



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 087 630.8**

(51) Int Cl.: **H01H 33/66 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **02.12.2011**

H01H 33/666 (2006.01)

(43) Offenlegungstag: **06.06.2013**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **03.11.2016**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München, DE

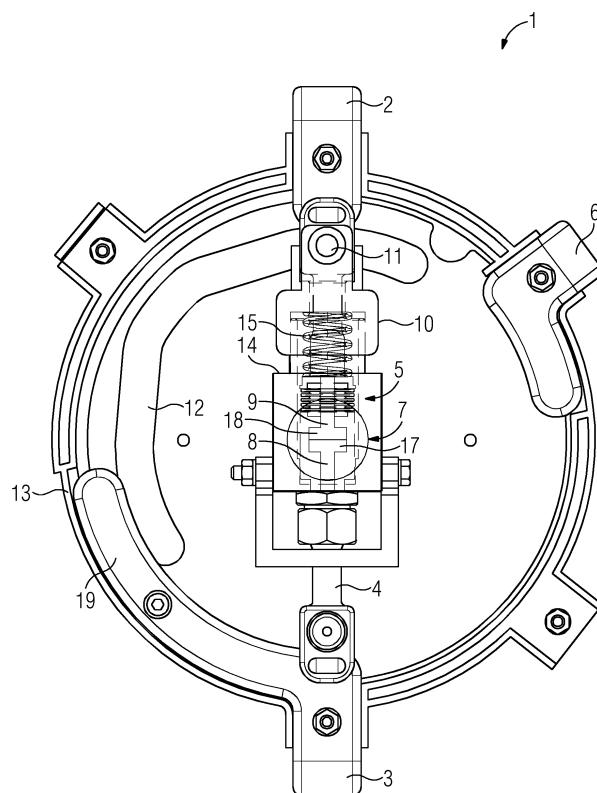
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 10 2011 017 815 B3
DE 28 18 914 A1
DE 20 2010 009 448 U1

(72) Erfinder:
**Wolf, Stefan, 65760 Eschborn, DE; Zlydnik, Rene,
04934 Hohenleipisch, DE; Hohmann, Stefan,
36100 Petersberg, DE**

(54) Bezeichnung: **Schaltgerät**

(57) Hauptanspruch: Dreistellungslasttrennschalter (1) für Mittelspannungsschaltanlagen mit einem Löschkontakteinsystem zum Löschen eines Lichtbogens bei einem Ausschaltvorgang des Schaltgerätes (1) und einem zu dem Löschkontakteinsystem in Reihe geschalteten Hauptkontakteinsystem zum Ausbilden einer dielektrischen Trennstrecke in einem geöffneten Zustand des Hauptkontakteinsystems und gelöschem Lichtbogen, und einem Erdungskontakteinsystem, dadurch gekennzeichnet, dass das Hauptkontakteinsystem einen ersten Festkontakt (2) und einen zweiten Festkontakt (3), welche sich diametral gegenüberstehen, sowie einen mittig zwischen dem ersten Festkontakt (2) und dem zweiten Festkontakt (3) angeordneten Drehstützern (5) drehbaren Bewegkontakte (4) mit darin integriertem Löschkontakteinsystem aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Dreistellungslasttrennschalter für Mittelspannungsschaltanlagen mit einem Löschkontaktelement zum Löschen eines Lichtbogens bei einem Ausschaltvorgang des Schaltgerätes und einem zu dem Löschkontaktelement in Reihe geschalteten Hauptkontaktelement zum Ausbilden einer dielektrischen Trennstrecke in einem geöffneten Zustand des Hauptkontaktelements und gelöschem Lichtbogen, und einem Erdungskontaktelement.

[0002] Bei einem aus dem landläufigen Stand der Technik bekannten Dreistellungslasttrennschalter ist ein Löschkontaktelement zum Löschen eines Lichtbogens in Form einer Vakumschalttröhre für einen Lasttrennschalter vorgesehen, welchem Löschkontaktelement in Reihe geschaltet ein Hauptkontaktelement zum Ausbilden einer dielektrischen Trennstrecke in einem geöffneten Zustand des Hauptkontaktelements bei gelöschem Lichtbogen in Form eines schwenkbaren Kontaktes eines Trennschalters, welcher in einem mit einem Isolationsgas gefüllten Behälter angeordnet ist, vorgesehen ist, wobei mittels einer mit dem schwenkbaren Kontakt des Trennschalters gekoppelten Kurvenscheibe eine Antriebsbewegung in einen Bewegkontakte der Vakumschalttröhre des Löschkontaktelements einleitbar ist, so dass bei einem Ausschaltvorgang des Schaltgerätes über die Kurvenscheibe das Löschkontaktelement geöffnet und ein Lichtbogen gelöscht wird, bevor das Hauptkontaktelement in seinen geöffneten Zustand unter Ausbildung einer dielektrischen Trennstrecke überführt wird.

[0003] Aus der eigenen älteren Druckschrift DE 10 2011 017 815 B3 der Anmelderin ist ein Lasttrennschalter für Mittelspannungsschaltanlagen bekannt.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Schaltgerät der eingangs genannten Art auszubilden, welches über einen kompakten Aufbau verfügt.

[0005] Erfindungsgemäß gelöst wird dies bei einem Dreistellungslasttrennschalter der eingangs genannten Art dadurch, dass das Hauptkontaktelement einen ersten Festkontakt und einen zweiten Festkontakt, welche sich diametral gegenüberstehen, sowie einen mittig zwischen dem ersten und dem zweiten Festkontakt angeordneten Drehstützern drehbaren Bewegkontakte mit darin integriertem Löschkontaktelement aufweist.

[0006] Der erfindungsgemäße Dreistellungslasttrennschalter ist mit anderen Worten in Form eines Dreistellungslasttrenn-Drehschalters ausgebildet mit sich diametral gegenüber stehendem ersten und zweiten Festkontakt und einem mittig

zwischen dem ersten und dem zweiten Festkontakt angeordneten Antriebswelle drehbaren Bewegkontakte, welcher zur wahlweisen Ausbildung einer leitenden Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Festkontakt bzw. zum Unterbrechen der Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Festkontakt vorgesehen ist, und weist durch das in dem drehbaren Bewegkontakte integrierte Löschkontaktelement einen kompakten Aufbau auf, weil das Löschkontaktelement Teil des Bewegkontakte des Hauptkontaktelements ist, so dass auch der Raumbedarf im Vergleich zu separaten, räumlich nacheinander angeordneten Komponenten deutlich reduziert ist. Ein derart ausgebildeter Lasttrenn-Drehschalter kann in einem mit einem Isolationsgas, beispielsweise N₂ oder ähnlichem, gefüllten Behälter einer Mittelspannungsschaltanlage angeordnet sein.

[0007] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Löschkontaktelement durch eine Vakumschalttröhre gebildet, wobei ein Bewegkontakte-Anschlussbolzen der Vakumschalttröhre ein Führungs-element aufweist, durch welches mittels einer Kurvenbahn des Schaltgerätes eine Antriebsbewegung zum Öffnen bzw. Schließen des Löschkontaktelements einleitbar ist. Mit anderen Worten wird durch das am Bewegkontakte-Anschlussbolzen der Vakumschalttröhre angeordnete Führungselement im Zusammenwirken mit der Kurvenbahn des Schaltgerätes, welche beispielsweise an einem Polgehäuse eines Pols des Schaltgerätes vorgesehen sein kann, in einfacher Weise eine Antriebsbewegung als Zwangsbewegung in den Bewegkontakte-Anschlussbolzen eingeleitet, so dass bei Ausführen einer Drehbewegung des Bewegkontakte des Hauptkontaktelements das Löschkontaktelement in Form der Vakumschalttröhre in einfacher Weise durch Ausgestaltung der Kurvenbahn entsprechend den Anforderungen an das Schaltgerät zum Öffnen bzw. Schließen des Löschkontaktelements veranlasst werden kann.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Kurvenbahn zur Einleitung der Antriebsbewegung in den Bewegkontakte-Anschlussbolzen zum Schließen des Löschkontaktelements während der Drehbewegung eines Einschaltvorganges des Schaltgerätes derart ausgebildet, dass ein Einschaltlichtbogen nur im Hauptkontaktelement zündbar ist. Bei einer derartigen Ausgestaltung von Trennkontakt und Kurvenbahn zur Einleitung der Antriebsbewegung in den Bewegkontakte-Anschlussbolzen des Löschkontaktelements kann in vorteilhafter Weise eine nichteinschaltfeste Vakumschalttröhre im Schaltgerät eingesetzt werden, weil bei derartiger Ausbildung die Vakumschalttröhre durch Einleiten der Zwangsbewegung über die Kurvenbahn geschlossen ist, bevor der Bewegkontakte des Hauptkontaktelements die nötige Distanz zum Ausbilden einer dielektrischen Trennstrecke zum ersten und zum zweiten Festkontakt unterschreitet, so dass erst bei ge-

schlossener Vakumschaltröhre bzw. geschlossenem Löschkontakteinsystem ein Lichtbogen im Hauptkontakteinsystem gezündet werden kann, von dem die Vakumschaltröhre aber mit ihrem geschlossenen Kontaktensystem nicht betroffen ist, wodurch diese kostengünstig nicht einschaltfest ausführbar ist.

[0009] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Erdungskontakteinsystem durch einen Erdungskontakt, einen Erdungsgegenkontakt, welche sich diametral gegenüberstehen, sowie den drehbaren Bewegkontakte gebildet. Durch ein derartiges Erdungskontakteinsystem ist in einfacher Weise ein Dreistellungslasttrennschalter ausgebildet, welcher mit dem drehbaren Bewegkontakte die Schaltstellungen EIN, AUS und ERDE realisieren kann.

[0010] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen und eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

[0011] **Fig. 1:** eine Schnittansicht durch den erfindungsgemäßen Dreistellungslasttrennschalter in einer ersten Schaltstellung;

[0012] **Fig. 2:** eine Schnittansicht durch den erfindungsgemäßen Dreistellungslasttrennschalter in einer zweiten Schaltstellung;

[0013] **Fig. 3:** eine Schnittansicht durch den erfindungsgemäßen Dreistellungslasttrennschalter in einer dritten Schaltstellung; und

[0014] **Fig. 4:** eine Ansicht eines dreiphasigen Dreistellungslasttrennschalters.

[0015] **Fig. 1** zeigt einen Dreistellungslasttrennschalter **1** mit einem ersten Festkontakt **2**, beispielsweise vorgesehen zum Verbinden mit einem Sammelschienenanschluss einer figürlich nicht dargestellten Schaltanlage und einem dem ersten Festkontakt **2** diametral gegenüberliegenden zweiten Festkontakt **3**, welcher beispielsweise zum Verbinden mit einem Abgangsanschluss der Schaltanlage vorgesehen ist. Ein drehbarer Bewegkontakte **4** ist mittels eines mittig zwischen dem ersten Festkontakt **2** und dem zweiten Festkontakt **3** angeordneten Drehstützlers **5** mit einer figürlich nicht dargestellten Antriebswelle zum Einleiten einer Drehbewegung in den Drehstützer **5** und Ausführung einer Drehbewegung des drehbaren Bewegkontakte **4** gekoppelt und vorgesehen zum wahlweisen Ausbilden einer leitenden Verbindung zwischen dem ersten Festkontakt **2** und dem zweiten Festkontakt **3**, wie in der **Fig. 1** dargestellt, bzw. zum Unterbrechen der leitenden Verbindung zwischen dem ersten Festkontakt **2** und dem zweiten Festkontakt **3**, wie mit Bezug auf die **Fig. 2** näher erläutert, oder zum Ausbilden einer Erdungsstellung über einen Erdungskontakt **6** zur Erdung

von mit dem zweiten Festkontakt **3** elektrisch leitend verbundenen Schaltanlagenteilen, wie mit Bezug auf **Fig. 3** weiter unten näher erläutert. Im Drehstützer **5** angeordnet und in den Bewegkontakte **4** integriert ist ein Löschkontakteinsystem in Form einer Vakumschaltröhre **7**, deren Festkontakt-Anschlussbolzen **8** mit dem Bewegkontakte **4** direkt leitend verbunden ist, deren Bewegkontakte-Anschlussbolzen **9** ebenfalls mit dem drehbaren Bewegkontakte **4** direkt leitend verbunden ist. Der Bewegkontakte-Anschlussbolzen **9** der Vakumschaltröhre **7** ist mit einer Schaltbrücke **10** mechanisch gekoppelt, welche zur Betätigung des Bewegkontakte-Anschlussbolzens **9** der Vakumschaltröhre **7** und zum Einleiten einer Antriebsbewegung in den Bewegkontakte-Anschlussbolzen **9** zum Öffnen bzw. Schließen des Löschkontakteinsystems der Vakumschaltröhre **7** vorgesehen ist. Die Schaltbrücke **10** weist dazu ein Führungselement **11** in Form beispielsweise einer Rolle oder eines Vorsprungs auf, welches Führungselement **11** in eine Kurvenbahn **12** eines Polgehäuses **13** eingreift, so dass bei Einleiten einer Drehbewegung in den drehbaren Bewegkontakte **4** über das Führungselement **11** eine Zwangsbewegung in den Bewegkontakte-Anschlussbolzen **9** der Vakumschaltröhre **7** einleitbar ist zum Öffnen bzw. Schließen des Löschkontakteinsystems der Vakumschaltröhre **7**. Eine Führungshülse **14** ist zur axialen Führung des Bewegkontakte-Anschlussbolzens **9** und zur Aufnahme radialer Belastungen der Vakumschaltröhre **7** vorgesehen. Zwischen der Schaltbrücke **10** und dem Bewegkontakte-Anschlussbolzen **9** ist weiterhin eine Kontaktdruckfeder **15** angeordnet, welche im geschlossenen Zustand zur Aufwendung der nötigen Kontaktandruckkraft auf das Löschkontakteinsystem vorgesehen ist.

[0016] Die Funktion des Schaltgerätes **1** der **Fig. 1** wird mit Bezug auf die **Fig. 1** bis **Fig. 3** näher erläutert. In **Fig. 1** ist das Schaltgerät **1** der **Fig. 1** in einer geschlossenen Stellung dargestellt, bei der sich der drehbare Bewegkontakte **4** in einer 0°-Position in einer Einschaltstellung in Kontakt mit dem ersten Festkontakt **2** und dem zweiten Festkontakt **3** befindet und das Löschkontakteinsystem der Vakumschaltröhre **7** mit dem Löschbewegkontakte **17** und dem Löschfestkontakt **18** sich ebenfalls in seiner geschlossenen Stellung befindet. Beim Auslösen eines Schaltvorganges durch eine figürlich nicht dargestellte Steuerungseinheit wird eine Drehbewegung in die Antriebswelle und den mit der Antriebswelle gekoppelten Drehstützler **5** eingeleitet, so dass sich der drehbare Bewegkontakte **4** in die Ausschaltstellung nach einer Drehung um ca. 45° gegen den Uhrzeigersinn wie in **Fig. 2** dargestellt bewegt, wobei während der Drehbewegung und nach Trennung des Bewegkontakte **4** von den Festkontakten **2** und **3** das Führungselement **11** der Schaltbrücke **10** in der Kurvenbahn **12** des Polgehäuses **13** zu einer Zwangsbewegung veranlasst ist und den Bewegkontakte-Anschlussbolzen **9** des Löschkontakteinsystems der Vaku-

umschaltröhre 7 zum Öffnen des Löschkontakteystems und zur Trennung von Löschbewegkontakt 17 und Löschfestkontakt 18 veranlasst. Dabei wird sowohl ein Ausschaltlichtbogen zwischen Bewegkontakt 4 und den Festkontakten 2 und 3 gezündet sowie ein Lichtbogen in der Vakumschaltröhre 7, welcher in einem Stromnulldurchgang gelöscht wird. Durch die weitere Drehbewegung bei gelösctem Lichtbogen und geöffnetem Löschkontakteystem der Vakumschaltröhre 7 wird schließlich die in der **Fig. 2** dargestellte Ausschaltstellung erreicht, welche die Anforderungen an eine dielektrische Trennstrecke an den Lasttrennschalter erfüllt.

[0017] Aus der Ausschaltstellung der **Fig. 2** ist ein Einschaltvorgang mittels einer umgekehrten Drehbewegung der Antriebswelle und des Drehstützers 5 derart ausführbar, dass über die Gestaltung der Kurvenbahn 12 beim Drehen des drehbaren Bewegkontakte 4 zunächst über die in das Führungselement 11 der Schaltbrücke 10 eingeleitete Zwangsbewegung in den Bewegkontakt-Anschlussbolzen 9 das Löschkontakteystem der Vakumschaltröhre 7 über die Kontaktandruckfeder 15 geschlossen wird, bevor der drehbare Bewegkontakt 4 wieder eine leitende Verbindung mit dem ersten Festkontakt 2 und dem zweiten Festkontakt 3 des Hauptkontakteystems eingeht, so dass ein Einschaltlichtbogen zwischen dem drehbaren Bewegkontakt 4 und dem ersten Festkontakt 2 und dem zweiten Festkontakt 3 bei bereits geschlossenem Löschkontakteystem der Vakumschaltröhre 7 gezündet wird, und schließlich bei weiterer Drehbewegung die Ausschaltstellung des Dreistellungslasttrennschalters 1 der **Fig. 1** wieder erreicht ist.

[0018] **Fig. 3** zeigt das Schaltgerät 1 in einer Erdungsstellung, wobei nach dem mit Bezug auf die **Fig. 2** bereits beschriebenen Ausschaltvorgang eine weitere Drehung der Antriebswelle entgegen dem Uhrzeigersinn um im Ausführungsbeispiel ca. 60° zur Drehung des Drehstützers 5 das Führungselement 11 der Schaltbrücke 10 in der Kurvenbahn 12 des Polgehäuses 13 zu einer weiteren Zwangsbewegung veranlasst und den Bewegkontakt-Anschlussbolzen 9 des Löschkontakteystems der Vakumschaltröhre 7 zum Schließen des Löschkontakteystems aus Löschbewegkontakt 17 und Löschfestkontakt 18 veranlasst. Bei dieser Drehbewegung gelangt der Bewegkontakt 4 einerseits in leitende Verbindung mit einem Erdungsgegenkontakt 19, welcher wiederum mit dem zweiten Festkontakt 3 elektrisch leitend verbunden ist, sowie andererseits in leitende Verbindung mit dem Erdungskontakt 6, so dass bei geschlossenem Löschkontakteystem der Vakumschaltröhre 7 die in der **Fig. 3** dargestellte Erdungsstellung erreicht ist mit einer Erdung von mit dem zweiten Festkontakt verbundenen Bauteilen der Schaltanlage.

[0019] **Fig. 4** zeigt eine dreipolare Ausführung eines Lasttrenn-Drehschalters 1 mit drei Einzelpolen gemäß dem in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** beschriebenen Dreistellungslasttrennschalters 1, welche über Kopplungselemente 20 miteinander gekoppelt sind, so dass über die Kopplungselemente 20 und die Anbindung der jeweils äußeren Seiten der Drehstützer 5 an Kopplungsseiten 21 an eine figürlich nicht dargestellte Antriebswelle ein synchroner Schaltvorgang für alle drei Phasen ausführbar ist. Die Erdungskontakte 6 der drei Phasen sind dabei über ein Verbindungselement 22 miteinander und mit Erdpotential verbunden.

[0020] Mit Bezug auf die **Fig. 1** bis **Fig. 4** wurde im Ausführungsbeispiel ein Schaltgerät 1 beschrieben, bei dem die Vakumschaltröhre 7 als nicht einschaltfeste Vakumschaltröhre ausgeführt ist, d. h. die Vakumschaltröhre 7 ist während eines Einschaltvorganges des Schaltgerätes 1 bereits geschlossen, bevor ein Einschaltlichtbogen am Hauptkontakteystem gezündet wird. Eine derartige Vakumschaltröhre, die nicht einschaltfest und damit nicht auf einen Laststrom oder einen Kurzschluss geschaltet werden kann, ist besonders kostengünstig und damit vorteilhaft. Das Schaltgerät 1 ist dabei vorzugsweise zur Anordnung in einem mit einem Isolationsgas, wie beispielsweise N2, gefüllten Gasraum einer Mittelspannungsschaltanlage vorgesehen.

Bezugszeichenliste

- 1 Dreistellungslasttrennschalter
- 2 erster Festkontakt
- 3 zweiter Festkontakt
- 4 drehbarer Bewegkontakt
- 5 Drehstützer
- 6 Erdungskontakt
- 7 Vakumschaltröhre
- 8 Festkontakt-Anschlussbolzen Vakumschaltröhre
- 9 Bewegkontakt-Anschlussbolzen Vakumschaltröhre
- 10 Schaltbrücke
- 11 Führungselement
- 12 Kurvenbahn
- 13 Polgehäuse
- 14 Führungshülse
- 15 Kontaktandruckfeder
- 17 Löschbewegkontakt
- 18 Löschfestkontakt
- 19 Erdungsgegenkontakt
- 20 Kopplungselemente
- 21 Kopplungsseiten
- 22 Verbindungselement

Patentansprüche

1. Dreistellungslasttrennschalter (1) für Mittelspannungsschaltanlagen mit einem Löschkontakt-

system zum Löschen eines Lichtbogens bei einem Ausschaltvorgang des Schaltgerätes (1) und einem zu dem Löschkontakteinsystem in Reihe geschalteten Hauptkontakteinsystem zum Ausbilden einer dielektrischen Trennstrecke in einem geöffneten Zustand des Hauptkontakteinsystems und gelöschem Lichtbogen, und einem Erdungkontakteinsystem, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hauptkontakteinsystem einen ersten Festkontakt (2) und einen zweiten Festkontakt (3), welche sich diametral gegenüberstehen, sowie einen mittels eines mittig zwischen dem ersten Festkontakt (2) und dem zweiten Festkontakt (3) angeordneten Drehstützers (5) drehbaren Bewegkontakte (4) mit darin integriertem Löschkontakteinsystem aufweist.

2. Dreistellungslasttrennschalter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Löschkontakteinsystem durch eine Vakuumschaltröhre (7) gebildet ist, wobei ein Bewegkontakte-Anschlussbolzen (9) der Vakuumschaltröhre (7) ein Führungs-element (11) aufweist, durch welches mittels einer Kurvenbahn (12) des Schaltgerätes (1) eine Antriebsbewegung zum Öffnen oder Schließen des Löschkontakteinsystems einleitbar ist.

3. Dreistellungslasttrennschalter (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kurvenbahn (12) zur Einleitung der Antriebsbewegung in den Bewegkontakte-Anschlussbolzen (9) zum Schließen des Löschkontakteinsystems während der Drehbewegung eines Einschaltvorganges des Schaltgerätes (1) derart ausgebildet ist, dass ein Einschaltlichtbogen nur im Hauptkontakteinsystem zündbar ist.

4. Dreistellungslasttrennschalter (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Erdungkontakteinsystem durch einen Erdungskontakt (6), einen Erdungsgegenkontakt (19), welche sich diametral gegenüberstehen, sowie den drehbaren Bewegkontakte (4) gebildet ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

FIG 1

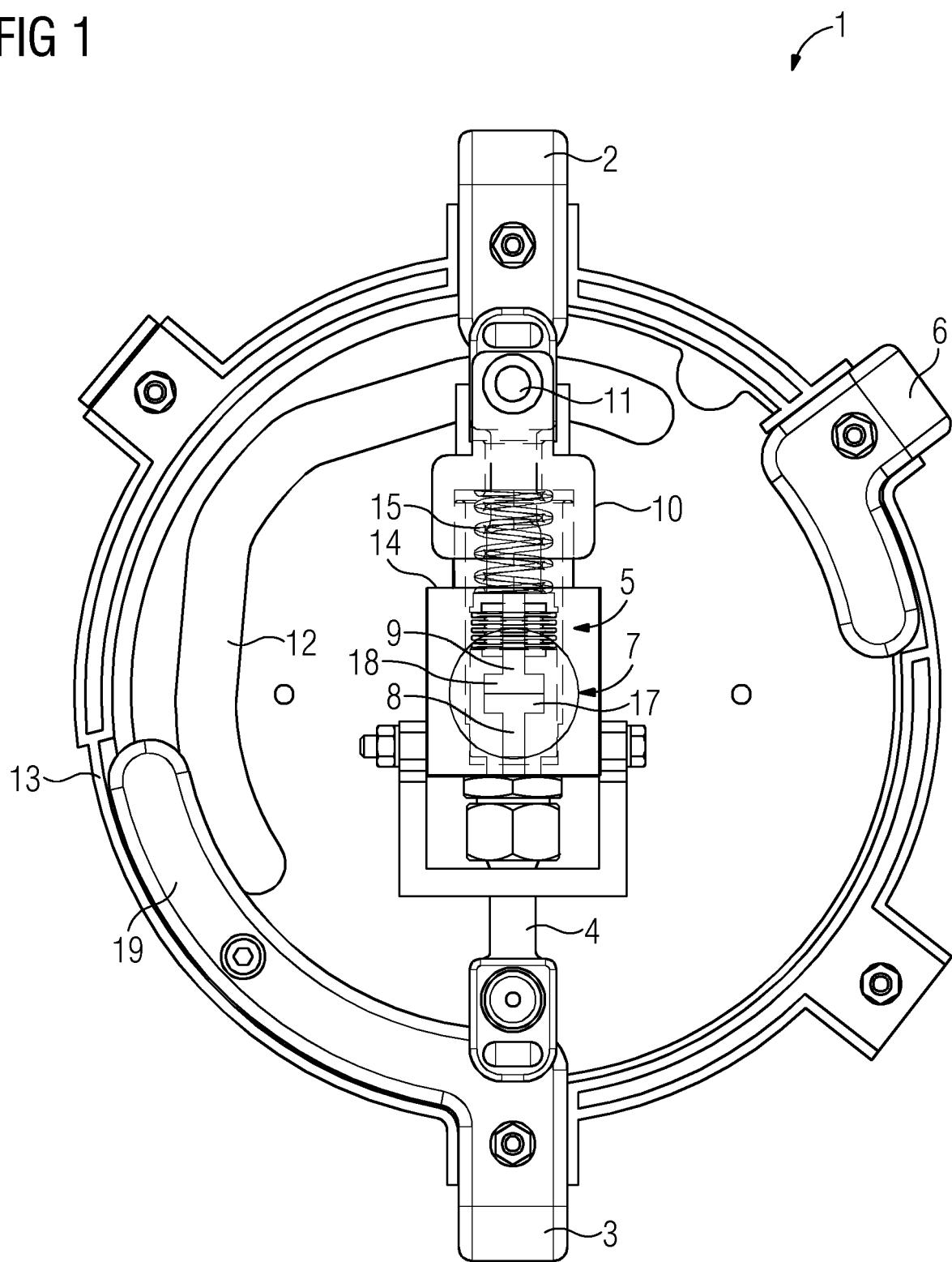


FIG 2

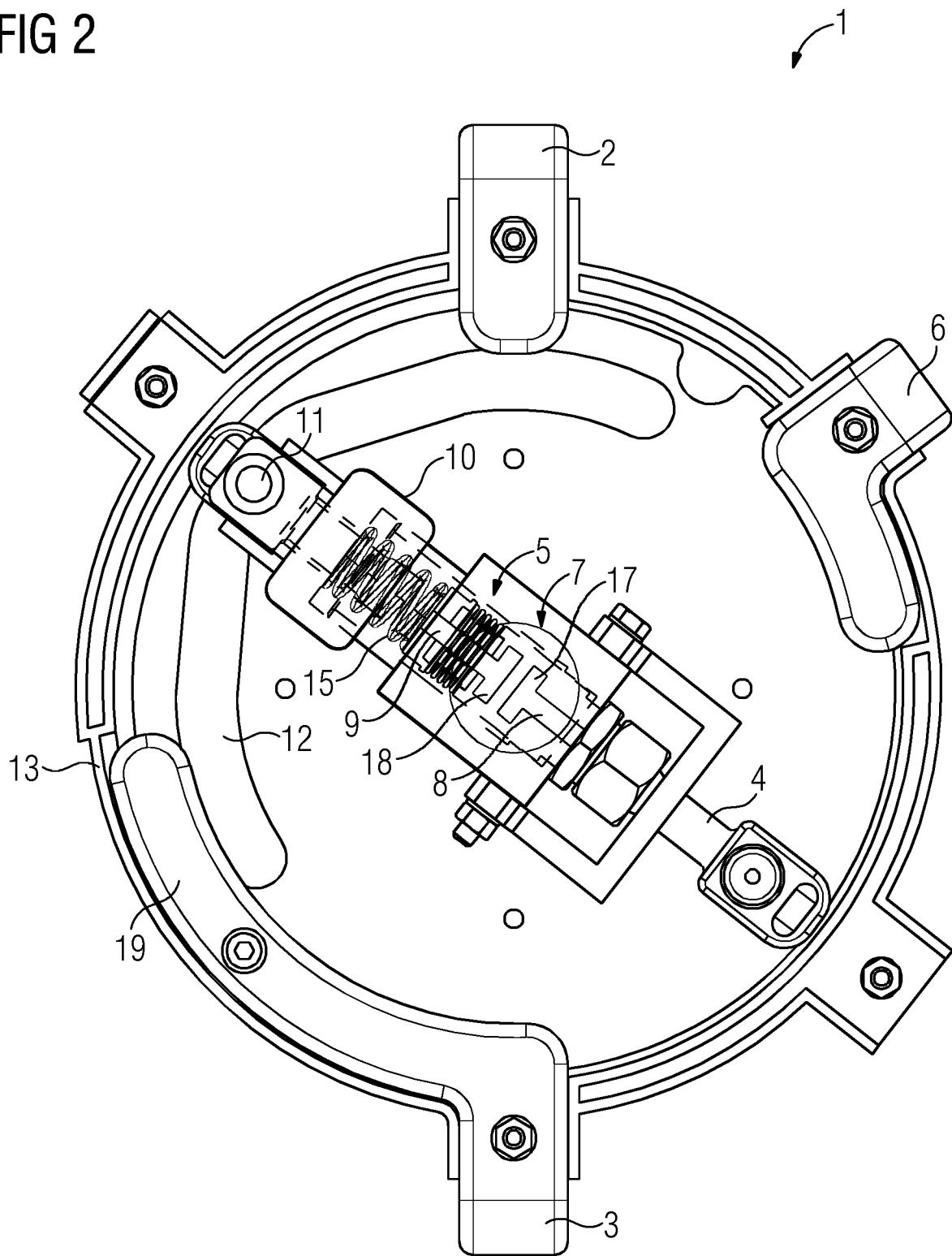
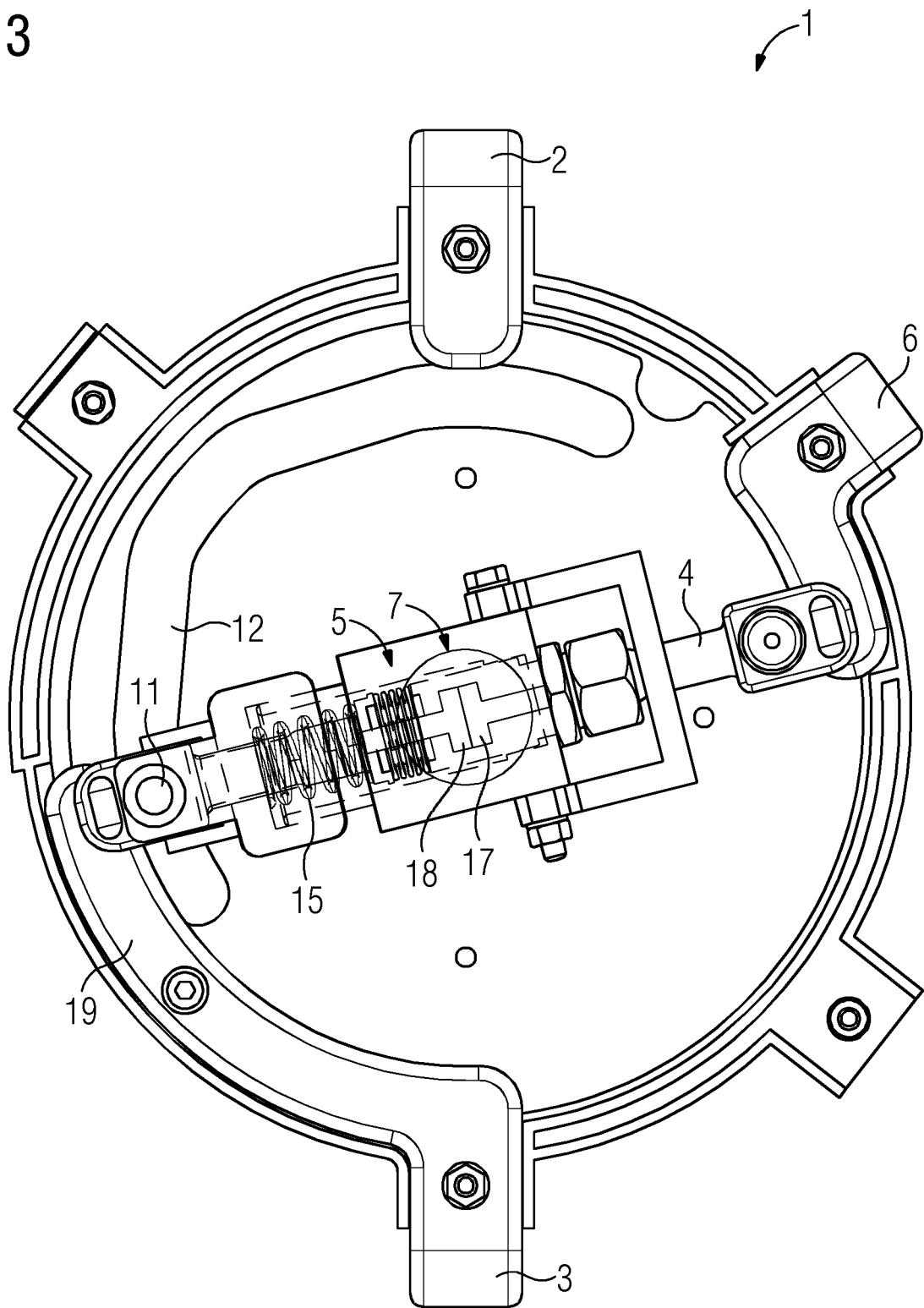


FIG 3



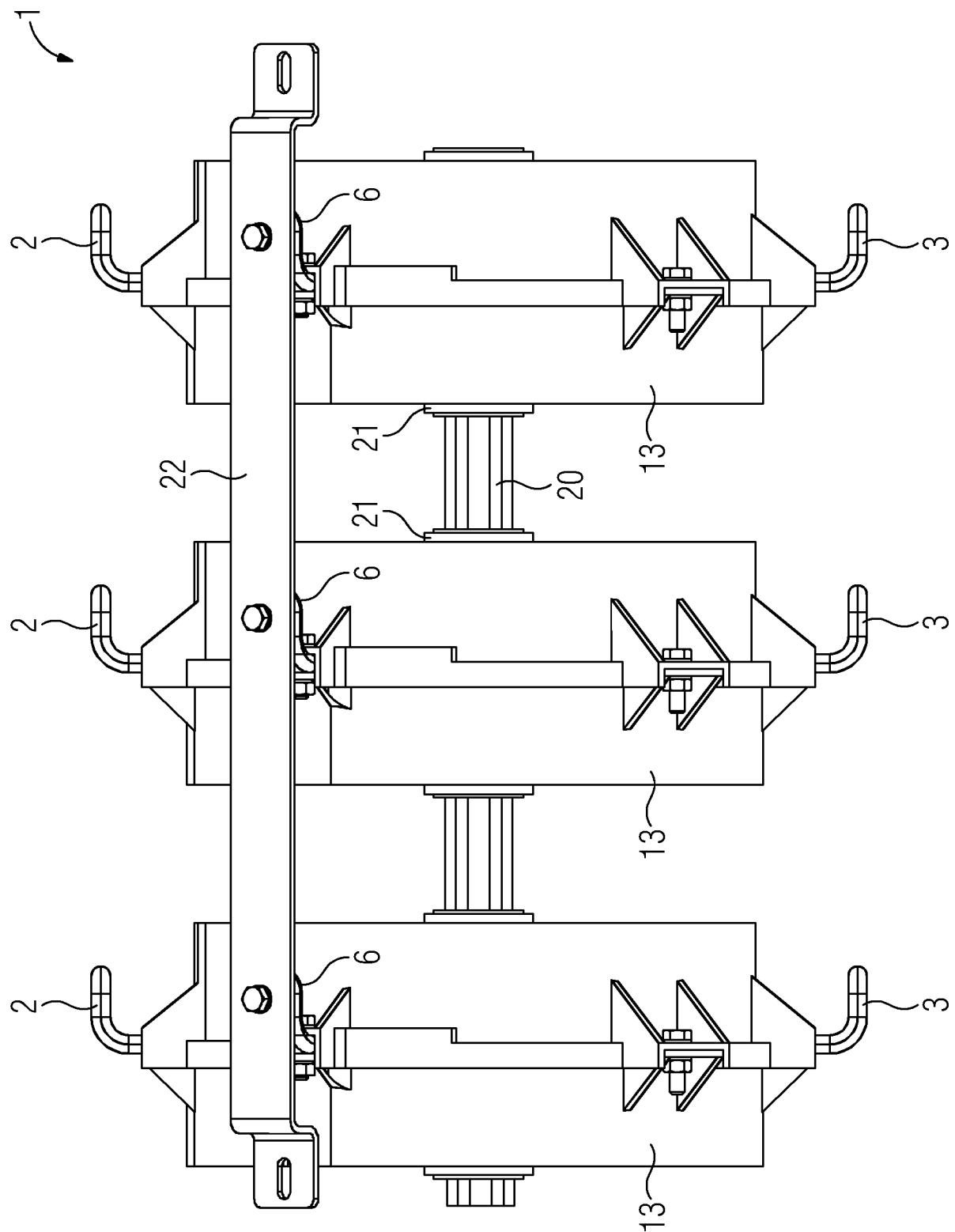


FIG 4