Bauteil sagt die genannte Druckschrift nichts aus.

Die bekannte Schaltkammer ist offensichtlich für eine relativ niedrige Betriebs- und Prüfspannung vorgesehen, da die beiden Isolatoren kleine Abmessungen aufweisen, während zwischen ihnen ein metallisches Gehäuse angeordnet ist. Das Gehäuse und die sie abschließenden Endplatten haben verhältnismäßig große Abmessungen. Der kleine Ringspalt zwischen dem Kontaktbolzen und dem Isolator hat zur Folge, daß das elastische Zwischenteil trotz seiner gekrümmten Form gegenüber mechanischen Verformungen mit einer großen Federkonstanten reagiert. Die bei Einschaltvorgängen vom ortsfesten Kontakt auf das Gehäuse übertragenen Stoßvorgänge erzeugen in demselben mechanische Schwingungsvorgänge in axialer Richtung, die insbesondere in dem Isolator und dort vor allem in der Einschmelzzone des Zwischenteils zu großen Beanspruchungen führen können.

In dreiphasigen Schaltgeräten von Hochspannungsschaltern treten auf Grund der Vorzündungen bereits vor der galvanischen Berührung der Schaltkontakte Ströme auf, die im Kurzschlußfall große, seitlich wirkende Kräfte hervorrufen. Diese können bei großen Kurzschlußströmen zu einer seitlichen Verschiebung der Kontaktbolzen und zu einer exzentrischen Berührung der Kontakte führen, was gegenüber der Achse auch Kräfte in Verdrehrichtung zur Folge haben kann.

Die bekannte Schaltkammer ist nicht für derartige Belastungen ausgelegt, da das gekrümmte Zwischenteil an beiden Enden wie ein eingespannter Träger wirkt, also ein Einspannmoment auch auf den Isolator überträgt. Diese Beanspruchungsart stellt aber für letzteren eine besondere Gefahr dar, da sich die dynamischen Beanspruchungen zu den durch den Herstellvorgang erzeugten Schrumpfspannungen addieren.

Die Erfindung hat sich eine Erhöhung der Dauerfestigkeit des Gehäuses der Schaltkammern von Vakuumschaltern gegenüber allen betriebsmäßig und in Störungsfällen auftretenden Belastungen durch Schaltvorgänge zur Aufgabe gestellt.

Die Lösung der Aufgabe ist durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Patentanspruchs angegeben.

Vorteilhafte Ausführungseinzelheiten können den Unteransprüchen entnommen werden.

Die Erfindung soll in erster Linie moderne Schaltkammern für Nennspannungen von 12 kV und mehr verbessern, die üblicherweise mit Keramikisolatoren ausgestattet sind.

Nach dem Erfindungsgedanken sollen dabei an den kritischen Bauteilen der Gehäuse von Schaltkammern sowohl die durch den Herstellprozeß hervorgerufenen, thermisch bedingten Schrumpfspannungen, als auch die durch die Schaltvorgänge und durch die im Kurzschlußfall auftretenden Stromkräfte erzeugten Beanspruchungen auch bei häufiger Wiederholung deutlich unterhalb der Dauerfestigkeit dieser Teile bleiben.

Die Problematik der gestellten Aufgabe läßt sich an Hand der folgenden Überlegungen darstellen:

Nach den Normen für keramische Werkstoffe DIN 40 685 Blatt 1/1974 ist für die lineare Wärmedehnungszahl bekannt:

Porzellan 4 bis $6 \cdot 10^{-6} \left[\frac{1}{K} \right]$

Hinzu kommen nach "Hütte", theoretische Grundlagen; Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1955 für einige Metalle:

Eisen $12,3 \cdot 10^{-6} \left[\frac{1}{K} \right]$

Kupfer $16,2 \cdot 10^{-6} \left[\frac{1}{K} \right]$

Chrom-Nickelstahl $16,5 \cdot 10^{-6} \left[\frac{1}{K} \right]$

Bei einer Löttemperatur von etwa $800^{\circ}C$ ergibt sich also für einen Durchmesser von $D = 100$ mm nach der Abkühlung folgende fiktive Durchmesserdivergenz ΔD :

Werkstoffpaarung: Porzellan-Kupfer oder) $\Delta D = 0,8$ bis $0,96$ mm.
 Porzellan-Chromnickelstahl)

5

Wenn man weiter annimmt, daß sich die verlöteten Werkstoffe im gesamten Temperaturbereich elastisch verhalten, so ergäbe sich für die bisher übliche Ausbildung der Lötverbindungen eine Schrumpfspannung σ_{Schr} im Keramikrohr in der Umgebung der Lötstelle, die etwa

$$\sigma_{\text{Schr}} = 300 \text{ bis } 400 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

10

beträgt. Die tatsächlich eintretenden Werte liegen vor allem bei Kupfer wegen der plastischen Formänderung der Metalle bei höheren Temperaturen niedriger.

Auf Grund der bedeutend größeren Wärmedehnungswerte der Metalle hat der Schrumpfungsvorgang eine nach innen gerichtete Druckbelastung für das Keramikrohr zur Folge. Die oben errechneten Werte reichen an die Druckfestigkeit der Hochleistungsporzellane heran, die mit 450 und 550 N/mm² angegeben wird.

15

Aus dieser Betrachtung geht hervor, daß dem Abbau der Schrumpfspannungen im Keramikrohr eine große Bedeutung zur Lösung der unserer Erfindung vorangestellten Aufgabe zukommt.

Zur Verminderung der durch die Schaltvorgänge und die Kurzschlußstromkräfte entstehenden Schwingungsbeanspruchungen sieht die Erfindung eine nahezu völlige "Entkopplung" der Massen des Gehäuses vom Kontaktbolzen des ortsfesten Kontakts und seiner Aufhängung im Schalter durch eine Minimierung der Federkonstanten des Abschlußkörpers bei gleichzeitiger Erhöhung der Anzahl der Freiheitsgrade der Beweglichkeit des Kontaktbolzens innerhalb des Gehäuses vor. So wirken bei Einschaltungen im Kurzschlußfall im Moment der Kontaktberührung bereits beträchtliche Kräfte auf die beiden Kontakte und ihre Kontaktbolzen. Dadurch kann sich eine exzentrische erste Berührungsstelle ergeben, über die die gesamte kinetische Energie des beweglichen Kontakts übertragen wird. Diese außermittige Belastung des ortsfesten Kontaktes kann zusätzliche seitlich wirkende Kräfte zur Folge haben, die nicht oder nur in unschädlicher Höhe auf die kritischen Gehäuseteile übertragen werden dürfen. Dies gilt auch für die bei Ausschaltungen auftretenden Beschleunigungen.

20

25

30

Eine kleine Federkonstante des Abschlußkörpers läßt sich durch eine gewölbte oder gewellte Form des Deckels oder durch die Verwendung eines faltenbalgartig geformten Teils erzielen. Durch eine derartige Gestaltung wird gegenüber ebenen Platten oder kegelstumpfförmigen Flächen nicht nur eine gravierende Reduzierung der Verstellkräfte des Gehäuses in axialer Richtung, sondern auch eine gewisse Beweglichkeit in radialer sowie in Richtung einer Neigung der Achse des Kontaktbolzens zusätzlich erreicht.

35

Zum besseren Verständnis der Erfindung verweisen wir auf die Zeichnungen. Im einzelnen wird folgendes dargestellt:

Figur 1 Schaltkammer eines Vakuumschalters bisheriger Bauart in schematischer Darstellung.

Figur 2 Schaltkammer nach Figur 1 bei einer Einschaltung unter Kurzschlußbedingungen.

Figur 3 Abschlußdeckel mit balgartigem Zylinder.

40

Figur 4 Kombiniertes Abschlußdeckel.

Figur 5 Schaltkammer mit zusätzlicher Abstützung.

Zur Darstellung der Problematik wird auf Figur 1 verwiesen. Bei einem Einschaltvorgang wird demnach die Masse m_1 des beweglichen Kontaktes 1 mit der Geschwindigkeit \mathcal{U} mit dem ortsfesten Kontakt 2 in Berührung gebracht, der eine etwa gleichgroße Masse aufweist. Die Schaltkammer ist mit dem ortsfesten Kontaktbolzen 3 an einem anderen Teil des Schalters, zum Beispiel an einem Stützisolator über eine Traverse 7 festgemacht. Die Elastizität dieses Teils ergibt zusammen mit der des Kontaktbolzens 3 eine Federkonstante C_1 . Die kinetische Energie des beweglichen Kontaktes 1 bewirkt bei der Kontaktberührung eine elastische Auslenkung S_1 des Kontaktbolzens 3 nach der Beziehung

45

50

$$\frac{1}{2} m_1 \mathcal{U}^2 = \frac{1}{2} \cdot C_1 S_1^2$$

Da gleichzeitig mit der Berührung der Kontakte auch die Kontaktkraft F_k zur Wirkung kommt, addiert sich zur schwingenden Belastung noch eine statische Auslenkung von der Größe

55

$$S_1' = \frac{F_k}{C_1}$$

Die Gesamtauslenkung $S_1 = S_1' + S_1''$ regt nun die Masse m_G des Gehäuses über die Federkonstante C_2 des Deckels 4 ebenfalls zu einer elastischen Schwingung an, deren Auslenkung S_2 bei großer Frequenz

$$f_2 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{C_2}{m_G}}$$

zu erheblichen Spannungen vor allem an den Verbindungsstellen \textcircled{A} , \textcircled{B} und \textcircled{C} führen können. Bei besonders ungünstiger Konstellation können an diesen Stellen Brüche oder Undichtigkeiten entstehen. Bei genauerer Betrachtungsweise kann man auch noch die Masse des Gehäuses unterteilen in eine solche für jedes Keramikrohr 5 und eine für das metallische Mantelrohr 6. Jedes dieser Teile stellt zusammen mit den jeweils zugehörigen Verbindungsteil z.B. dem Flansch 10 wiederum ein schwingungsfähiges Gebilde mit relativ zu f_2 nach größerer Eigenfrequenz dar. Neben der Aufhängung der Vakuumschaltermkammern an der Traverse 7 ist mittels der Buchse 8 noch eine axiale Führung des beweglichen Kontakts 1 in einer Ausnehmung des Stützteils 9 vorgesehen.

In Figur 2 ist ein Einschaltvorgang unter Kurzschlußbedingungen dargestellt. Im Augenblick der Kontaktberührung fließt bereits ein beträchtlicher Strom i_k , der unter Ausnutzung der elastischen Verformbarkeiten eine Schiefstellung des beweglichen Kontaktes 1 hervorruft, die in der Figur 2 zum besseren Verständnis überzeichnet dargestellt ist. Die daraus resultierende exzentrische Berührungsstelle 11 ruft beim Aufprall der Kontakte nicht nur eine Verschiebung S_1 des ortsfesten Kontakts 2, sondern auch eine Verdrehung α hervor, die für den Deckel 4 eine zusätzliche Verwölbung und für das Gehäuse an dessen kritischen Stellen, insbesondere bei \textcircled{A} , eine überlagerte Beanspruchung erzeugt. Bei einem relativ steifen Deckel 4 ergeben sich dadurch an einzelnen Stellen hohe mechanische Spannungsspitzen im Keramikrohr 5 bzw. in der Lötverbindung zwischen Deckel 4 und Keramikrohr 5.

Anstelle des plattenförmigen, steifen Deckels 1 von Figur 1 sind nach der Erfindungsidee Abschlußkörper mit einem elastischen Abschnitt mit einer sehr niedrigen Federkonstanten in Verbindung mit einem plastisch verformbaren Abschnitt zur Minderung von durch den Herstellprozeß bedingten Schrumpfspannungen vorgesehen. Dabei bietet sich eine wellenförmige Ausbildung des elastischen Abschnitts an. So bildet nach Figur 3 ein Deckel 14 über einen faltenbalgartig ausgebildeten, also mit wellenförmigem Mantel versehenen Zylinder 21 die Verbindung zwischen dem Keramikrohr 5 und dem Kontaktbolzen 3. Der Deckel 14 ist dabei aus einem Werkstoff mit niedrigem Elastizitätsmodul und großem plastischen Bereich ausgeführt, z.B. einem gasfreien Kupfer. Der faltenbalgartige Zylinder 21 wird in vorteilhafter Weise aus einem Cr-Ni-Stahl geringer Wandstärke angefertigt. Obwohl der Deckel 14 in herkömmlicher Weise durch eine Hartlötung mit dem Keramikrohr 5 verbunden ist, wird durch die Werkstoffauswahl und die Zwischenschaltung des Zylinders 21 sowohl die Entstehung gefährlicher Schrumpfspannungen in dem keramischen Werkstoff, als auch die Übertragung von achsialen und seitlich gerichteten Kräften auf das Keramikrohr 5 weitgehend vermieden.

Eine besonders wirkungsvolle Ausbildung des Abschlußkörpers ist in Figur 4 dargestellt, bei der mit dem Kontaktbolzen 3 ein wellenförmiger Teil 24 aus elastischem Werkstoff verbunden ist, während an der Stirnseite 13 des Keramikrohres 5 ein aus einem plastischen Metall hergestellter dünnwandiger Ring 25 mit seinem äußeren Schenkel 12a stirnseitig angelötet ist. Der Ring 25 kann beispielsweise im Querschnitt U- oder L-förmig ausgeführt sein. Der Ring 25 ist mit dem Deckel 24 ebenfalls am Bund 27 durch eine vakuumdichte Verbindungen zusammengefügt. Durch die in Figur 4 gezeigte Lösung können durch Formgebung und Werkstoffauswahl des dünnwandigen Ringes 25 die Schrumpfspannungen besonders gut minimiert werden.

Für die Schaltkammern, bei denen die Ausbildung des Abschlußkörpers, z.B. durch Anwendung eines faltenbalgartigen Zylinders 21, eine sehr große Verstellbarkeit des Gehäuses zuläßt, kann gemäß Figur 5 nach einem weiteren Merkmal der Erfindung eine zusätzliche Abstützung 26a bzw. 26b an der Oberseite die Beweglichkeit auf vorgegebene Werte einschränken. Die Abstützung nach 26a wirkt dabei ausschließlich in achsialer Richtung als Begrenzung, die Abstützung nach 26b in Richtung aller Freiheitsgrade, die die erfindungsgemäßen Abschlußdeckel zulassen. Die genannten Abstützungen verhindern dabei auch ein Austreten des Gehäuses der Schaltkammer aus dem Stützteil 9 bei von außerhalb auf den Schalter wirkenden Schwingungen. Im Stützteil 9 kann außerdem eine elastische Scheibe 28 mechanische Stöße des zurückfedernden Gehäuses auffangen.

Bezugszeichen		
	Beweglicher Kontakt	1
	ortsfester Kontakt	2
5	Kontaktbolzen	3
	Deckel	4
	Keramikrohr	5
	Mantelrohr	6
	Traverse	7
10	Führungsbuchse	8
	Stützteil	9
	Flansch	10
	Kontaktberührungsstelle	11
	Schenkel	12a, 12b
15	Stirnseite	13
	Deckel	14
	faltenbalgartiger Zylinder	21
	wellenförmiges Blechteil	22
	kombinierter Abschlußdeckel	23
20	wellenförmiger Deckel	24
	dünnwandiger Ring	25
	Abstützung	26a, 26b
	Bund	27
25	elastische Scheibe	28

30 Ansprüche

1. Schaltkammer eines Vakuumschalters mit einem wenigstens ein Isolierrohr aufweisenden Gehäuse, einem durch einen die Schaltkammer tragenden Kontaktbolzen gehaltenen ortsfesten Kontakt, einem in etwa in Richtung der Schalterachse beweglichen, über einen Faltenbalg vakuumdicht mit dem Gehäuse verbundenen Kontakt; der den ortsfesten Kontakt in der eingeschalteten Stellung stirnseitig unter der Wirkung einer Kontaktkraftfeder berührt, und einem das Isolierrohr mit der Kontaktbolzen des Gehäuses vakuumdicht verbindenden, gekrümmten Abschlußkörper, der die beim Einschalten des Vakuumschalters entstehenden Stoßbelastungen auf das Gehäuse überträgt,

dadurch gekennzeichnet,

40 daß der Abschlußkörper aus einem Abschnitt mit elastischer Verformbarkeit besteht, dessen inneres Ende mit dem Kontaktbolzen verbunden ist und an dessen äußeres Ende sich ein plastisch verformbarer Abschnitt anschließt, der an der Stirnseite des als hochvakuumdichtes Keramikrohr ausgebildeten Isolierrohres befestigt ist und der die durch den Herstellprozeß bedingten Schrumpfspannungen an der Verbindungsstelle zu dem Keramikrohr abbaut.

45 2. Schaltkammer eines Vakuumschalters nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der elastisch verformbare Abschnitt sich als wellenförmiger Deckel (24) annähernd senkrecht zur Schalterachse ausbreitet.

3. Schaltkammer eines Vakuumschalters nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

50 daß der elastisch verformbare Abschnitt eine Zylinderform (21) mit faltenbalgähnlicher Ausbildung der Wandung aufweist.

4. Schaltkammer eines Vakuumschalters nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

55 daß der elastisch verformbare Abschnitt (21, 24) dem Kontaktbolzen (3) innerhalb des Keramikrohres (5) eine Beweglichkeit in mehreren Freiheitsgraden ermöglicht.

5. Schaltkammer eines Vakuumschalters nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß der elastisch verformbare Abschnitt des Abschlußkörpers sowohl eine transversale Beweglichkeit des

Kontaktbolzens (5) in axialer und in radialer Richtung als auch eine Drehbeweglichkeit des Kontaktbolzens (3) gegenüber der Achse der Schaltkammer zuläßt.

6. Schaltkammer eines Vakuumschalters nach Anspruch 3, 4 und 5,

dadurch gekennzeichnet,

- 5 daß das Keramikrohr (5) mit einem ebenen oder gewölbten Deckel (14) aus einem plastisch verformbaren Werkstoff verbunden ist, an den sich der faltenbalgähnliche, Zylinder (21) anschließt, der sich in das Innere der Schaltkammer ausdehnt.

7. Schaltkammer eines Vakuumschalters nach Anspruch 2, 4 und 5,

dadurch gekennzeichnet,

- 10 daß der elastische, wellenförmige Deckel (24) mit einem dünnwandigen Ring (25) aus einem plastisch verformbaren Werkstoff verbunden ist.

8. Schaltkammer eines Vakuumschalters nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

- 15 daß der dünnwandige Ring (25) U-förmig ausgebildet und mit einem Schenkel (12a) mit der Stirnseite (13) des Keramikrohrs (5) verbunden ist, während der andere Schenkel (12b) an einem zylindrischen Bund (27) des wellenförmigen Deckels (24) befestigt ist.

9. Schaltkammer eines Vakuumschalters nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

- 20 daß die Befestigungsflächen des wellenförmigen Deckels (24) mit dem Kontaktbolzen (3) bzw. mit dem Schenkel (12a) außerhalb des evakuierbaren Teils der Schaltkammer angeordnet sind.

10. Schaltkammer eines Vakuumschalters nach einem der Ansprüche 6, 7 oder 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß der dünnwandige Ring (25) bzw. der Deckel (14) aus einem gasfreien Kupfer hergestellt ist.

11. Schaltkammer eines Vakuumschalters nach einem der Ansprüche 6 oder 7,

25 **dadurch gekennzeichnet,**

daß die wellenförmigen oder faltenbalgartig ausgebildeten Teile (21, 24) aus einem Chrom-Nickelstahl von maximal 1 mm Wandstärke bestehen.

12. Schaltkammer eines Vakuumschalters nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

- 30 daß die Schaltkammer auf der Seite des beweglichen Kontakts (1) in einem Stützteil (9) gegebenenfalls über eine elastische Scheibe (28) abgestützt und der bewegliche Kontakt (1) mittels einer Führungsbuchse (8) axial geführt ist.

13. Schaltkammer eines Vakuumschalters nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

- 35 daß das Gehäuse bei sich berührenden Kontakten (1,2) vorzugsweise im Bereich der Stirnseite des Keramikrohres (5) an einer Abstützung (26a) anliegt, bzw. gegebenenfalls von ihr (26b) allseitig geführt ist.

14. Schaltkammer eines Vakuumschalters nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Abstützung (26a, 26b) das Herausgleiten des Gehäuses aus dem Stützteil (9) verhindert.

- 40 15. Schaltkammer eines Vakuumschalters nach Anspruch 13 oder 14,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Abstützung (26a, 26b) einen großen die Bewegung der Schaltkammer dämpfenden Anteil aufweist und zum Beispiel wenigstens teilweise aus geschichteten Blechen oder aus einem Kunststoffring besteht.

16. Schaltkammer eines Vakuumschalters nach einem oder mehreren der Ansprüche

45 **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Verbindungen zwischen den Bauteilen des Abschlußkörpers (4,21,24,25) und den daran befestigten Teilen als Lötverbindung ausgeführt sind.

17. Schaltkammer eines Vakuumschalters nach einem oder mehreren der Ansprüche

dadurch gekennzeichnet,

- 50 daß die Verbindungen zwischen den Bauteilen des Abschlußdeckels (4,21,24,25) und den daran befestigten Teilen als Schweißverbindungen ausgeführt sind.

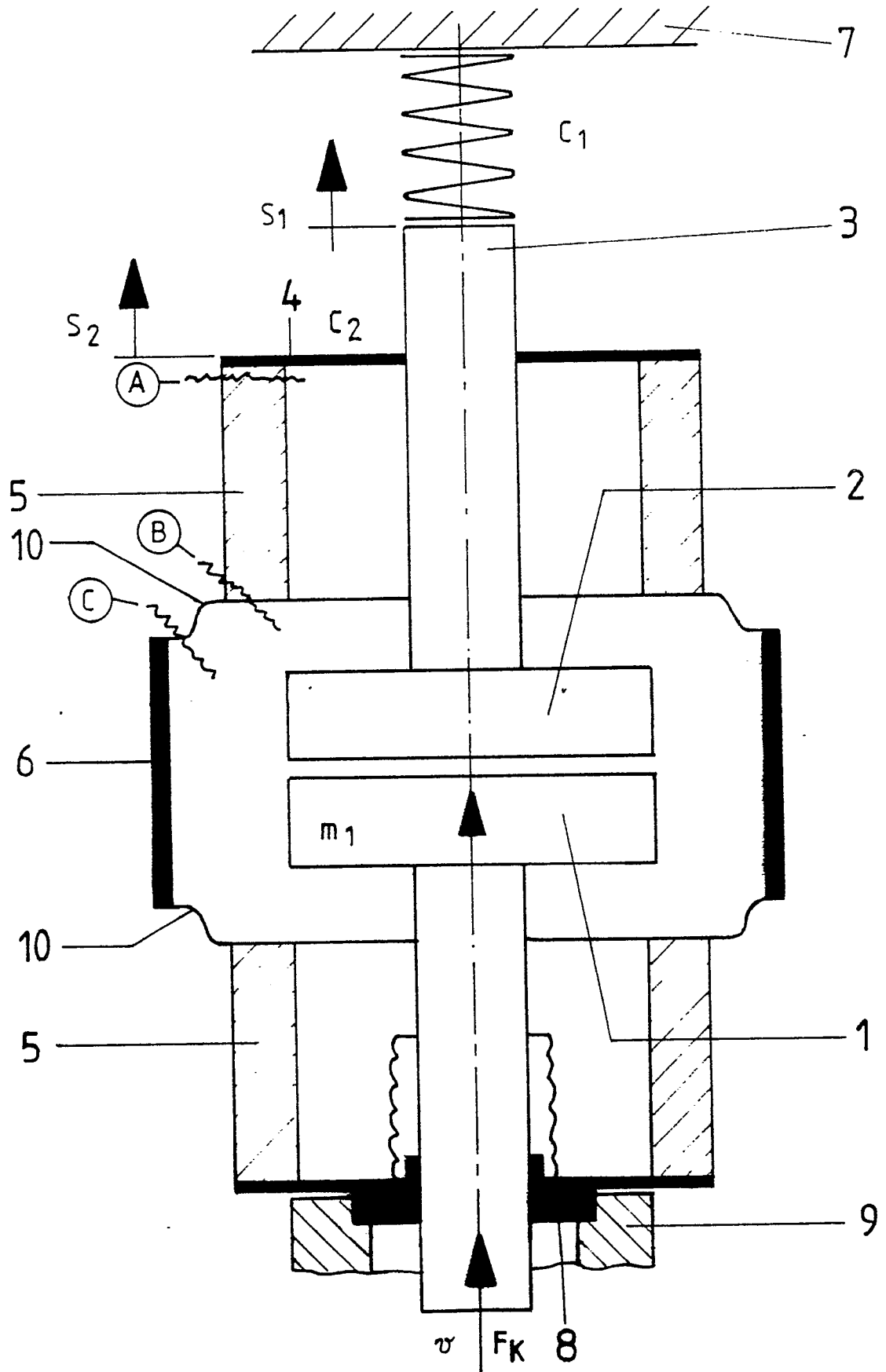


Fig. 1

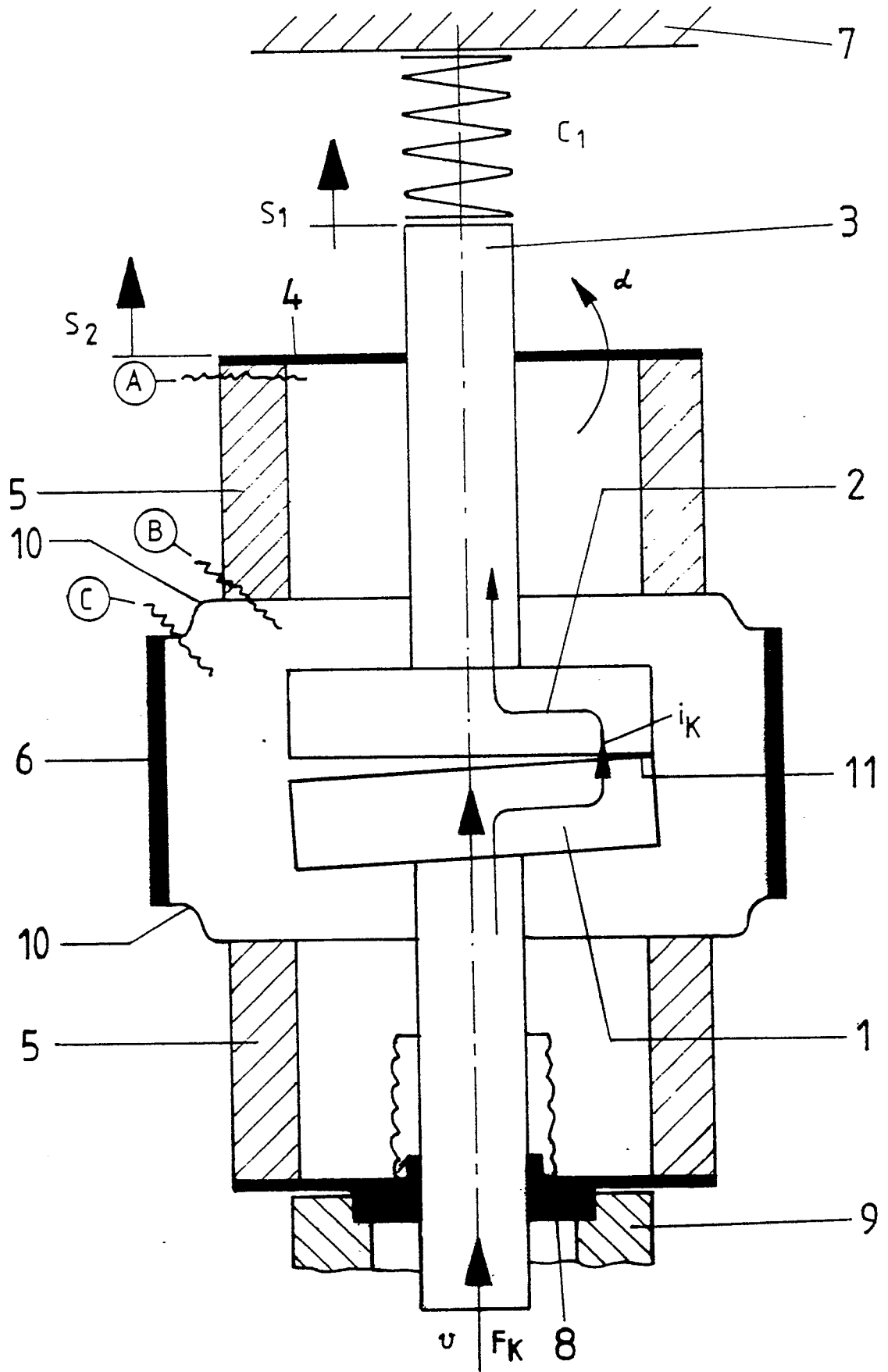


Fig. 2

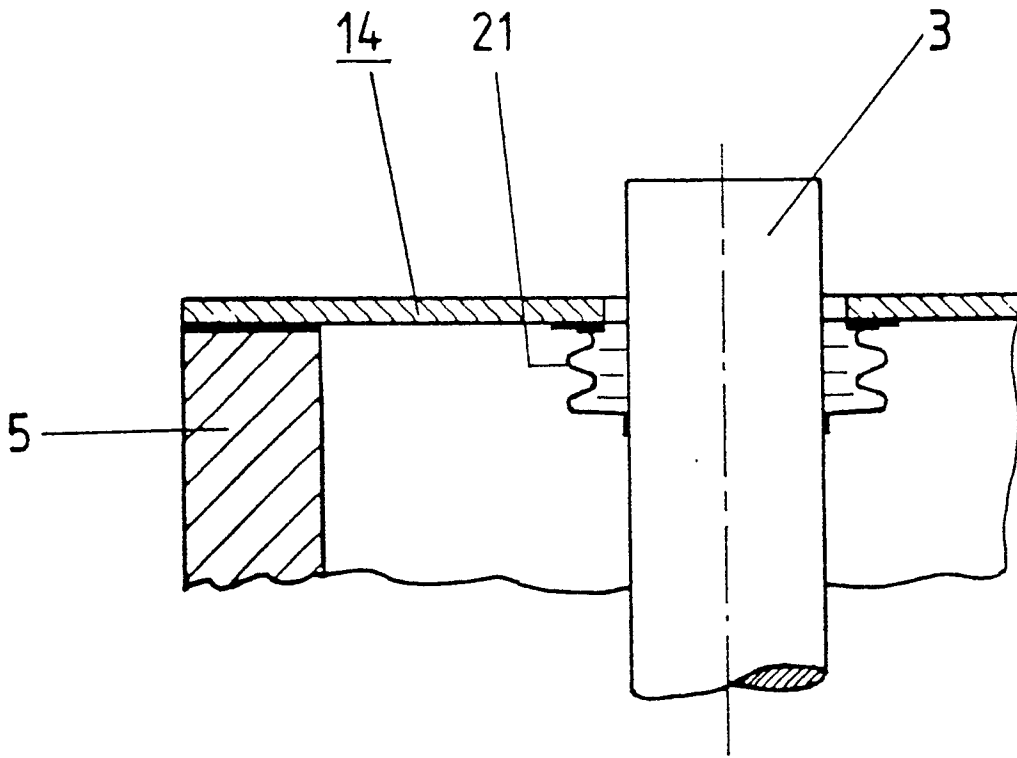


Fig. 3

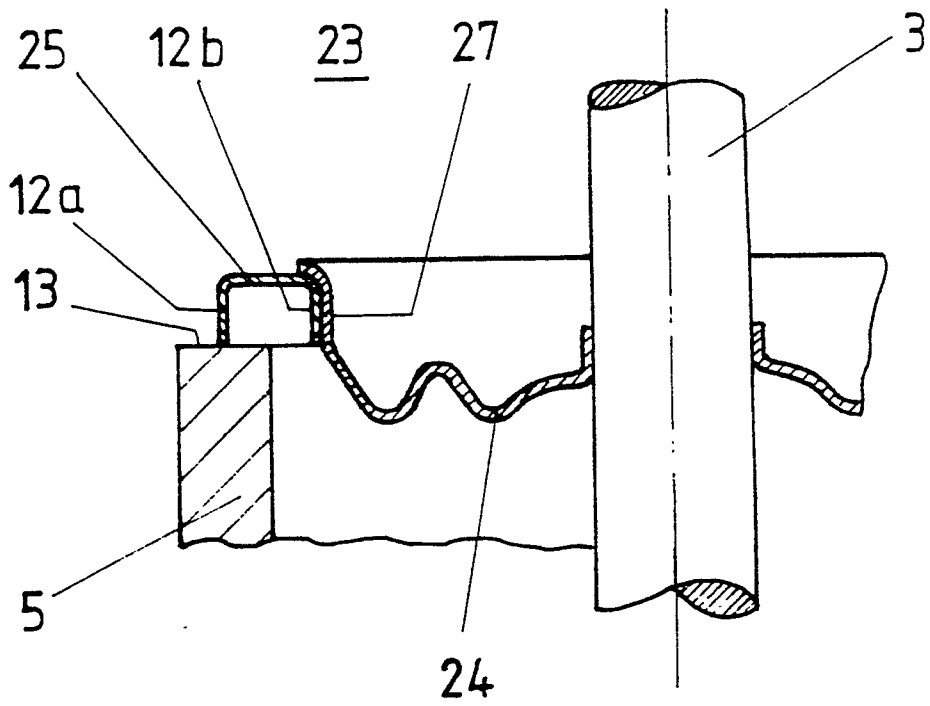


Fig. 4

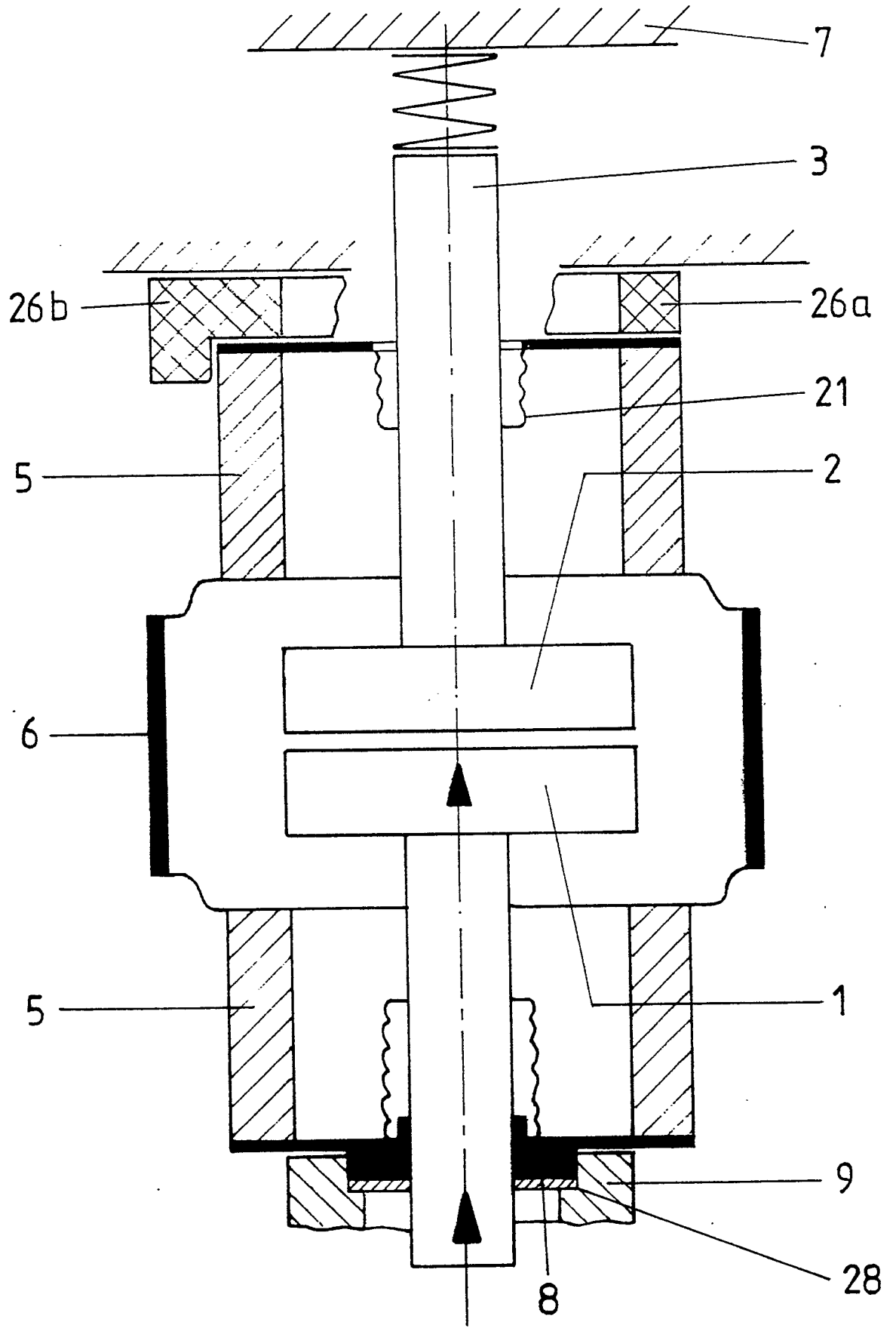


Fig. 5