



(10) **DE 10 2021 110 439 B4** 2023.10.12

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2021 110 439.4**
(22) Anmeldetag: **23.04.2021**
(43) Offenlegungstag: **29.09.2022**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **12.10.2023**

(51) Int Cl.: **H01G 2/18 (2006.01)**
H01G 2/04 (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).

(66) Innere Priorität
10 2021 107 563.7 25.03.2021

(73) Patentinhaber:
**ELECTRONICON Kondensatoren GmbH, 07549
Gera, DE**

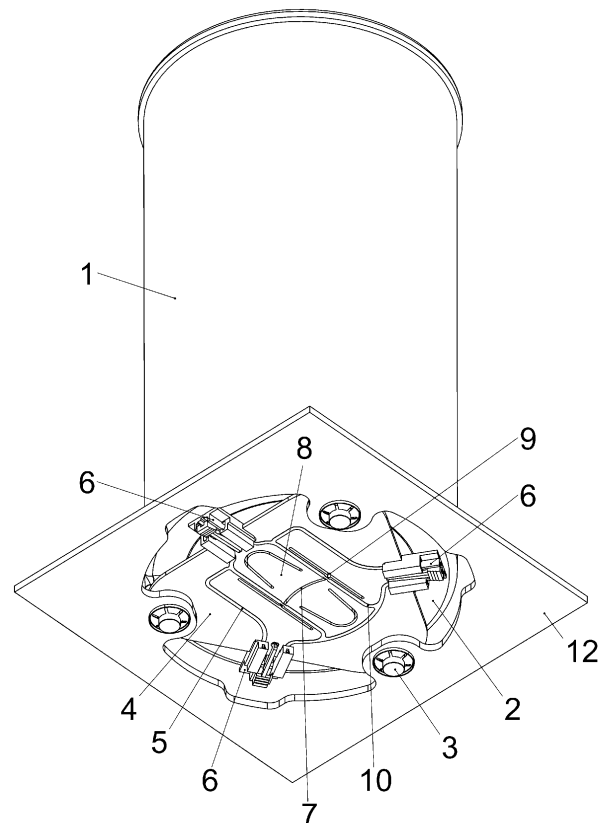
(74) Vertreter:
**Meissner Bolte Patentanwälte Rechtsanwälte
Partnerschaft mbB, 07545 Gera, DE**

(72) Erfinder:
**Geitner, Volker, 07557 Hundhaupten, DE; Stoike,
Marko, 07570 Wünschendorf, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:
DE 10 2019 105 452 A1

(54) Bezeichnung: **Elektrischer Kondensator**

(57) Hauptanspruch: Elektrischer Kondensator mit einem Kondensatorbecher, bestehend aus einem Bechermantel (1) und einem Becherboden (2), wobei der Becherboden (2) bei über einem Sollwert ansteigendem Innendruck einer Verformung unterliegt, welche mit einer Sensorik erfassbar ist und hierfür die Sensorik mit einer Bodenaußenseite des Becherbodens (2) in Wirkverbindung gelangt, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensorik als plattenförmige Schalteinrichtung ausgebildet und beabstandet von der Bodenaußenseite angeordnet sowie mit dem Kondensatorbecher verbindbar ist, die plattenförmige Schalteinrichtung aus einem elektrisch isolierenden Substrat (4) besteht, auf dem sich mehrere elektrische Leiterzüge (5; 10) befinden, die zu elektrischen Anschlusspunkten (6) führen, weiterhin das Substrat (4) schlitzförmige Durchbrüche oder Ausnehmungen (7; 71) zur Bildung mindestens einer gelenkartigen Zunge (8) aufweist, wobei mindestens einer der Leiterzüge (5; 10) über einen Sollbruchabschnitt (9) der Zunge (8) führt derart, dass bei Auslenkung der Zunge (8) der betreffende Leiterzug (10) aufgetrennt und ein unter Nutzung der Anschlusspunkte (6) gebildeter Stromkreis unterbrochen wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektrischen Kondensator mit einem Kondensatorbecher, bestehend aus einem Bechermantel und einem Becherboden, wobei der Becherboden bei über einem Sollwert ansteigendem Innendruck einer Verformung unterliegt, welche mit einer Sensorik erfassbar ist, und hierfür die Sensorik mit einer Bodenaußenseite des Becherbodens in Wirkverbindung gelangt, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DD 271 587 A1 ist eine Kondensator-schutzeinrichtung unter Verwendung elektronisch überwachter Dehnungsmessstreifen vorbekannt. Die Dehnungsmessstreifen werden auf die Gehäuse der Kondensatoren aufgebracht, um die elektrischen sowie thermischen Verhältnisse des Kondensators zu überwachen. Die Dehnungsmessstreifen können bei der Herstellung des Kondensators aufgeklebt, genäht, geschweißt oder in ähnlicher Art befestigt werden.

[0003] Bei der Anordnung zum Schutz von Leistungskondensatoren nach der DD 245 975 A1 gilt es, eine Lösung zu schaffen, die mittels Lichtwellenleiter ohne deren Zerstörung bei gleichzeitiger Lokalisierung der Fehlerquelle einen Schutz der Kondensatoren ermöglicht. Dies geschieht, indem bei einer Gehäuseausdehnung eines Kondensators durch einen geeigneten optischen Schalter das Licht von einem ankommenden Lichtwellenleiter auf einen zweiten, abgehenden Lichtwellenleiter umgeschaltet wird, die Lichtwellensignale in elektrische Signale gewandelt werden und dann durch einen nachgeordneten Negator und ein UND-Glied so verknüpft sind, dass ein die Anlage abschaltendes Signal nur dann entsteht, wenn die Anlage korrekt arbeitet, nicht jedoch bei einer Unterbrechung einer Lichtwellenleiterstrecke oder bei Ausfall der Lichtquelle.

[0004] Bei der Einrichtung gemäß DE 10 2008 062 656 A1, welche einen Kondensator-modul umfasst, wird vorgeschlagen, dass ein die Kondensatorzellen des Kondensatormoduls aufnehmendes Gehäuse vorgesehen ist, wobei das Gehäuse eine die Kondensatorzellen aufnehmende Kondensator-kammer aufweist, welche druckdicht abgeschlossen ist. Ein Innendruck der Kondensator-kammer wird durch einen Drucksensor erfasst, um festzustellen, ob eine der Kondensatorzellen beschädigt wurde.

[0005] Bei dem Kondensator mit Schutzeinrichtung nach DE 10 2015 215 729 A1 wird zur Erkennung eines Fehlerzustandes vorgeschlagen, dass der Kondensator ein derartiges Gehäuse aufweist, dass sich in einem Fehlerfall das Volumen des Gehäuses verändert, wobei die Änderung des Volumens des Gehäuses durch eine Schutzeinrichtung erfassbar

ist. Hierfür wird durch konstruktive Maßnahmen ein ausrückbares Volumen in das Kondensatorgehäuse integriert. Diese Integration erfolgt durch Formgebung. Bekannt ist es weiterhin, eine Druckerhöhung in einem Kondensator zu nutzen, um Überdruck-Abreißsicherungen bei entsprechenden Druckanstieg bedingten Überlastfall zu aktivieren. Hierbei kommt es bei Gasbildung im Inneren des Kondensatorbeckens zu einer Bewegung der Anschlüsse des Kondensators, so dass die Abreißsicherung ausgelöst wird. Damit ist der Kondensator von seiner Spannungsquelle getrennt. Ein weiterer Energieeintrag in den Kondensator und ein ansteigender Druckanstieg wird vermieden.

[0006] Eine weitere Möglichkeit zur Erkennung einer einsetzenden Gasbildung besteht in der Selektierung des Innendruckes des Kondensators durch Nutzung von Überdruckschaltern im Innern des Kondensators. Diese erkennen das Überschreiten eines Soll-Innendruck-Wertes und sorgen für eine Fehlermeldung bzw. eine Abschaltung.

[0007] Überdruckschalter oder entsprechende Sensoren im Kondensatorinneren führen ebenso wie im Inneren befindliche Abreißsicherungen zu Impedanzproblemen und zu herstellungsseitigen Aufwendungen und damit höheren Kosten.

[0008] Bei der gattungsbildenden DE 10 2019 105 452 A1 wird ein weitergebildeter zylindrischer Kondensatorbecher sowie ein elektrischer Kondensator mit einem solchen Kondensatorbecher vorgeschlagen, der so ausgeführt ist, dass mit einer externen Sensorik bzw. einer externen Schalteinrichtung ein Überdruck im Kondensator besonders leicht erfasst und zur Auswertung von Fehlerzuständen bzw. zur Abschaltung des oder der Kondensatoren genutzt werden kann.

[0009] Dort wird der Aufbau des Kondensatorbeckens so gestaltet, dass auch bei einem Druckanstieg sich die Lage des Kondensatorwickels im Becher und damit der diesbezüglichen Verbinder, Anschlussteile und dergleiche Mittel nicht verändert. Hierdurch bleibt ein definierter, insbesondere impedanzseitiger Zustand erhalten. Bei der Lösung nach DE 10 2019 105 452 A1 unterliegt der Becherboden bei ansteigendem Becherinnendruck einer Verformung, welche mit einer Sensorik, die außenliegend des Kondensators angeordnet wird, erkennbar ist.

[0010] Die Sensorik ist zum Beispiel als Schalter ausgebildet, welche mit der Bodenaußenseite in Wirkverbindung steht.

[0011] Die Sensorik kann aber auch eine optische Abtastvorrichtung sein, die auf eine Verformung des Becherbodens anspricht.

[0012] Aus dem Vorgenannten ist es Aufgabe der Erfindung, einen weitergebildeten elektrischen Kondensator mit einem insbesondere zylindrischen Kondensatorbecher anzugeben, welcher ohne nachteilige Veränderungen bezüglich des Innenaufbaus oder der Anordnung der Kondensatorwickel im Becher in der Lage ist, bei Fehlerzuständen, die zu einer Druckerhöhung im Becher führen, eine sichere Fehler-signalisierung bzw. ein Abschalten des betreffenden Kondensators zu gewährleisten.

[0013] Die Abschalt-einrichtung soll auch nachrüstbar und nicht zwingend mit dem eigentlichen Kondensatorstromkreis verbunden sein. Die zu schaffende Lösung soll einen Einsatz der Kondensatoren, insbesondere bei Leistungselektronikanwendungen, aber auch im Bereich der Bahntechnik, insbesondere gemäß IEC 61071 und IEC 61881 gestatten. Die Ausführungsform soll darüber hinaus den mechanischen Belastungen gemäß IEC-Standard 61373 genügen.

[0014] Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt durch einen elektrischen Kondensator mit einem im Wesentlichen zylindrischen Kondensatorbecher, bestehend aus einem Bechermodul und einem Becherboden, wobei der Becherboden bei über einem Sollwert ansteigenden Druck einer Verformung unterliegt gemäß der Merkmalskombination nach Anspruch 1, wobei die Unteransprüche mindestens vorteilhafte Weiterbildungen darstellen.

[0015] Ausgehend von einem elektrischen Kondensator mit einem Kondensatorbecher gemäß dem Stand der Technik, der aus einem Bechermantel und einem Becherboden besteht, wobei der Becherboden bei über einen Sollwert ansteigendem Innendruck einer Verformung unterliegt, welche mit einer Sensorik erfassbar ist und hierfür die Sensorik mit einer Bodenaußenseite des Becherbodens in Wirkverbindung gelangt, ist erfindungsgemäß die Sensorik als plattenförmige Schalteinrichtung ausgebildet und beabstandet von der Bodenaußenseite angeordnet sowie mit dem Kondensatorbecher verbindbar.

[0016] Die plattenförmige Schalteinrichtung besteht aus einem elektrisch isolierenden Substrat, zum Beispiel aus einem typischen Leiterplattensubstrat, auf dem sich mehrere elektrische Leiterzüge befinden, die zu elektrischen Anschlusspunkten führen.

[0017] Diese Anschlusspunkte können als Klemmen, Lötanschlusspunkte oder dergleichen Mittel ausgebildet sein.

[0018] Weiterhin weist erfindungsgemäß das Substrat schlitzförmige Durchbrüche oder schlitzförmige Ausnehmungen zur Bildung mindestens einer gelenkartigen Zunge auf.

[0019] Mindestens einer der Leiterzüge ist über einen Sollbruchabschnitt der Zunge geführt derart, dass bei Auslenkung der Zunge der betreffende Leiterzug aufgetrennt und ein unter Nutzung der Anschlusspunkte gebildeter Stromkreis unterbrochen wird.

[0020] Es kommt also die sich bei Innendruck verformende Bodenaußenseite oder ein dort befindlicher Fortsatz mit den gelenkartigen Zungen des Substrates in mechanischen Kontakt. Hierbei wird die Zunge von ihrer flächigen Ursprungslage ausgelenkt. Die Auslenkung zerstört den oder die entsprechenden Leiterzüge und führt zur erwähnten Auftrennung eines entsprechenden Stromkreises, wodurch ein Fehlerzustand des entsprechenden Kondensators signalisierbar ist.

[0021] Die entsprechenden Leiterzüge können aus dem kupferkaschierten Material einer Leiterplatte gebildet werden.

[0022] Zum Herstellen der Wirkverbindung der Bodenaußenseite des Becherbodens und der mindestens einen gelenkartigen Zunge erstreckt sich von der Bodenaußenseite des Becherbodens in Richtung Zunge des plattenförmigen Substrates ein stift- oder bolzenartiger Vorsprung, welcher bei Innendruckanstieg eine Betätigungskraft auf die Zunge ausübt.

[0023] Dieser stift- oder bolzenartige Vorsprung kann am Becherboden angeformt oder zum Beispiel als Niet mit dem Becherboden verbunden, ausgeführt sein.

[0024] Weiterhin erstrecken sich bei einer Ausbildung der Erfindung ausgehend vom Bechermantel in Richtung Becherboden Fortsätze, ausgebildet als lokale Erhebungen.

[0025] Diese Fortsätze dienen zum einen der Befestigung der plattenförmigen Schalteinrichtung.

[0026] Zum anderen können die Fortsätze bolzenartige Befestigungsmittel besitzen.

[0027] Diese ermöglichen dann ein Halten sowohl der plattenförmigen Schalteinrichtung aber auch ein Fixieren des Kondensators zum Beispiel auf einem Träger oder einem Gehäuseabschnitt einer entsprechenden elektrotechnischen Komponente.

[0028] Die bolzenartigen Befestigungsmittel spannen beispielhaft ein Dreieck auf. Das Substrat der plattenförmigen Schalteinrichtung besitzt dann beispielhaft eine Dreiecksform, wobei die Befestigung der dreiecksförmigen Schalteinrichtung bzw. eines derart ausgebildeten Substrates an den Eckpunkten

des Dreiecks unter Nutzung der bolzenartigen Befestigungsmittel möglich ist.

[0029] Im Zentrum des Substrates weisen die schlitzförmigen Durchbrüche oder Ausnehmungen beispielsweise die Form eines H zur Bildung von zwei gelenkartigen Zungen auf.

[0030] Die Leitungszüge führen bei dieser Ausführungsform über den Verbindungsabschnitt der Schenkel des H.

[0031] Die Leitungszüge können im Bereich dieses Verbindungsabschnittes eine geometrische Engstelle bilden, das heißt bezüglich der Leiterzugbreite oder Leiterzugdicke reduzierte Abmessungen besitzen.

[0032] Der vorerwähnte Verbindungsschenkel des H ist nicht vollständig als Durchbruch ausgebildet.

[0033] Das Substrat unterhalb der Leiterzüge im Verbindungsabschnitt bleibt bei einer bevorzugten Ausführungsform erhalten.

[0034] Hierdurch wird verhindert, dass bei mechanischen Belastungen, insbesondere Vibrationen beim Einsatz der Kondensatoren in diesbezüglich kritischer Umgebung eine unerwünschte Auslenkung der Zungen eintritt mit einer möglicherweise nicht gewünschten Zerstörung bzw. einem Auftrennen der Leiterzüge.

[0035] Andererseits ist die Stabilität des erhalten gebliebenen Substratmaterials unterhalb der Leiterzüge so gering, dass die mit Auswölbung des Kondensatorbecherbodens entstehende Kraftkomponente genügt, um die entsprechenden Zungen in der gewünschten Weise zu bewegen und ein sicheres Trennen der Leiterzüge zu gewährleisten.

[0036] In einem Bereich, der sich beidseits des Verbindungsabschnittes des H auf dem Substrat und weitgehend innerhalb der vom H umfassten Substratfläche befindet, sind weitere Durchbrüche vorhanden, um eine definierte Gelenkachse der jeweiligen gelenkartigen Zunge zu bilden.

[0037] Diese weiteren Durchbrüche sind gemäß einer Ausführungsform der Erfindung so ausgebildet, dass diese eine im Wesentlichen, jedoch nicht zwingende U- oder V-Form besitzen, wobei die Öffnung der U- oder V-Form zum Verbindungsabschnitt orientiert ist. Bezüglich der Form und Ausgestaltung der Durchbrüche, z. B. auch als geradliniger Schlitz, ist maßgeblich die Bildung eines definierten Gelenkes zur gezielten Bewegung der betreffenden Zunge.

[0038] Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels sowie von Figuren näher erläutert werden.

[0039] Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung auf die Unterseite eines, auf einem Träger befestigten elektrischen zylindrischen Kondensators mit Ansicht auf die Unterseite der plattenförmigen Schalteinrichtung nebst Anschlusspunkten; und

Fig. 2 eine Detaildarstellung einer Unterseitenansicht auf die plattenförmige Schalteinrichtung mit den erkennbaren Details der im Substrat ausgebildeten schlitzförmigen Durchbrüche oder Ausnehmungen nebst der beispielhaften Führung der elektrischen Leiterzüge, welche bei ansteigendem Innendruck im Kondensator durch gelenkartige Zungen auftrennbar sind.

[0040] Der in der **Fig. 1** teilweise gezeigte elektrische Kondensator besteht aus einem Bechermantel 1 und einem Becherboden 2.

[0041] Im Inneren des Bechermantels, das heißt im Inneren des Kondensatorbeckers, befindet sich eine Anordnung aus einem oder mehreren Kondensatorwickeln, die elektrisch verschalten und mit einer auf der Oberseite des Kondensatorbeckers befindlichen Anschlussarmatur (nicht gezeigt) in Verbindung stehen.

[0042] Der Becherboden 2 des Kondensators unterliegt bei über einen Sollwert ansteigendem Innendruck einer Verformung. Diese Verformung ist mit einer Sensorik erfassbar.

[0043] Hierfür gelangt die Sensorik mit einer Bodenaußenseite des Becherbodens 2 in Wirkverbindung.

[0044] Die Sensorik ist als plattenförmige Schalteinrichtung ausgebildet und beabstandet von der Bodenaußenseite bzw. vom Becherboden 2 angeordnet und ist über bolzenartige Befestigungsmittel 3 mit dem Kondensatorbecher verbindbar.

[0045] Die plattenförmige Schalteinrichtung besteht aus einem elektrisch isolierenden Substrat 4, auf welchem sich mehrere elektrische Leiterzüge 5 befinden, die zu elektrischen Anschlusspunkten 6 führen.

[0046] Das Substrat 4 besitzt schlitzförmige Durchbrüche oder Ausnehmungen 7 zur Bildung mindestens einer gelenkartigen Zunge 8.

[0047] Mindestens einer der Leiterzüge 5 führt über einen Sollbruchabschnitt 9 der Zunge 8. Dies derart, dass bei Auslenkung der Zunge 8 der betreffende

Leiterzug 10 aufgetrennt und ein unter Nutzung der Anschlusspunkte 6 gebildeter Stromkreis unterbrochen wird.

[0048] Von der Bodenaußenseite des Becherbodens 3 in Richtung der Zungen 8 des plattenförmigen Substrates 4 erstreckt sich ein stift- oder bolzenartiger Vorsprung 11, welcher bei Innendruckanstieg eine Betätigungskraft auf die in der **Fig. 2** gezeigten beiden Zungen 8 ausübt.

[0049] Mit Hilfe der bereits erwähnten bolzenartigen Befestigungsmittel 3 kann die Gesamtanordnung auf einem Träger 12 fixiert werden.

[0050] Die bolzenartigen Befestigungsmittel 3 spannen z.B. ein Dreieck auf. Gemäß der gezeigten Ausführungsform weist die plattenförmige Schalteinrichtung bzw. das Substrat 4 eine Dreiecksform auf.

[0051] Im Zentrum des Substrates 4 sind die erwähnten schlitzförmigen Durchbrüche oder Ausnehmungen 7 vorhanden.

[0052] Diese bilden beispielsweise die Form eines H, so dass zwei der erwähnten gelenkartigen Zungen 8 entstehen.

[0053] Die Leiterzüge 10 führen über den Verbindungsabschnitt 71 der Schenkel des H. Wie aus der **Fig. 2** ersichtlich, ist der Verbindungsabschnitt 71 nicht vollständig als Durchbruch ausgebildet, sondern es bleibt ein Teil des Substrates 4 unterhalb der Leitungszüge im Verbindungsabschnitt 71 erhalten.

[0054] Andererseits aber weist das Substrat 4 unterhalb der Leiterzüge 10 im Verbindungsabschnitt 71 und/oder in unmittelbarer Nähe einen Schwächungsbereich 72 auf. Dies kann zum Beispiel in Form einer Einkerbung realisiert werden.

[0055] In einem Bereich, der sich beidseits des Verbindungsabschnittes 71 auf dem Substrat 4 und weitgehend oberhalb der vom H umfassten Substratfläche befindet, sind weitere Durchbrüche bzw. Ausnehmungen 14 vorhanden, um eine definierte Gelenkachse für die jeweilige gelenkartige Zunge 8 zu bilden.

[0056] Diese weiteren Durchbrüche 14 weisen eine geradlinige oder eine im Wesentlichen U- oder V-Form auf, wobei die Öffnung der U- oder der V-Form zum Verbindungsabschnitt 71 orientiert ist.

[0057] Die Leiterzüge 5 bzw. 10 sind zwischen den Anschlusspunkten 6 so auf dem Substrat 4 ausgebildet, dass eine ganz unterschiedliche Verschaltung in Serie oder parallel verschiedener Sensoriken vorgenommen werden kann, um Fehlerzustände zu

erkennen. Damit ist eine universelle Verwendung der als Schalteinrichtung ausgebildeten Sensorik möglich.

[0058] Für das Substrat kann ein handelsübliches Leiterplattenmaterial Verwendung finden. Die Durchbrüche oder Ausnehmungen 7 lassen sich durch Fräsen oder Ausstanzen realisieren. Die Leiterzüge werden in bekannter Ätztechnik strukturiert und ausgebildet.

[0059] Die Unterseite des sich von der Bodenaußenseite des Becherbodens 2 in Richtung Zunge 8 des plattenförmigen Substrates 4 erstreckenden stift- oder bolzenartigen Vorsprungs 11 trifft beim gezeigten Beispiel nach **Fig. 1** und **Fig. 2** quasi mittig auf den Verbindungsabschnitt 71 um beide Zungen 8 entsprechend auszulenken, so dass ein sicheres Abschalten möglich bzw. ein Signalisierungssignal bereitstellbar ist.

Patentansprüche

1. Elektrischer Kondensator mit einem Kondensatorbecher, bestehend aus einem Bechermantel (1) und einem Becherboden (2), wobei der Becherboden (2) bei über einem Sollwert ansteigendem Innendruck einer Verformung unterliegt, welche mit einer Sensorik erfassbar ist und hierfür die Sensorik mit einer Bodenaußenseite des Becherbodens (2) in Wirkverbindung gelangt,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Sensorik als plattenförmige Schalteinrichtung ausgebildet und beabstandet von der Bodenaußenseite angeordnet sowie mit dem Kondensatorbecher verbindbar ist,

die plattenförmige Schalteinrichtung aus einem elektrisch isolierenden Substrat (4) besteht, auf dem sich mehrere elektrische Leiterzüge (5; 10) befinden, die zu elektrischen Anschlusspunkten (6) führen, weiterhin das Substrat (4) schlitzförmige Durchbrüche oder Ausnehmungen (7; 71) zur Bildung mindestens einer gelenkartigen Zunge (8) aufweist, wobei mindestens einer der Leiterzüge (5; 10) über einen Sollbruchabschnitt (9) der Zunge (8) führt derart, dass bei Auslenkung der Zunge (8) der betreffende Leiterzug (10) aufgetrennt und ein unter Nutzung der Anschlusspunkte (6) gebildeter Stromkreis unterbrochen wird.

2. Elektrischer Kondensator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich von der Bodenaußenseite des Becherbodens (3) in Richtung Zunge (8) des plattenförmigen Substrates (4) ein stift- oder bolzenartiger Vorsprung (11) erstreckt, welcher bei Innendruckanstieg eine Betätigungskraft auf die Zunge (8) ausübt.

3. Elektrischer Kondensator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich ausge-

hend vom Bechermantel (1) in Richtung Becherboden (2) Fortsätze zur Befestigung der plattenförmigen Schalteinrichtung erstrecken.

form oder eine Dreiecksform zur Bildung mindestens einer gelenkartigen Zunge (8) aufweisen.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

4. Elektrischer Kondensator nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fortsätze bolzenartige Befestigungsmittel (3) besitzen, welche dem Halten der plattenförmigen Schalteinrichtung und/oder dem Fixieren des Kondensators auf einem Träger (12) dienen.

5. Elektrischer Kondensator nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die bolzenartigen Befestigungsmittel (3) eine Fläche aufspannen und das Substrat (4) der plattenförmigen Schalteinrichtung dieser Fläche angepasst ist.

6. Elektrischer Kondensator nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Zentrum des Substrates (4) die schlitzförmigen Durchbrüche oder Ausnehmungen (7; 71) die Form eines H zur Bildung von zwei gelenkartigen Zungen (8) aufweisen, wobei die Leiterzüge (10) über den Verbindungsabschnitt (71) der Schenkel des H führen.

7. Elektrischer Kondensator nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbindungsabschnitt (71) nicht vollständig als Durchbruch ausgebildet ist, sondern das Substrat unterhalb der Leiterzüge (10) im Verbindungsabschnitt erhalten bleibt.

8. Elektrischer Kondensator nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Substrat (4) unterhalb der Leiterzüge (10) im Verbindungsabschnitt (71) und/oder in unmittelbarer Nähe einen Schwächungsabschnitt (72) aufweist.

9. Elektrischer Kondensator nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Bereich, der sich beidseits des Verbindungsabschnittes (71) auf dem Substrat (4) und weitgehend innerhalb der vom H umfassten Substratfläche befindet, weitere Durchbrüche (14) vorhanden sind, um eine definierte Gelenkachse der jeweiligen gelenkartigen Zunge (8) zu bilden.

10. Elektrischer Kondensator nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die weiteren Durchbrüche (14) eine im Wesentlichen U- oder V-Form besitzen, wobei die Öffnung der U- oder der V-Form zum Verbindungsabschnitt (71) orientiert ist.

11. Elektrischer Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Zentrum des Substrates (4) die schlitzförmigen Durchbrüche oder Ausnehmungen eine Kreuz-

Anhängende Zeichnungen

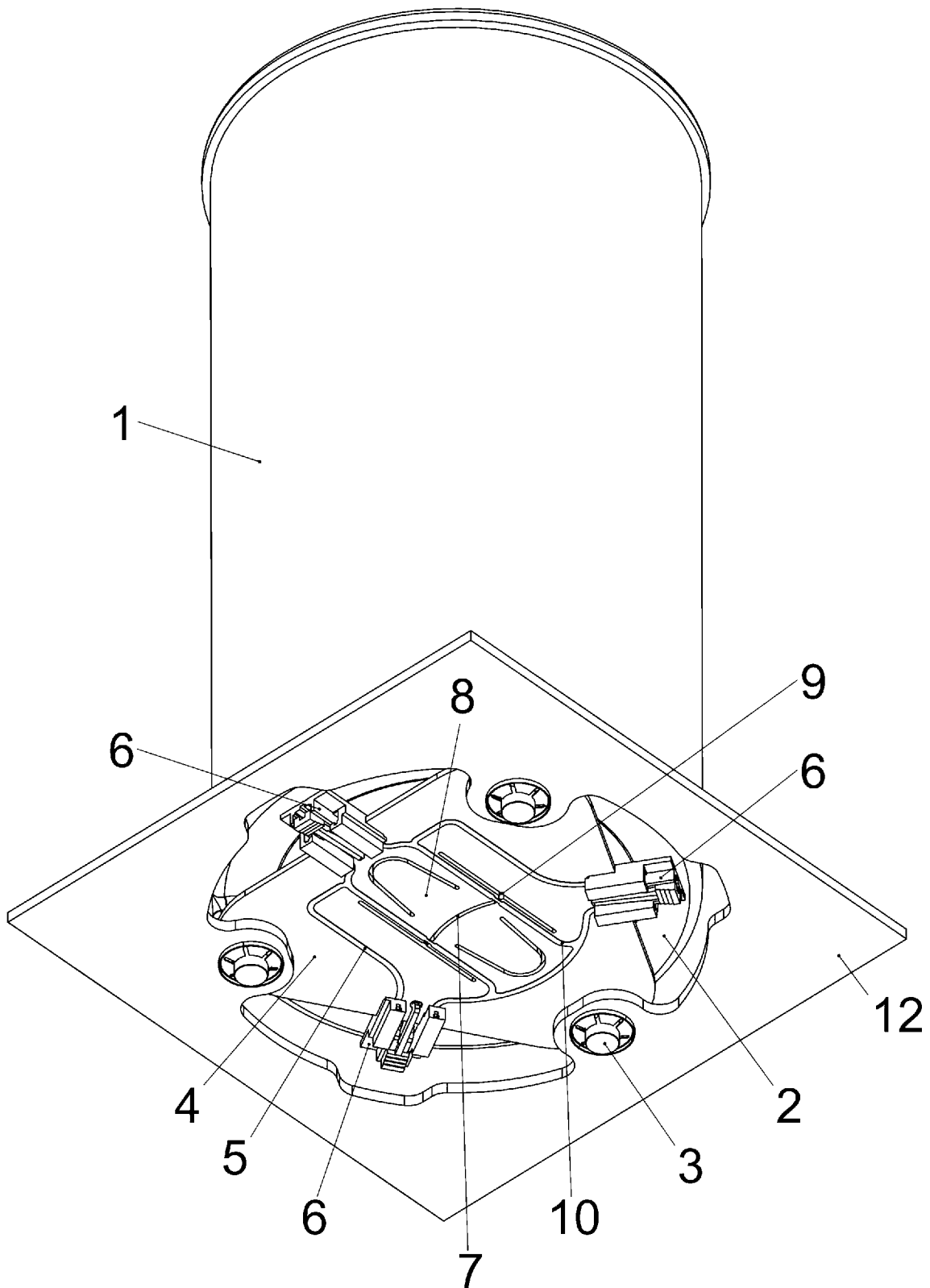


Fig. 1

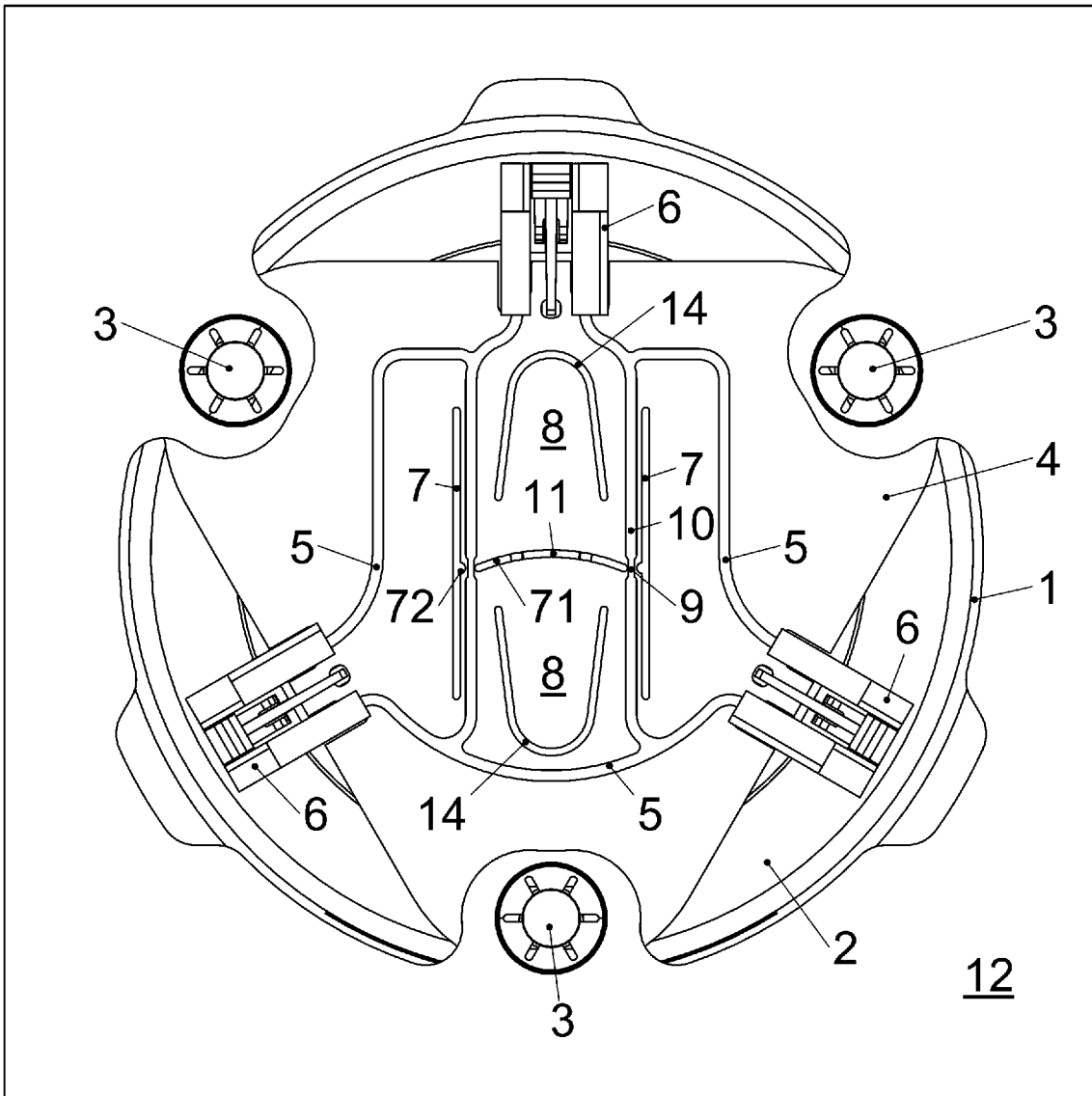


Fig. 2