



(10) **DE 10 2011 087 630 B4** 2016.11.03

(12)

Patentschrift

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

(22) Anmeldetag: **02.12.2011**

(43) Offenlegungstag: **06.06.2013**

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

(51) Int Cl.: **H01H 33/66 (2006.01)**
H01H 33/666 (2006.01)

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

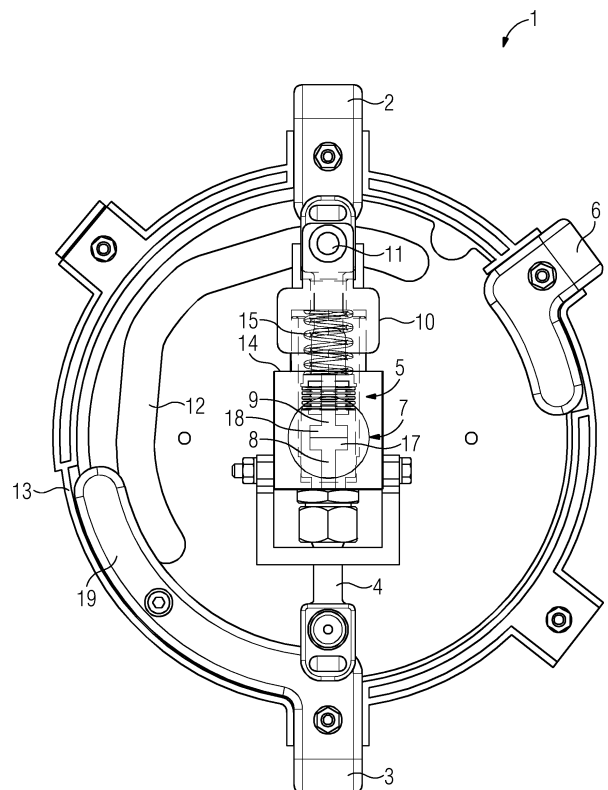
(72) Erfinder:
**Wolf, Stefan, 65760 Eschborn, DE; Zlydnik, Rene,
04934 Hohenleipisch, DE; Hohmann, Stefan,
36100 Petersberg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

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

(54) Bezeichnung: **Schaltgerät**

(57) Hauptanspruch: Dreistellungslasttrennschalter (1) für Mittelspannungsschaltanlagen mit einem Löschkontaktsystem zum Löschen eines Lichtbogens bei einem Ausschaltvorgang des Schaltgerätes (1) und einem zu dem Löschkontaktsystem in Reihe geschalteten Hauptkontaktsystem zum Ausbilden einer dielektrischen Trennstrecke in einem geöffneten Zustand des Hauptkontaktsystems und gelöschtem Lichtbogen, und einem Erdungskontaktsystem, dadurch gekennzeichnet, dass das Hauptkontaktsystem 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 Bewegkontakt (4) mit darin integriertem Löschkontaktsystem aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Dreistellungslasttrennschalter für Mittelspannungsschaltanlagen mit einem Löschkontaktsystem zum Löschen eines Lichtbogens bei einem Ausschaltvorgang des Schaltgerätes und einem zu dem Löschkontaktsystem in Reihe geschalteten Hauptkontaktsystem zum Ausbilden einer dielektrischen Trennstrecke in einem geöffneten Zustand des Hauptkontaktsystems und gelöschtem Lichtbogen, und einem Erdungskontaktsystem.

[0002] Bei einem aus dem landläufigen Stand der Technik bekannten Dreistellungslasttrennschalter ist ein Löschkontaktsystem zum Löschen eines Lichtbogens in Form einer Vakuumschaltröhre für einen Lasttrennschalter vorgesehen, welchem Löschkontaktsystem in Reihe geschaltet ein Hauptkontaktsystem zum Ausbilden einer dielektrischen Trennstrecke in einem geöffneten Zustand des Hauptkontaktsystems bei gelöschtem 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 Bewegkontakt der Vakuumschaltröhre des Löschkontaktsystems einleitbar ist, so dass bei einem Ausschaltvorgang des Schaltgerätes über die Kurvenscheibe das Löschkontaktsystem geöffnet und ein Lichtbogen gelöscht wird, bevor das Hauptkontaktsystem 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 Hauptkontaktsystem einen ersten Festkontakt und einen zweiten Festkontakt, welche sich diametral gegenüberstehen, sowie einen mittels eines mittig zwischen dem ersten und dem zweiten Festkontakt angeordneten Drehstützers drehbaren Bewegkontakt mit darin integriertem Löschkontaktsystem 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 mittels einer mittig

zwischen dem ersten und dem zweiten Festkontakt angeordneten Antriebswelle drehbaren Bewegkontakt, 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 Bewegkontakt integrierte Löschkontaktsystem einen kompakten Aufbau auf, weil das Löschkontaktsystem Teil des Bewegkontaktes des Hauptkontaktsystems 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 Löschkontaktsystem durch eine Vakuumschaltröhre gebildet, wobei ein Bewegkontakt-Anschlussbolzen der Vakuumschaltröhre ein Führungselement aufweist, durch welches mittels einer Kurvenbahn des Schaltgerätes eine Antriebsbewegung zum Öffnen bzw. Schließen des Löschkontaktsystems einleitbar ist. Mit anderen Worten wird durch das am Bewegkontakt-Anschlussbolzen der Vakuumschaltröhre 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 Bewegkontakt-Anschlussbolzen eingeleitet, so dass bei Ausführen einer Drehbewegung des Bewegkontaktes des Hauptkontaktsystems das Löschkontaktsystem in Form der Vakuumschaltröhre in einfacher Weise durch Ausgestaltung der Kurvenbahn entsprechend den Anforderungen an das Schaltgerät zum Öffnen bzw. Schließen des Löschkontaktsystems veranlasst werden kann.

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

geschlossener Vakuumschaltröhre bzw. geschlossenem Löschkontaktsystem ein Lichtbogen im Hauptkontaktsystem gezündet werden kann, von dem die Vakuumschaltröhre aber mit ihrem geschlossenen Kontaktsystem nicht betroffen ist, wodurch diese kostengünstig nicht einschaltfest ausführbar ist.

[0009] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Erdungskontaktsystem durch einen Erdungskontakt, einen Erdungsgegenkontakt, welche sich diametral gegenüberstehen, sowie den drehbaren Bewegkontakt gebildet. Durch ein derartiges Erdungskontaktsystem ist in einfacher Weise ein Dreistellungslasttrennschalter ausgebildet, welcher mit dem drehbaren Bewegkontakt 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 Dreistellungslasttrenndrehschalter 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 Bewegkontakt 4 ist mittels eines mittig zwischen dem ersten Festkontakt 2 und dem zweiten Festkontakt 3 angeordneten Drehstützers 5 mit einer figürlich nicht dargestellten Antriebswelle zum Einleiten einer Drehbewegung in den Drehstützer 5 und Ausführung einer Drehbewegung des drehbaren Bewegkontaktes 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 Bewegkontakt 4 integriert ist ein Löschkontaktsystem in Form einer Vakuumschaltröhre 7, deren Festkontakt-Anschlussbolzen 8 mit dem Bewegkontakt 4 direkt leitend verbunden ist, deren Bewegkontakt-Anschlussbolzen 9 ebenfalls mit dem drehbaren Bewegkontakt 4 direkt leitend verbunden ist. Der Bewegkontakt-Anschlussbolzen 9 der Vakuumschaltröhre 7 ist mit einer Schaltbrücke 10 mechanisch gekoppelt, welche zur Betätigung des Bewegkontakt-Anschlussbolzens 9 der Vakuumschaltröhre 7 und zum Einleiten einer Antriebsbewegung in den Bewegkontakt-Anschlussbolzen 9 zum Öffnen bzw. Schließen des Löschkontaktsystems der Vakuumschaltröhre 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 Bewegkontakt 4 über das Führungselement 11 eine Zwangsbewegung in den Bewegkontakt-Anschlussbolzen 9 der Vakuumschaltröhre 7 einleitbar ist zum Öffnen bzw. Schließen des Löschkontaktsystems der Vakuumschaltröhre 7. Eine Führungshülse 14 ist zur axialen Führung des Bewegkontakt-Anschlussbolzens 9 und zur Aufnahme radialer Belastungen der Vakuumschaltröhre 7 vorgesehen. Zwischen der Schaltbrücke 10 und dem Bewegkontakt-Anschlussbolzen 9 ist weiterhin eine Kontaktdruckfeder 15 angeordnet, welche im geschlossenen Zustand zur Aufwendung der nötigen Kontaktdruckkraft auf das Löschkontaktsystem 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 Bewegkontakt 4 in einer 0°-Position in einer Einschaltstellung in Kontakt mit dem ersten Festkontakt 2 und dem zweiten Festkontakt 3 befindet und das Löschkontaktsystem der Vakuumschaltröhre 7 mit dem Löschkbewegkontakt 17 und dem Löschkfestkontakt 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 Drehstützer 5 eingeleitet, so dass sich der drehbare Bewegkontakt 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 Bewegkontaktes 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 Bewegkontakt-Anschlussbolzen 9 des Löschkontaktsystems der Vaku-

umschaltröhre **7** zum Öffnen des Löschkontaktssystems 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 Vakuumschaltröhre **7**, welcher in einem Stromnulldurchgang gelöscht wird. Durch die weitere Drehbewegung bei gelöschtem Lichtbogen und geöffnetem Löschkontaktssystem der Vakuumschaltröhre **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 Bewegkontaktes **4** zunächst über die in das Führungselement **11** der Schaltbrücke **10** eingeleitete Zwangsbewegung in den Bewegkontakt-Anschlussbolzen **9** das Löschkontaktssystem der Vakuumschaltröhre **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 Hauptkontaktssystems eingeht, so dass ein Einschaltlichtbogen zwischen dem drehbaren Bewegkontakt **4** und dem ersten Festkontakt **2** und dem zweiten Festkontakt **3** bei bereits geschlossenem Löschkontaktssystem der Vakuumschaltröhre **7** gezündet wird, und schließlich bei weiterer Drehbewegung die Einschaltstellung 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 ist und den Bewegkontakt-Anschlussbolzen **9** des Löschkontaktssystems der Vakuumschaltröhre **7** zum Schließen des Löschkontaktssystems 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 Löschkontaktssystem der Vakuumschaltröhre **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 dreipolige 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 Vakuumschaltröhre **7** als nicht einschaltfeste Vakuumschaltröhre ausgeführt ist, d. h. die Vakuumschaltröhre **7** ist während eines Einschaltvorganges des Schaltgerätes **1** bereits geschlossen, bevor ein Einschaltlichtbogen am Hauptkontaktssystem gezündet wird. Eine derartige Vakuumschaltröhre, 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	Vakuumschaltröhre
8	Festkontakt-Anschlussbolzen Vakuumschaltröhre
9	Bewegkontakt-Anschlussbolzen Vakuum-schaltröhre
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 Löschkontaktsystem in Reihe geschalteten Hauptkontaktsystem zum Ausbilden einer dielektrischen Trennstrecke in einem geöffneten Zustand des Hauptkontaktsystems und gelöschtem Lichtbogen, und einem Erdungskontaktsystem, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hauptkontaktsystem 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 Bewegkontakt (4) mit darin integriertem Löschkontaktsystem aufweist.

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

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

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

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

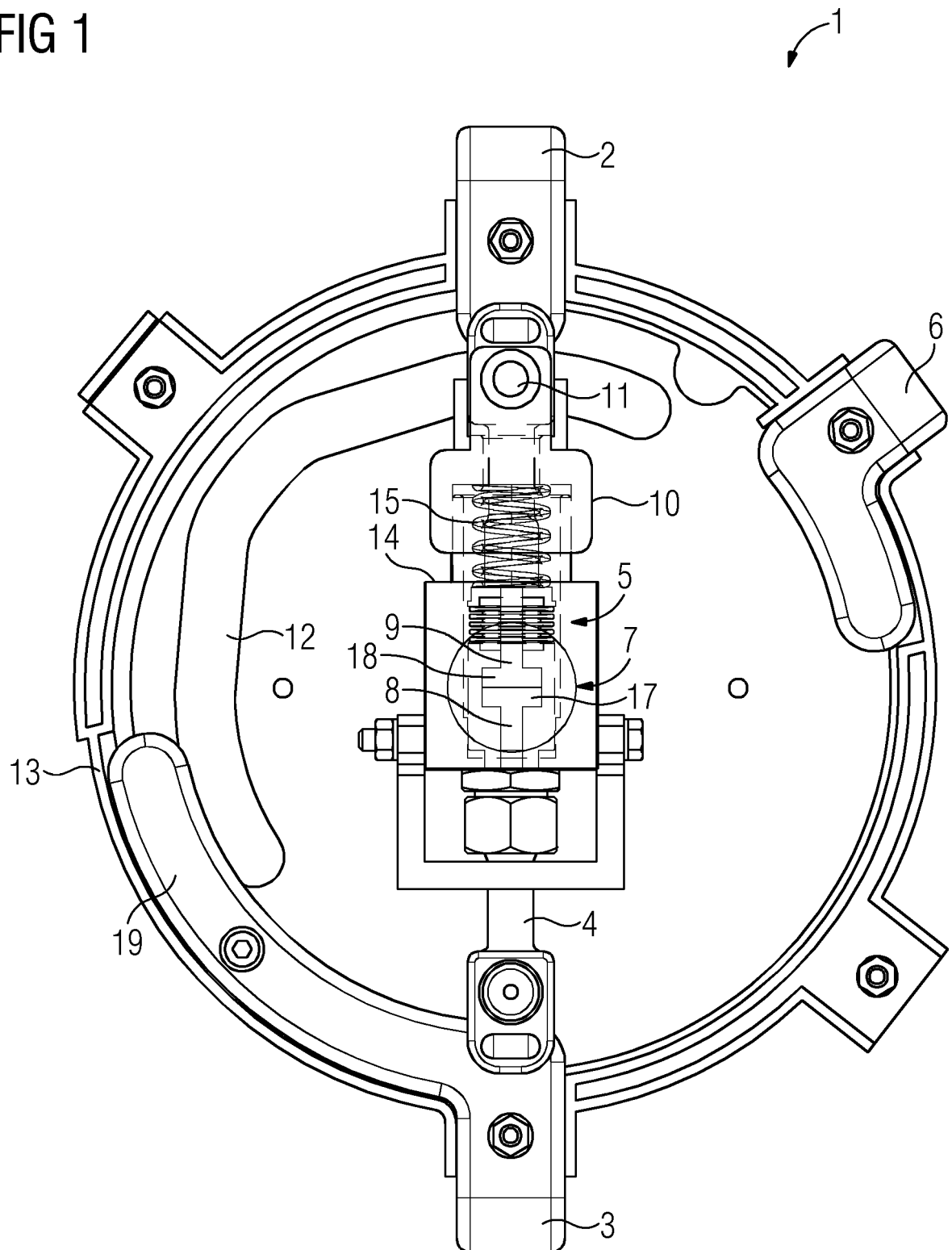


FIG 2

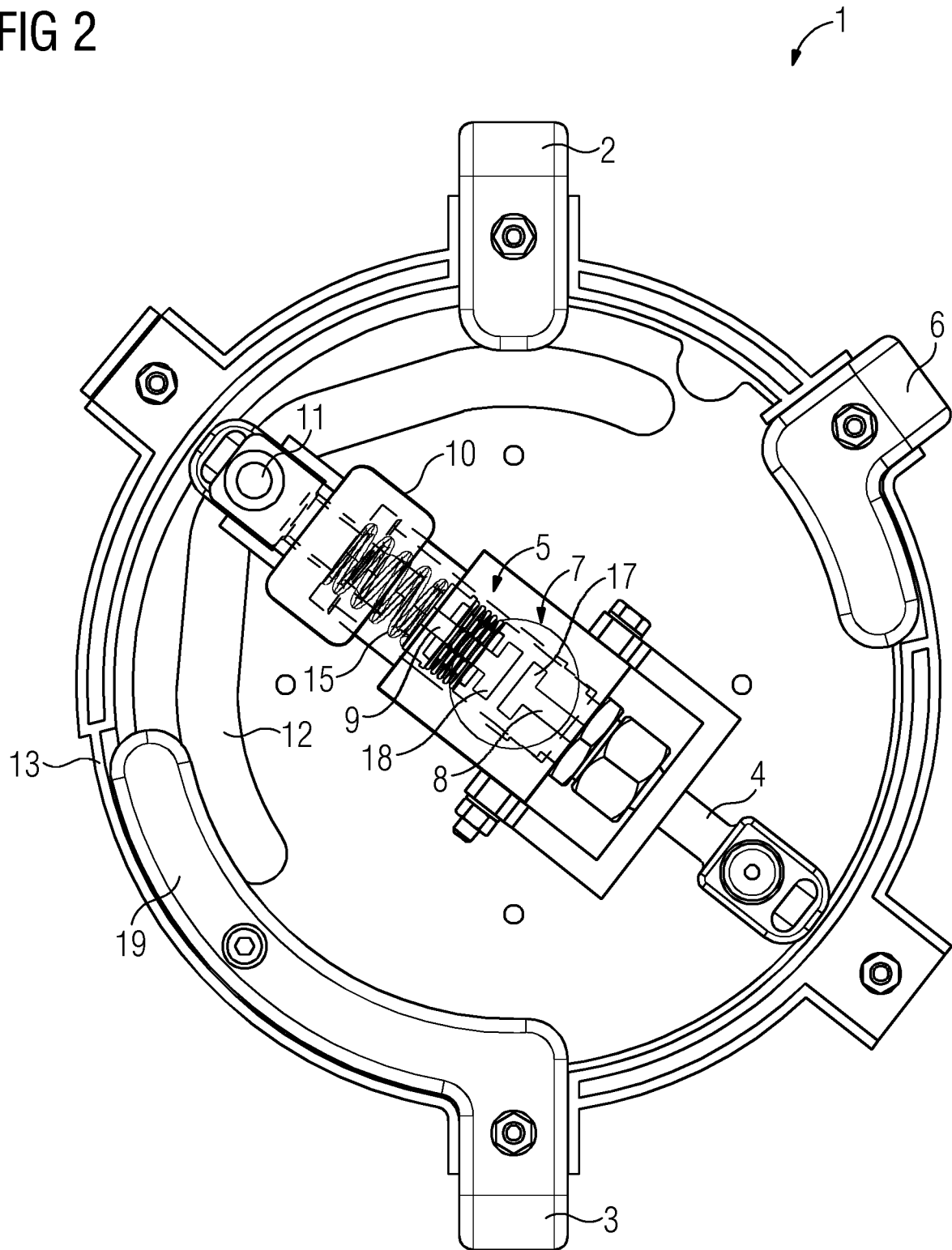


FIG 3

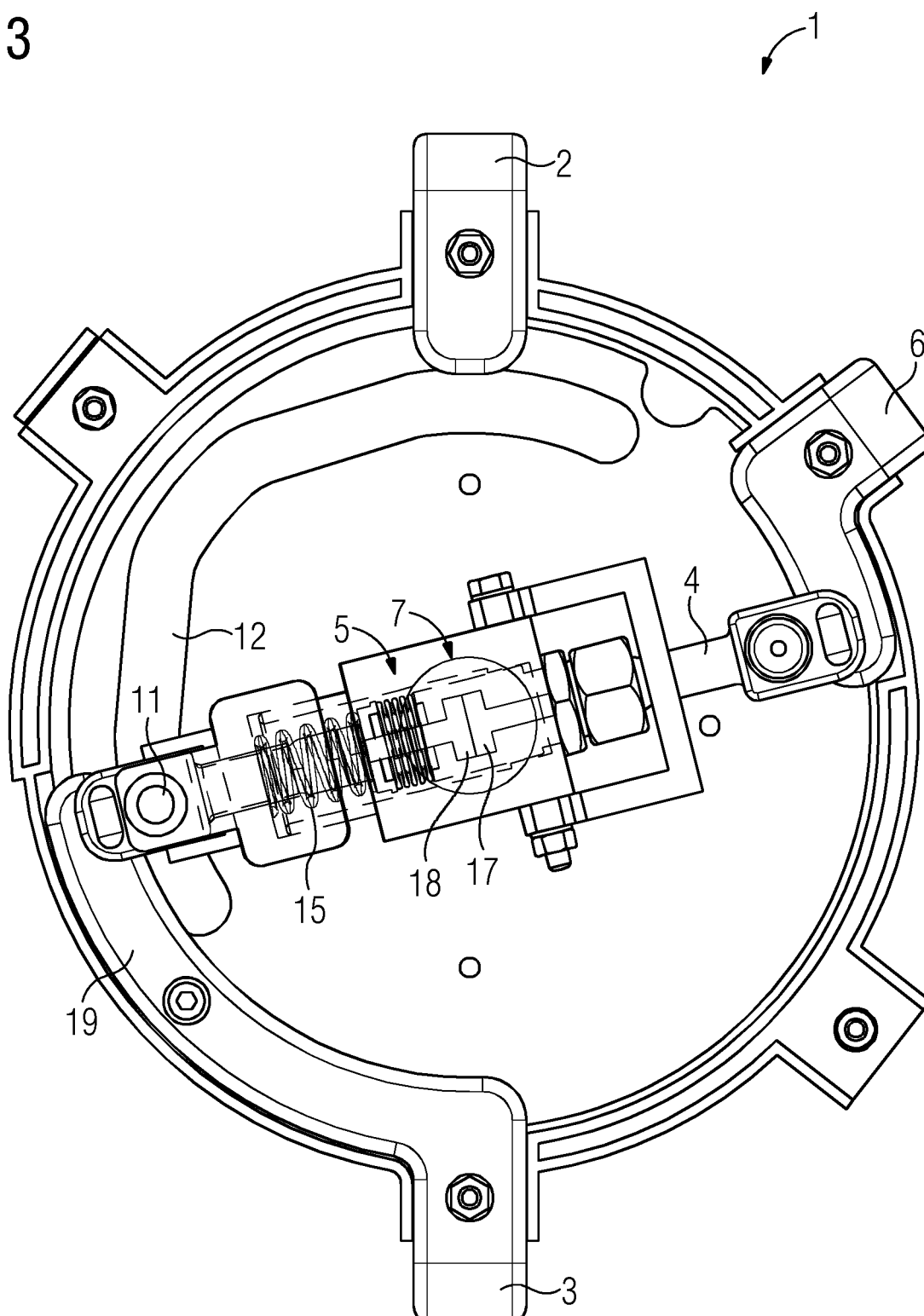


FIG 4

