(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 331 655 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.07.2003 Patentblatt 2003/31

(51) Int Cl.[7]: **H01H 33/66**, H01H 1/34

(21) Anmeldenummer: **03090004.7**

(22) Anmeldetag: **09.01.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(30) Priorität: **29.01.2002 DE 10204217**

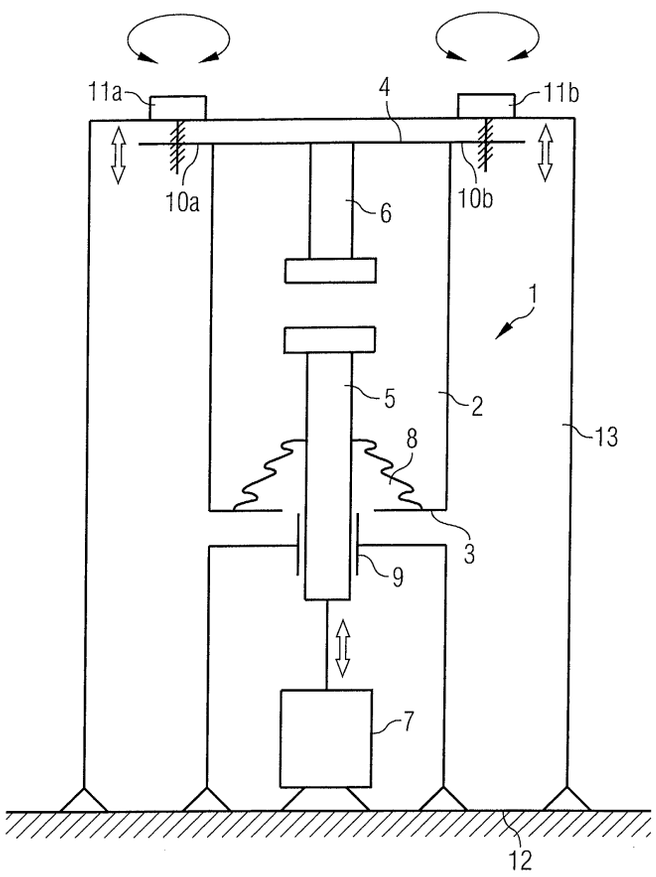
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Chyla, Thomas**
14089 Berlin (DE)

(54) Einstellbares Kontaktstück für einen Vakuumschalter

(57) Vakuumschaltröhren sind zur Unterbrechung bzw. zum Herstellen eines elektrischen Strompfades vorgesehen. Zur Einstellung eines synchronen Schaltens mehrerer Vakuumschaltröhren (1) bzw. zur Korrektur des Abstandes zweier Kontaktstücke (5, 6), deren Oberflächen durch Lichtbogeneinwirkungen erodiert sind, ist der relative Abstand der Kontaktstücke (5, 6) einzustellen. Ein erstes der Kontaktstücke (5) ist mittels eines Antriebes gegen ein zweites Kontaktstück (6) antreibbar. Die Einstellung des relativen Abstandes erfolgt durch eine Bewegung des zweiten Kontaktstückes (6).

FIG 1



EP 1 331 655 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vakuumschaltröhre für einen elektrischen Schalter mit zwei Kontaktstücken, von denen ein erstes Kontaktstück während eines Schaltvorganges gegen ein zweites Kontaktstück antreibbar ist, und mit einer Vorrichtung zur Einstellung des relativen Abstandes des ersten Kontaktstückes zum zweiten Kontaktstück.

[0002] Eine derartige Vakuumschaltröhre ist beispielsweise aus dem US-Patent 3,787,649 bekannt. Dort ist ein elektrischer Schalter beschrieben, welcher drei Schaltpole aufweist. Jeder der drei Schaltpole weist zur Unterbrechung eines elektrischen Strompfades eine Vakuumschaltröhre auf, welche innerhalb eines Kapselungsgehäuses angeordnet ist. Jede der Vakuumschaltröhren weist jeweils ein feststehendes Kontaktstück sowie ein antreibares Kontaktstück auf. Die antreibbaren Kontaktstücke sind mittels einer Mechanik durch eine Antriebsvorrichtung antreibbar. Zum Synchronisieren der Schaltzeitpunkte der einzelnen Vakuumschaltkammern der Schaltpole sind an den antreibbaren Schaltkontaktstücken Vorrichtungen zur Einstellung des relativen Abstandes der jeweiligen Kontaktstücke zueinander vorgesehen.

[0003] Mittels Gewindebolzen sind die Antriebsstangen der antreibbaren Kontaktstücke in ihrer Länge so einstellbar, dass der Zeitpunkt des Kontaktierens der jeweiligen Kontaktstücke einstellbar ist. Zwangsweise ergibt sich daraus auch eine Einstellung des Abstandes der Kontaktstücke in ihrer Aus-Position sowie daraus folgend auch der relative Abstand der Kontaktstücke während einer Schaltbewegung. Zum Einstellen des relativen Abstandes muss dabei aufwendig in den Antriebsmechanismus eingegriffen werden. Zwar kann der Schaltzeitpunkt jedes Schaltpols individuell eingestellt werden, jedoch ist dies mit einem relativ hohen Aufwand verbunden. Aufgrund des komplexen Aufbaus des gesamten Antriebes als auch der Vorrichtung zum Einstellen des Abstandes sind Fehlbedienungen oder ein unvorteilhaftes Verstellen des gesamten Antriebsmechanismus nicht auszuschließen.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vakuumschaltröhre für einen elektrischen Schalter der eingangs genannten Art so auszubilden, dass eine Einstellung des relativen Abstandes der Kontaktstücke der Vakuumschaltröhre in vereinfachter Weise ermöglicht ist.

[0005] Die Aufgabe wird bei einer Vakuumschaltröhre der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zur Einstellung des relativen Abstandes das zweite Kontaktstück bewegbar ist.

[0006] Durch die Bewegbarkeit des zweiten Kontaktstückes kann völlig auf einen Eingriff in die Antriebsmechanik zur Einstellung des relativen Kontaktabstandes verzichtet werden. Gegenüber den bisher nur in Antriebsrichtung längenverschiebbaren Kontaktstücken ist nunmehr auch in einfacher Weise eine Justage in mehreren Raumachsen ermöglicht. Dazu ist es beispielsweise notwendig, das zweite Kontaktstück bewegbar anzuordnen. Somit ist es auch möglich, seitliche Verkippungen oder ungleichmäßige Abbrandbilder der Kontaktstücke in einer geeigneten Art und Weise durch eine Justage des zweiten Kontaktstückes auszugleichen. Durch die Bewegung des zweiten Kontaktstückes ist der Abstand der Kontakte in der Ausschaltstellung einstellbar. Weiterhin ist auch die Anpresskraft des ersten Kontaktstückes gegen das zweite Kontaktstück einstellbar.

[0007] Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass bei einer Vakuumschaltröhre deren Kontaktstücke auf einer Längsachse axial gegenüberstehend angeordnet sind, das zweite Kontaktstücke entlang der Längsachse bewegbar ist.

[0008] Wird die Einstellung des Abstandes lediglich durch eine Bewegung des zweiten Kontaktstückes entlang der Längsachse ausgeführt, so können Vakuumschaltröhren verwendet werden, die eine einfache Gestaltung aufweisen, da lediglich die Bewegung des zweiten Kontaktstückes in einer Achsrichtung ermöglicht werden muss.

[0009] Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass das zweite Kontaktstück mit einem Röhrenkörper der Vakuumschaltröhre verbunden ist, wobei das zweite Kontaktstück gemeinsam mit dem Röhrenkörper bewegbar ist.

[0010] Durch eine derartige Ausgestaltung ist es möglich, herkömmliche Vakuumschaltröhren, bei denen das zweite Kontaktstück starr oder federelastisch mit dem Röhrenkörper verbunden ist, ohne Modifikationen zu verwenden. Unabhängig von dem zur Verwendung vorgesehenen Vakuumschaltröhren ist eine erfindungsgemäße Einstellung des relativen Abstandes der Kontaktstücke erzielbar. Der Röhrenkörper umfasst die Bauteile, welche die Vakuumkammer der Vakuumschaltröhre bilden.

[0011] Weiterhin kann bei einer Anordnung mit einer Vakuumschaltröhre, welche innerhalb eines Kapselungsgehäuses angeordnet ist, vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass die Vorrichtung zur Einstellung des relativen Abstandes von der Außenseite des Kapselungsgehäuses betätigbar ist.

[0012] Durch das Kapselungsgehäuse ist die Vakuumschaltröhre vor äußeren Einflüssen geschützt. Ist nunmehr vorgesehen, die Einstellung des relativen Abstandes der Kontaktstücke von der Außenseite vorzunehmen, so ist es nicht erforderlich, das Kapselungsgehäuse zu entfernen und die Vakuumschaltröhre so der Gefahr einer Beschädigung oder Verunreinigung auszusetzen. Somit sind zur Einstellung keine besonderen Vorsichtmaßnahmen zum Schutz der Vakuumschaltröhre zu ergreifen, da auch während der Betätigung der Vorrichtung zur Einstellung des relativen Abstandes stets das Kapselungsgehäuse um die Vakuumschaltröhre herum angeordnet ist.

[0013] Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht weiterhin

vor, dass die Vorrichtung zur Einstellung des relativen Abstandes eine Öffnung in dem Kapselungsgehäuse verschließt.

[0014] Verschließt die Vorrichtung zur Einstellung des relativen Abstandes eine Öffnung im Kapselungsgehäuse, so bildet die Vorrichtung einen Teil des Kapselungsgehäuses aus. Insbesondere bei einer Befüllung des zwischen dem Kapselungsgehäuse und der Vakuumschaltröhre befindlichen Raumes mit einem speziellen Medium, beispielsweise mit einem unter erhöhtem Druck stehenden Isoliergas, ist so eine Bedienung der Vorrichtung in einfacher Weise möglich. Auf zusätzliche Verschlussdeckel oder Blindeinsätze zum Verschließen der Öffnung kann verzichtet werden. Weiterhin kann die Vorrichtung zur Einstellung des relativen Abstandes die Öffnung derartig verschließen, dass beispielsweise im Innern des Kapselungsgehäuses befindliches Isoliergas nicht nach außen weichen kann.

[0015] Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass die Öffnung ein Gewinde aufweist, in welches eine Verzahnung der Vorrichtung zur Einstellung des relativen Abstandes eingreift.

[0016] Ein mechanisch robustes Gewinde eignet sich in besonderer Weise aufgrund seiner Einfachheit zum Verbinden der Öffnung mit der Vorrichtung zur Einstellung des relativen Abstandes. Weiterhin ist durch ein derartiges Gewinde in einfacher Art und Weise eine sehr feinstufige Einstellung des relativen Abstandes ermöglicht.

[0017] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispieles in einer Zeichnung gezeigt und nachfolgend näher beschrieben.

[0018] Dabei zeigt die

Figur 1 schematisch eine erste Ausgestaltungsvariante einer erfindungsgemäßen Vakuumschaltröhre,

Figur 2 eine schematische Ansicht einer zweiten Ausgestaltungsvariante einer erfindungsgemäßen Vakuumschaltröhre,

Figur 3 eine dritte schematische Ausgestaltungsvariante einer erfindungsgemäßen Vakuumschaltröhre und

Figur 4 schematisch eine vierte Variante einer erfindungsgemäßen Vakuumschaltröhre.

[0019] Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellten gleichwirkenden Baugruppen sind mit den selben Bezugszeichen versehen.

[0020] Die in der Figur 1 dargestellte Vakuumschaltröhre 1 ist Teil eines Schaltpoles eines nicht dargestellten elektrischen Schalters. Die Vakuumschaltröhre 1 weist einen Röhrenkörper 2 auf. Der Röhrenkörper 2 ist im Wesentlichen ein Hohlzylinder, welcher an seinen Stirnflächen mit einer ersten Deckplatte 3 sowie mit einer zweiten Deckplatte 4 verschlossen ist.

[0021] Durch die erste Deckplatte 3 ist ein erstes Kontaktstück 5 gasdicht hindurchgeführt. Das erste Kontaktstück 5 ist mittels eines Antriebes 7 antreibbar. Zur Abdichtung des ersten Kontaktstückes 5 gegenüber der ersten Deckplatte 3 ist ein Faltenbalg 8 sowohl gasdicht mit dem ersten Kontaktstück 5 als auch gasdicht mit der ersten Deckplatte 3 verbunden. Zur Führung und Lenkung des ersten Kontaktstückes 5 ist eine Führungsmechanik 9 vorgesehen. Das erste Kontaktstück 5 ist mittels des Antriebes 7 entlang seiner Längsachse verschiebbar. Im Wesentlich starr bzw. leicht elastisch federnd ist ein zweites Kontaktstück 6 an der zweiten Deckplatte 4 angeordnet. Durch die Bewegbarkeit des ersten Kontaktstückes 5 ist zwischen dem ersten Kontaktstück 5 und dem zweiten Kontaktstück 6 ein elektrischer Kontakt herstellbar. Auf eine Darstellung der elektrischen Anschlusskontakte wurde im Interesse einer klaren Darstellung der Erfindung verzichtet.

[0022] An dem Röhrenkörper 2 ist eine Tragvorrichtung 10a, 10b angeordnet. Die Tragvorrichtung 10a, 10b weist mehrere Öffnungen auf, welche mit einem Innengewinde versehen sind. In dieses Innengewinde greifen an einem auf einer Grundfläche 12 angeordneten Kapselungsgehäuse 13 gelagerte Schrauben 11a, 11b ein. In der Figur 1 sind symbolisch zwei Schrauben 11a, 11b dargestellt. Es ist jedoch auch möglich, eine größere Anzahl von Schrauben am Umfang der Vakuumschaltröhre 1 anzuordnen.

[0023] Durch ein Drehen der Schrauben 11a, 11b ist der Röhrenkörper 2 in seiner Position verschiebbar. Aufgrund der starren bzw. leicht federnden Verbindung des zweiten Kontaktstückes 6 mit dem Röhrenkörper 2 ist dadurch auch das zweite Kontaktstück 6 verschiebbar. Demgegenüber ist das erste Kontaktstück 5 nicht einstellbar. Durch entsprechende Drehbewegungen der Schrauben 11a, 11b ist somit der relative Abstand zwischen dem ersten Kontaktstück 5 und dem zweiten Kontaktstück 6 einstellbar. Je nach Anzahl der vorgesehenen Schrauben 11a, 11b und der Anzahl der Umdrehungen der einzelnen Schrauben ist sowohl eine Verschiebung des zweiten Kontaktstückes 6 entlang seiner Längsachse als auch ein Verkippen und/oder Verschieben des zweiten Kontaktstückes 6 möglich. Durch das Verschieben bzw. Verkippen ist somit der relative Abstand zwischen dem ersten Kontaktstück 5 und dem zweiten Kontaktstück 6 in mehreren Raumachsen einstellbar. Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Schrauben 11a, 11b in Langlöchern gelagert sind, wodurch zusätzlich eine seitliche Justage des zweiten Kontaktstückes 6 ermöglicht wird.

[0024] In der Figur 2 ist eine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung der Vorrichtung dargestellt. Das in der Figur 2 dargestellte zweite Kontaktstück 6 weist ein Gewinde auf, welches in der zweiten Deckplatte 4 gelagert ist. Durch das Drehen des zweiten Kontaktstückes 6 ist der Abstand zwischen dem ersten Kontaktstück 5 und dem zweiten Kontaktstück 6 einstellbar. Zur Abdichtung

des Gewindes ist ein weiterer Faltenbalg 8a verwendet.

[0025] In der Figur 3 ist abweichend von der Beschreibung der Figur 2 und der Figur 1 das erste Kontaktstück 5 starr mit der ersten Deckplatte 3 verbunden und das zweite Kontaktstück 6 beweglich durch die zweite Deckplatte 4 hindurchgeführt. Zur Abdichtung des zweiten Kontaktstückes 6 gegenüber der zweiten Deckplatte 4 ist der Faltenbalg 8 vorgesehen.

[0026] Der Antrieb 7 ist an das erste Kontaktstück 5 angekoppelt. Das erste Kontaktstück 5 ist mittels des Antriebes antreibbar. Aufgrund der starren Verbindung des ersten Kontaktstückes 5 mit dem Röhrenkörper 2 der Vakuumschaltröhre 1 ist auch der Röhrenkörper 2 selbst antreibbar. Das zweite Kontaktstück 6 weist eine Tragvorrichtung 10a, 10b auf. Die Tragvorrichtung 10a, 10b weist Öffnungen auf, welche mit einem Innengewinde versehen sind. Die Schrauben 11a, 11b sind gegenüber der Grundfläche 12 winkelsteif gelagert. Wie zur Figur 1 bereits beschrieben, ist nunmehr durch ein Drehen der Schrauben 11a, 11b eine Einstellung des relativen Abstandes des zweiten Kontaktstückes 6 zum ersten Kontaktstück 5 möglich.

[0027] Die Figur 4 zeigt eine Detailansicht einer Ausgestaltungsvariante in einem Ausschnitt, bei welcher der Röhrenkörper 2 der Vakuumschaltröhre 1 gemeinsam mit dem zweiten Kontaktstück 6 zur Einstellung des relativen Abstandes zwischen dem zweiten Kontaktstück 6 und dem ersten Kontaktstück 5 (in Figur 4 nicht dargestellt) bewegbar ist. Die in der Figur 4 dargestellte Vakuumschaltröhre 1 ist innerhalb eines Kapselungsgehäuses 13 angeordnet. Das Kapselungsgehäuse 13 ist im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildet. Das Kapselungsgehäuse 13 weist an seiner Stirnseite einen Armaturring 14 auf. Der Armaturring 14 bildet einen Anschlagpunkt zur Befestigung weiterer Bauteile einer Abschlussarmatur 15 des Kapselungsgehäuses 13. Unter Zwischenlage eines Kontaktierungskörpers 16 wird eine Anpresshaube 17 mittels Anpressschrauben 18a,b gegen den hohlzylindrischen Grundkörper des Kapselungsgehäuses 13 gepresst. Zur Abdichtung sind zwischen dem hohlzylindrischen Grundkörper des Kapselungsgehäuses 13, dem Kontaktierungskörper 16 und der Anpresshaube 17 Dichtringe 19a, 19b eingelegt. In einer Öffnung 30 der Anpresshaube 17 ist ein zentraler Tragkörper 20 geführt. Der Tragkörper 20 weist eine konzentrische Bohrung auf, durch welche eine Hauptschraube 21 hindurchgeführt ist. Die Hauptschraube 21 presst die zweite Deckplatte 4 des Röhrenkörpers 2 der Vakuumschaltröhre 1 gegen den Tragkörper 20 und haltert sowie kontaktiert somit das zweite Kontaktstück 6 sowie den Röhrenkörper 2. Am Umfang des Tragkörpers 20 ist ein Führungsring 22a vorgesehen, welcher den Tragkörper 20 in der Öffnung 30 axial führt. Weiterhin ist ein Gleitkontakt 22b am Tragkörper 20 zur elektrischen Kontaktierung angeordnet. In der Öffnung 30 ist eine Ringnut vorgesehen, in welcher ein weiterer Dichtring 19c eingelegt ist. Dieser Dichtring 19c dichtet den Tragkörper 20 gegenüber der Anpresshaube 17 ab.

[0028] Die Öffnung 30 ist mit einem Innengewinde versehen, in welchem ein Außengewinde des Tragkörpers 20 geführt ist. An dem von dem zweiten Kontaktstück 6 abgewandten Ende des Tragkörpers 20 ist ein Sicherungsring 23 auf das Gewinde des Tragkörpers 20 aufgeschraubt. Mittels dieses Sicherungsringes 23 ist der Tragkörper 20 in seiner Lage bezüglich der Anpresshaube 17 fixierbar. Um den Sicherungsring 23 vor einem Verdrehen zu sichern, ist dieser mittels Sicherungsschrauben 24a,b sicherbar.

Nach dem Entfernen der Sicherungsschrauben 24a,b ist der Sicherungsring 23 lösbar. Nunmehr ist der Tragkörper 20 durch entsprechende Drehbewegungen im Gewinde der Öffnung 30 verschiebbar. Dadurch ist der Röhrenkörper 2 mit der zweiten Deckplatte 4 und dem zweiten Kontaktstück 6 bezüglich des ersten Kontaktstückes 5 verschiebbar. Nach erfolgter Justage des zweiten Kontaktstückes 6 ist der Tragkörper mittels des Steuerringes 23 nach Art einer Kontermutter festlegbar. Nach dem Hindurchführen der Sicherungsschrauben 24a, 24b durch Öffnungen des Sicherungsringes 23 und einer Verschraubung in der Anpresshaube 17 ist ein unbeabsichtigtes Lösen des Sicherungsringes 23 verhindert.

[0029] Alternativ kann weiterhin vorgesehen sein, dass der Tragkörper 20 gleitend in die Öffnung 30 der Anpresshaube 17 eingeschoben ist. Die Einstellung des Abstandes der Kontaktstücke erfolgt dann durch Drehen des Sicherungsringes 23.

[0030] Der Zugang zu der Vorrichtung zur Einstellung des relativen Abstandes des ersten Kontaktstückes 5 und des zweiten Kontaktstückes 6 ist mittels eines Dekkels 25 verschließbar. Zur Abdichtung ist ein Dichtring 19d zwischen den Deckel 25 und der Anpresshaube 17 eingelegt.

[0031] Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Ausgestaltungsbeispiele sind untereinander kombinierbar, so dass weitere Ausgestaltungsvarianten entstehen.

Patentansprüche

1. Vakuumschaltröhre (1) für einen elektrischen Schalter mit zwei Kontaktstücken, von denen ein erstes Kontaktstück (5) während eines Schaltvorganges gegen ein zweites Kontaktstück (6) antreibbar ist, und mit einer Vorrichtung zur Einstellung des relativen Abstandes des ersten Kontaktstückes (5) zum zweiten Kontaktstück (6),
   dadurch gekennzeichnet, dass
   zur Einstellung des relativen Abstandes das zweite Kontaktstück (6) bewegbar ist.

2. Vakuumschaltröhre (1) nach Anspruch 1, bei welcher die Kontaktstücke auf einer Längsachse axial gegenüberstehend angeordnet sind,
   dadurch gekennzeichnet, dass
   das zweite Kontaktstück (6) entlang der Längsach-

se bewegbar ist.

3. Vakuumschaltröhre (1) mit einem Röhrenkörper (2), mit welchem das zweite Kontaktstück (6) verbunden ist nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das zweite Kontaktstück (6) gemeinsam mit dem Röhrenkörper (2) bewegbar ist.

4. Anordnung mit einer Vakuumschaltröhre (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, welche innerhalb eines Kapselungsgehäuses (13) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Vorrichtung zur Einstellung des relativen Abstandes von der Außenseite des Kapselungsgehäuses (13, 15) betätigbar ist.

5. Anordnung mit einer Vakuumschaltröhre (1) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Vorrichtung zur Einstellung des relativen Abstandes eine Öffnung (30) in dem Kapselungsgehäuse (13, 15) verschließt.

6. Anordnung mit einer Vakuumschaltröhre (1) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Öffnung (30) ein Gewinde aufweist, in welches eine Verzahnung der Vorrichtung zur Einstellung des relativen Abstandes eingreift.

FIG 1

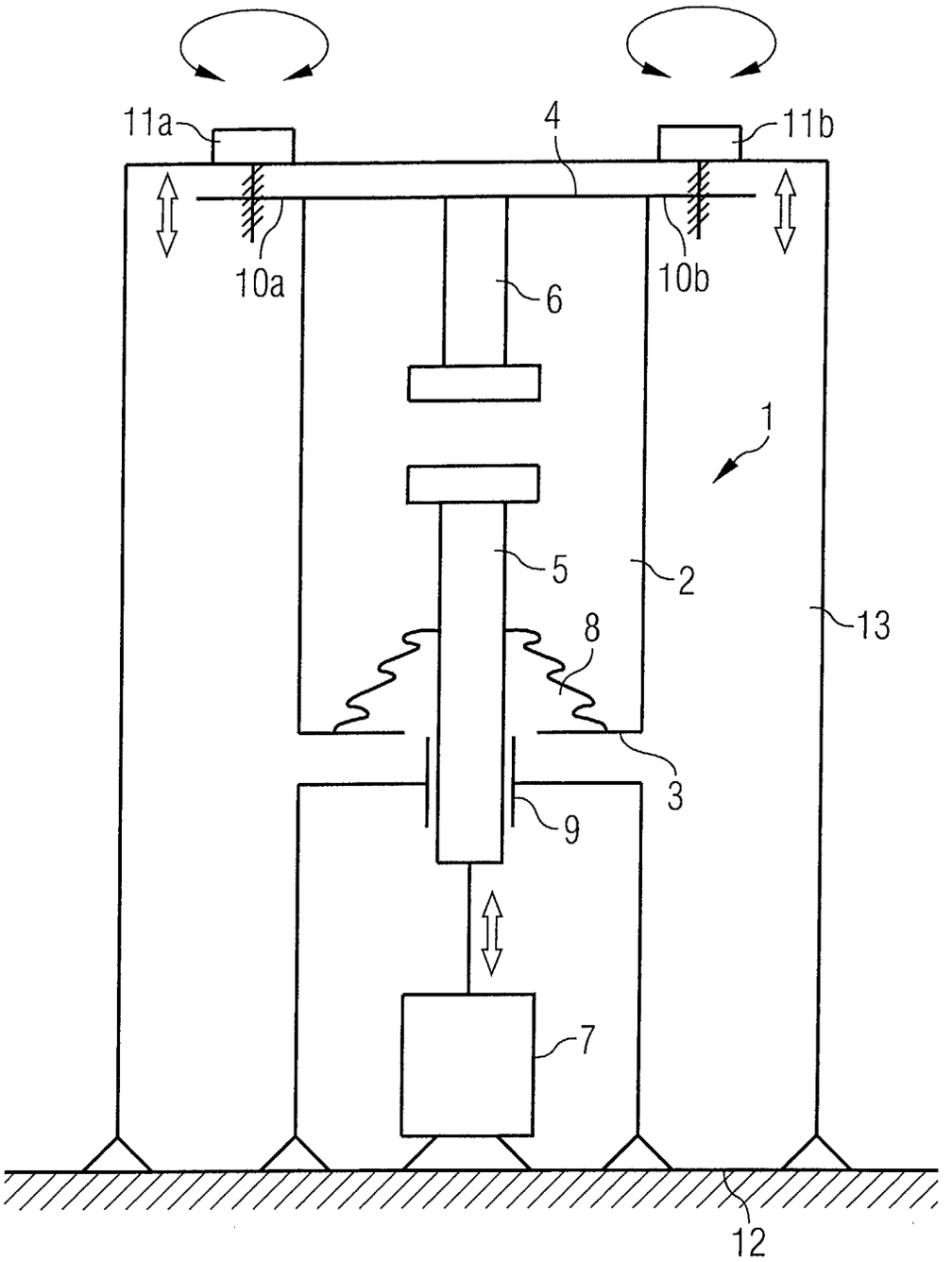


FIG 2

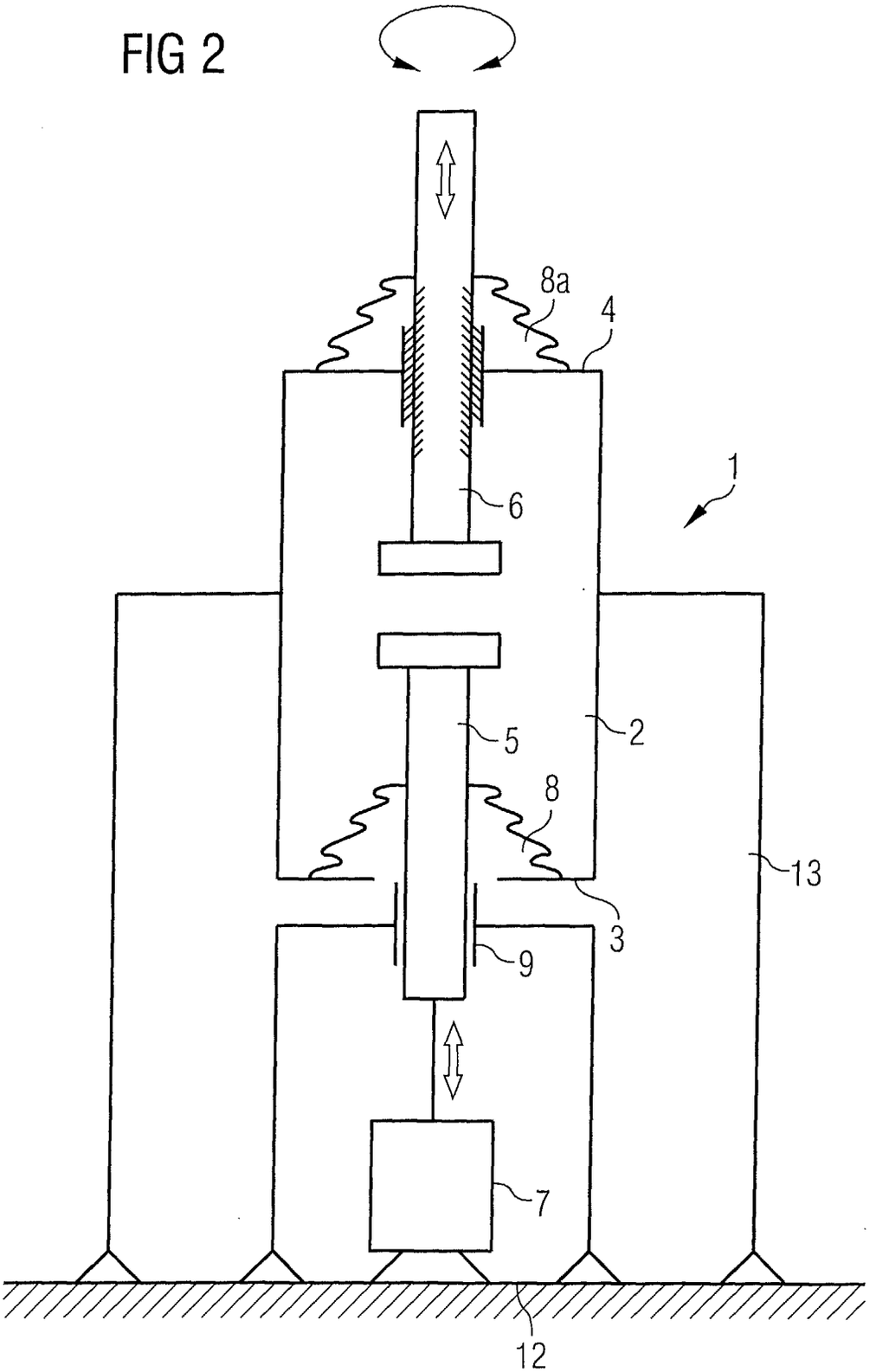


FIG 3

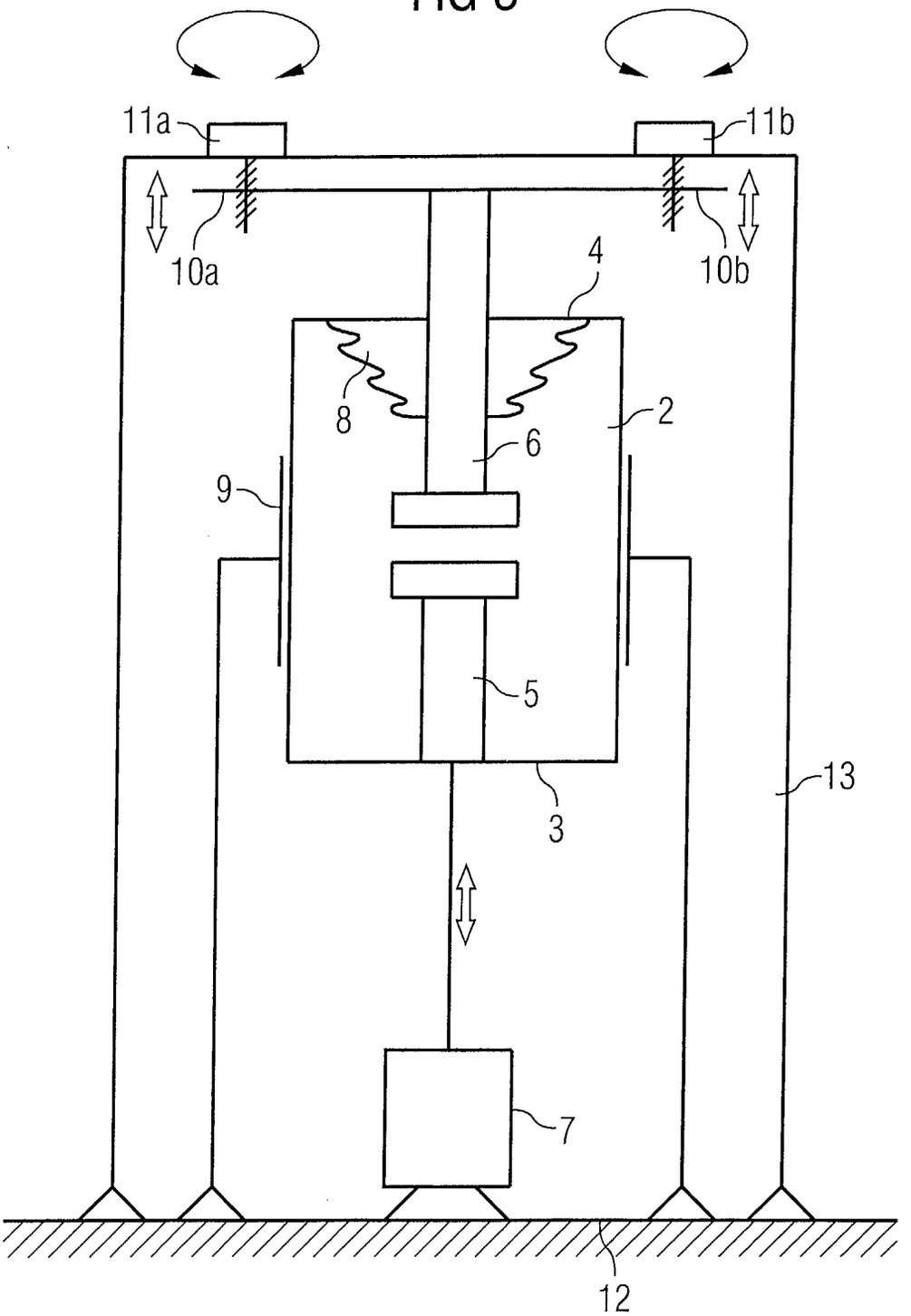
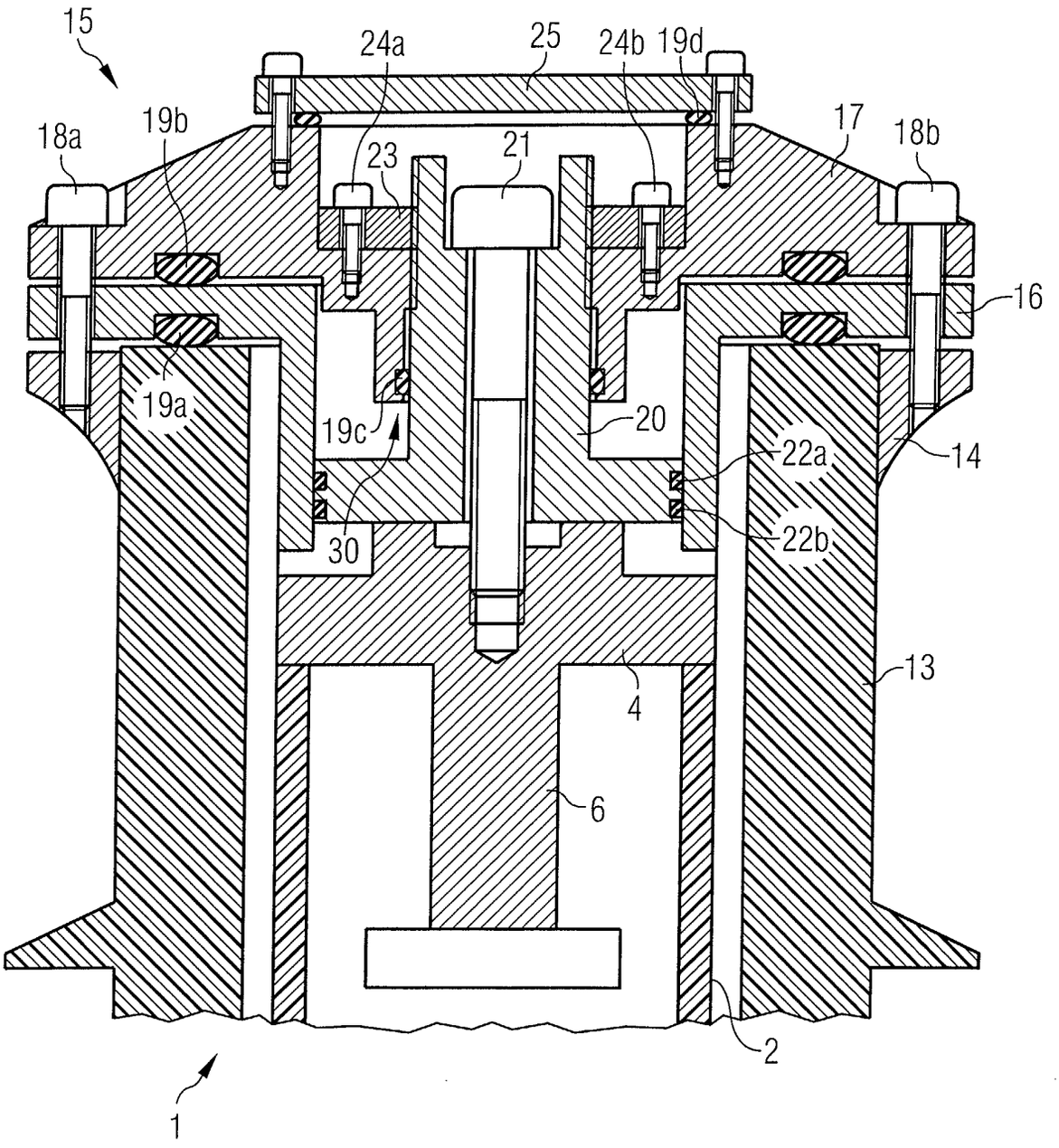


FIG 4


15
24a
25
24b
19d
18a
19b
17
18b
23
21
16
19a
19c
20
14
22a
22b
30
13
4
6
2
1