



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 005 544 A1** 2007.08.16

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 005 544.6**

(22) Anmeldetag: **07.02.2006**

(43) Offenlegungstag: **16.08.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H01G 4/228** (2006.01)

H01G 9/008 (2006.01)

H01G 4/38 (2006.01)

H01G 9/26 (2006.01)

H01M 2/20 (2006.01)

(71) Anmelder:
EPCOS AG, 81669 München, DE

(74) Vertreter:
**Epping Hermann Fischer,
Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80339 München**

(72) Erfinder:
**Erhardt, Werner, 89177 Ballendorf, DE;
Goesmann, Hubertus, 89564 Nattheim, DE;
Nowak, Stefan, 73540 Heubach, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE10 2004 030801 B3

DE10 2004 049185 A1

DE10 2004 034276 A1

DE 100 44 439 A1

DE 40 08 417 A1

DE 695 00 985 T2

US2003/00 27 040 A1

US2002/00 86 205 A1

JP 10-1 25 301 A

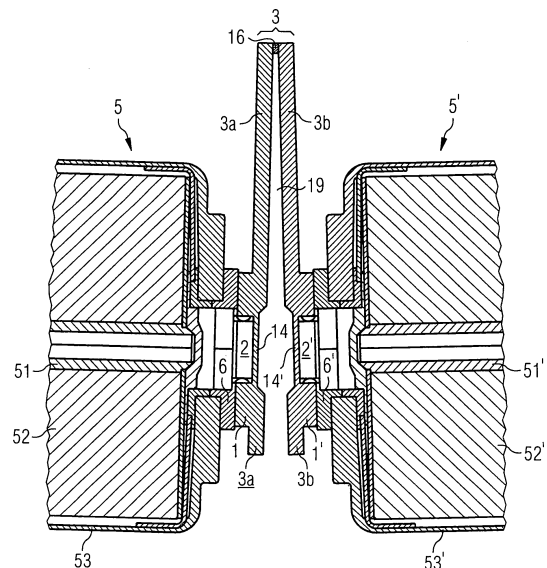
JP 2001-1 96 260 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Anschlusselement für elektrische Kondensatoren**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Anschlusselement mit mindestens einem Verbindungselement (3) angegeben, das in Befestigungsbereichen mit zwei Kondensatoren (5, 5') fest verbunden und das federnd ausgebildet ist, so dass die Kondensatoren (5, 5') gegeneinander bewegbar sind. Das mindestens eine Verbindungselement (3) kann zwei durch einen Luftspalt voneinander beabstandete Verbindungselemente (3a, 3b) umfassen, die in zumindest einem Verbindungsbereich (16) fest miteinander verbunden sind, wobei die Kondensatoren durch den Luftspalt gegeneinander bewegbar sind.



Beschreibung

[0001] Elektrische Anschlusselemente für Kondensatoren sind z. B. in den Druckschriften DE 10 2004 030 801 A1 und DE 10 2004 034 276 A1 beschrieben.

[0002] Eine zu lösende Aufgabe besteht darin, ein elektrisches Anschlusselement zur Verbindung von Kondensatoren einer Kondensatoranordnung anzugeben, das zur mechanischen Entlastung der Kondensatoranordnung geeignet ist.

[0003] Es wird ein Anschlusselement mit mindestens einem Verbindungselement angegeben, das in Befestigungsbereichen mit zwei Kondensatoren einer Kondensatoranordnung fest verbunden und das federnd ausgebildet ist, wobei die Kondensatoren über die so gebildete elastische Verbindung gegeneinander bewegbar sind.

[0004] Dadurch, dass die Verbindung zwischen den Kondensatoren nicht starr ist, sondern nachgeben kann, sind die Befestigungsbereiche der Kondensatoren bei mechanischen Belastungen wie z. B. Vibrationen mechanisch entlastet.

[0005] Das mindestens eine Verbindungselement kann einen Luftspalt aufweisen oder zwei durch einen Luftspalt voneinander beabstandete Teile umfassen, die in zumindest einem Verbindungsbereich fest miteinander verbunden sind, wobei die Kondensatoren durch den Luftspalt gegeneinander bewegbar (z. B. schwingbar) sind.

[0006] Die Kondensatoren sind z. B. Elektrolyt- oder Doppelschicht-Kondensatoren mit einem Gehäusebecher aus Aluminium. Die Kondensatoren sind z. B. stirnseitig zueinander gewandt und bilden eine so genannte Stangenanordnung. Die Kondensatoren können aber auch nebeneinander angeordnet sein, so dass ihre Mantelflächen zueinander gewandt sind.

[0007] Das Anschlusselement weist vorzugsweise mindestens ein federnd wirkendes Verbindungselement auf. Dies können zwei in mindestens einem Verbindungsbereich fest miteinander verbundene, relativ dünnwandige Verbindungselemente wie z. B. Blechstreifen oder -scheiben sein, die jeweils mit einem Kondensator fest verbunden sind. Der Verbindungsbereich ist vorzugsweise im Randbereich der federnd wirkenden Verbindungselemente angeordnet. Das Verbindungselement kann einen beliebigen, z. B. runden oder rechteckigen Umriss aufweisen. Das mindestens eine Verbindungselement kann auch mehr als nur zwei vorzugsweise fest miteinander verbundene Verbindungselemente aufweisen. Mit jedem Verbindungselement ist mindestens eine Anschlusskappe direkt verbunden.

[0008] Als federnd wirkendes Verbindungselement ist auch ein einstückig ausgebildeter Federbügel geeignet, der im Querschnitt U- oder V-förmig ist. Die Befestigungsbereiche, an denen Kondensatoren befestigt sind, sind an frei schwingbaren Enden des Federbügels angeordnet. Wesentlich ist dabei, dass zwischen den mit verschiedenen Kondensatoren verbundenen Teilen des Federbügels ein Luftspalt oder ein Zwischenraum vorhanden ist, so dass die Länge des Verbindungselements zwischen den Befestigungsbereichen von zwei Kondensatoren größer ist als der Mindestabstand zwischen diesen Befestigungsbereichen.

[0009] Das Anschlusselement kann in einer Variante Anschlusskappen umfassen. Jede Anschlusskappe nimmt einen überstehenden Anschlussbolzen des jeweiligen Kondensators auf und ist mit diesem in einem Schweißbereich verschweißt. Die Anschlusskappen und das elektrische Verbindungselement können alle in einem Stück gefertigt oder durch Schweißen oder Verlöten fest miteinander verbunden sein. Das Verbindungselement weist vorzugsweise mindestens eine Öffnung auf, die z. B. zur Aufnahme der Anschlusskappe vorgesehen ist.

[0010] Die Anschlusskappe ist mit dem Anschlussbolzen vorzugsweise mittels einer Laserschweißung verschweißt. Der Schweißbereich kann eine beliebige Anordnung von Schweißpunkten oder -linien aufweisen. Eine vollflächige Schweißung ist auch vorgesehen. Der Schweißbereich ist vorzugsweise zumindest teilweise stirnseitig angeordnet. Möglich ist aber auch eine Schweißung entlang der Seitenflächen der Anschlusskappe, die vorzugsweise in einer Umlaufrichtung durchgeführt wird.

[0011] Die Anschlusskappe kann einen Dünnwandbereich aufweisen, der eine kleinere Dicke als in ihren übrigen Bereichen aufweist. Der Dünnwandbereich umfasst den Schweißbereich. Die Dicke der Anschlusskappe im Dünnwandbereich ist so gewählt, dass in diesem Bereich durch die Anschlusskappe eine Laserschweißung möglich ist. Die Dicke der Anschlusskappe im Dünnwandbereich beträgt vorzugsweise maximal 2 mm. Die Maximaldicke des Dünnwandbereichs kann je nach verfügbaren Leistung des Laserstrahls beim Schweißen auch weniger als 2 mm, z. B. 1,5 mm oder 1 mm betragen.

[0012] Das elektrische Verbindungselement umfasst vorzugsweise ein erstes und ein zweites Verbindungselement, die an mindestens einem Ende fest miteinander verbunden sind, wobei die erste Anschlusskappe mit dem ersten Verbindungselement und die zweite Anschlusskappe mit dem zweiten Verbindungselement z. B. durch Verlöten oder Schweißen fest verbunden ist.

[0013] Die Anschlusskappe kann im Randbereich

des jeweiligen Verbindungselements angeordnet sein. Die Anschlusskappe kann aber auch im Mittenbereich des jeweiligen Verbindungselements angeordnet sein.

[0014] Das erste und zweite Verbindungselement sind in einer vorteilhaften Variante nur an einem ersten Ende fest miteinander verbunden. Die erste Anschlusskappe ist vorzugsweise am zweiten Ende des ersten Verbindungselements und die zweite Anschlusskappe am zweiten Ende des zweiten Verbindungselements angeordnet sind.

[0015] In einer weiteren Variante sind das erste und das zweite Verbindungselement an zumindest zwei gegenüber liegenden Enden fest miteinander verbunden, wobei die erste Anschlusskappe im Wesentlichen in der Mitte des ersten Verbindungselements und die zweite Anschlusskappe in der Mitte des zweiten Verbindungselements angeordnet sind.

[0016] Ein Kragen der Anschlusskappe kann als ein Verbindungselement, z. B. erstes oder zweites Verbindungselement verwendet werden. Der Kragen kann z. B. ringförmig sein.

[0017] Im Folgenden werden vorteilhafte Ausführungsbeispiele anhand von schematischen und nicht maßstabgetreuen Figuren erläutert. Es zeigen ausschnittsweise:

[0018] [Fig. 1A](#), [Fig. 2A](#), [Fig. 3A](#) im Querschnitt jeweils eine Kondensatoranordnung mit zwei Kondensatoren, die mittels eines Anschlusselements mit Anschlusskappen miteinander verbunden sind;

[0019] [Fig. 1B](#) eine Ansicht des Anschlusselements gemäß [Fig. 1A](#) von oben;

[0020] [Fig. 2B](#) eine Ansicht des Anschlusselements gemäß [Fig. 2A](#) von der Seite (links) und von oben (rechts);

[0021] [Fig. 3B](#) eine Ansicht des Anschlusselements gemäß [Fig. 3A](#) von oben (links) und im Querschnitt (rechts);

[0022] [Fig. 4](#) eine Variante des Anschlusselements gemäß [Fig. 3A](#) mit einem Kragen in Form eines Sechskants;

[0023] [Fig. 5A](#) im Querschnitt eine Kondensatoranordnung mit zwei Kondensatoren, die mittels eines Anschlusselements mit Anschlusskappen miteinander verbunden sind;

[0024] [Fig. 5B](#) eine Ansicht des Anschlusselements gemäß [Fig. 5A](#) von oben;

[0025] [Fig. 6](#) ein Verbindungselement mit einer Ver-

engung;

[0026] [Fig. 7](#) eine Sternverbindung von Verbindungselementen;

[0027] [Fig. 8](#) ein Verbindungselement mit einer Falte.

[0028] In [Fig. 1A](#) ist im Querschnitt ein Anschlusselement gezeigt, das zur Verbindung von zwei Doppelschicht-Kondensatoren **5**, **5'** vorgesehen ist. Die Doppelschicht-Kondensatoren **5**, **5'** weisen jeweils ein Kernrohr **51**, **51'**, einen Wickel **52**, **52'** und einen Gehäusebecher **53**, **53'** auf. Ein Pol des Wickels **52**, **52'** ist an den Anschlussbolzen **2**, **2'** des jeweiligen Kondensators angeschlossen. Der Anschlussbolzen **2**, **2'** ist mit einer Anschlusskappe **1**, **1'** verschraubt.

[0029] Der Anschlussbolzen **2**, **2'** ist mittels einer Dichtung **6**, **6'** vom Gehäusebecher **53**, **53'** elektrisch isoliert. Ein Teil dieser Dichtung ist zwischen dem Gehäusebecher **53**, **53'** und der Anschlusskappe **1**, **1'** eingeklemmt.

[0030] Das in dieser Variante V-förmige Anschlusselement weist hier zwei – in einem Verbindungsbe- reich **16** fest miteinander verbundene – Teile auf. Die erste Anschlusskappe **1** und ein erstes Verbindungselement **3a** bilden zusammen einen ersten Teil des Anschlusselements. Die zweite Anschlusskappe **1'** und ein zweites Verbindungselement **3b** bilden zusammen einen zweiten Teil des Anschlusselements. Die ersten Enden von Verbindungselementen **3a**, **3b** sind fest miteinander verbunden. Zwischen den Verbindungselementen **3a**, **3b** ist ein Luftspalt **19** vorgesehen.

[0031] Am zweiten Ende des jeweiligen Verbindungselements ist die Anschlusskappe **1**, **1'** angeordnet. Die erste bzw. zweite Anschlusskappe **1**, **1'** und das erste bzw. zweite Verbindungselement **3a**, **3b** sind vorzugsweise einstückig ausgebildet oder fest miteinander verbunden.

[0032] Die Kondensatoren **5**, **5'** sind entlang einer Längsachse nebeneinander angeordnet, wobei ihre Stirnseiten zueinander gewandt sind. Der erste Kondensator **5** ist mit dem ersten Teil des Anschlusselements und der zweite Kondensator **5'** mit dem zweiten Teil des Anschlusselements fest verbunden. Diese Teile des Anschlusselements sind unter einer Biegebelastung gegeneinander schwingbar. Zu diesem Zweck ist das Verbindungselement **3a**, **3b** so – z. B. vergleichsweise dünnwandig – ausgebildet, das es federnde Eigenschaften aufweist. Somit kann eine stangenförmige Aneinanderreihung von mehreren Kondensatoren aufgebaut werden, die elastische Eigenschaften aufweist.

[0033] Die Anschlusskappe **1** weist eine Vertiefung

auf. Der Boden dieser Vertiefung ist dünner ausgebildet als ein rohrförmiger Sockelbereich der Anschlusskappe 1. Der Boden dieser Vertiefung bildet einen Dünnwandbereich 14, 14', der stirnseitig angeordnet ist. Die Restwandstärke im Dünnwandbereich beträgt z. B. maximal 2 mm. Die Anschlusskappe 1, 1' ist im Dünnwandbereich 14, 14' mit dem Anschlussbolzen 2, 2' verschweißt.

[0034] Die Ausführung gemäß der [Fig. 2A](#) unterscheidet sich von der vorhergehenden dadurch, dass die Verbindungselemente 3a, 3b nicht streifenförmig, sondern in Ringform, und zwar als Kragen der Anschlusskappe 1, 1' ausgebildet sind. Die Anschlusskappen 1, 1' sind im Mittelbereich des jeweiligen Verbindungselements 3a, 3b angeordnet. Jeder Teil des Anchlusselements ist hier im Sinne der Zylindersymmetrie symmetrisch ausgebildet. Der Verbindungsbereich der beiden Teile des Anchlusselements ist in ihrem Randbereich vorzugsweise entlang einer Umlaufrichtung angeordnet.

[0035] Bei Bedarf wird zunächst die Verschweißung der Anschlusskappe 1 bzw. 1' mit dem jeweiligen Verbindungselement 3a bzw. 3b durchgeführt, wobei ein Teil des Anchlusselements gebildet wird. Jeder Teil des Anchlusselements wird mit dem Anschlussbolzen 2, 2' des jeweiligen Kondensators 5, 5' verschweißt. Danach wird die Verschweißung der beiden Teile des Anchlusselements durchgeführt.

[0036] Auch in der Variante gemäß [Fig. 2A](#) können die Kondensatoren entlang ihrer Längsachse gegeneinander schwingen, da zwischen den miteinander verbundenen Teilen des Anchlusselements vorzugsweise ein Luftspalt vorhanden ist. Dies ist besonders vorteilhaft für die Anwendungen, bei denen die Kondensatoranordnung, die die Kondensatoren 5, 5' umfasst, dauerhaft Vibrationen ausgesetzt ist.

[0037] Die Ansicht des in der [Fig. 1A](#) gezeigten Anchlusselements mit dem Verbindungselement 3 ist in [Fig. 1B](#) gezeigt. Die Ansicht des in [Fig. 2A](#) gezeigten Anchlusselements mit dem Verbindungselement 3 ist in [Fig. 2B](#) gezeigt.

[0038] In der [Fig. 3A](#) ist eine weitere Ausführungsform gezeigt, die eine Weiterbildung der Variante gemäß der [Fig. 1A](#) darstellt. Die Anschlusskappen 1, 1' und das diese Kappen verbindende Verbindungselement 3 sind einstückig aus einem dünnwandigen Material ausgebildet. Das Verbindungselement 3 verbindet nur ein Ende der Stirnseiten der Anschlusskappen 1, 1'. Die Wandstärke der Anschlusskappen 1, 1' – zumindest in den Schweißbereichen, die hier an den Seitenflächen angeordnet sind – ist kleiner als der vorgegebene Grenzwert von z. B. 2 mm. Im Gegensatz zu den vorstehend erläuterten Ausführungen ist in der in [Fig. 3A](#) gezeigten Variante kein dickwandiger Sockelbereich vorgesehen.

[0039] Die Kondensatoren 5, 5' werden jeweils mit der Anschlusskappe 1, 1' verschraubt und entlang der Seitenfläche vorzugsweise in Umlaufrichtung verschweißt.

[0040] Die Kragen 13, 13' der Anschlusskappen 1, 1' sind in [Fig. 3A](#) voneinander abgewandt und dienen zur Einklemmung von Dichtungen 6, 6'. Dagegen sind die Kragen der Anschlusskappen in der Variante gemäß den [Fig. 1A](#) und [Fig. 2A](#) zueinander gewandt und miteinander verschweißt, wobei der Außendurchmesser des dickwandigen Sockelbereichs 12, 12' derart gewählt ist, dass dieser Sockelbereich zur Einklemmung der Dichtung 6, 6' geeignet ist.

[0041] Der Kragen 13, 13' kann eine Form aufweisen, die von einem runden Ring abweicht. Beispielsweise ist in [Fig. 4](#) eine Variante mit einem sechskantigen Kragen gezeigt. Diese Form kann zur Fixierung des Anchlusselements beim Verschrauben mit dem Kondensator 5, 5' vorteilhaft sein.

[0042] Den Ausführungen gemäß [Fig. 1A](#), [Fig. 2A](#) und [Fig. 3A](#) ist gemein, dass sie alle eine Stangenanordnung von Kondensatoren betreffen, die elastisch miteinander verbunden sind. Die elastische Verbindung ist dadurch möglich, dass im Anchlusselement ein Luftspalt vorgesehen ist, so dass die Teile des Anchlusselements mit daran befestigten Kondensatoren bei einer Vibrationsbelastung gegeneinander schwingen können, so dass die Befestigungsbereiche der Kondensatoren an den Verbindungselementen mechanisch entlastet werden können.

[0043] In [Fig. 5A](#) ist ein weiteres Anchlusselement gezeigt, das zur Verbindung von zwei Kondensatoren 5, 5' vorgesehen ist. Für den Kondensator 5' ist eine eigene Anschlusskappe 1' vorgesehen, die einen Dünnwandbereich 14' und einen Kragen 13' aufweist. Die Kondensatoren 5, 5' sind nebeneinander angeordnet, so dass ihre Seitenflächen einander zugewandt sind. Die Ansicht des in [Fig. 5A](#) gezeigten Anchlusselements mit dem Verbindungselement 3 ist in [Fig. 5B](#) gezeigt.

[0044] Das Verbindungselement ist in einem Bereich, der zwischen den Befestigungsstellen der Kondensatoren 5, 5' angeordnet ist, so ausgebildet, dass es flexibel und insbesondere biegsam ist. Die Durchbiegung ist in Vertikalrichtung möglich. Die Kondensatoren können sich dann im Wesentlichen unabhängig voneinander in Vertikalrichtung bewegen. Auch die Längsachsen der Kondensatoren können unabhängig voneinander schwenken.

[0045] In [Fig. 6](#) ist ein Verbindungselement 3 gezeigt, bei dem der Bereich, der zwischen den Befestigungsstellen der Kondensatoren 5, 5' angeordnet ist, einen besonders kleinen Querschnitt (in [Fig. 6](#) die Breite d) aufweist. In diesem Bereich ist der Quer-

schnitt (oder die Breite) des Verbindungselements **3** kleiner als in seinen Randbereichen, die die Befestigungsbereiche der Kondensatoren **5, 5'** umfassen. Die Verengung des Verbindungselements erhöht seine Flexibilität.

[0046] Zur Erhöhung der Flexibilität der Anordnung ist auch möglich, das Verbindungselement **3** im genannten Bereich wie in [Fig. 8](#) angedeutet mit einer Falte zu versehen.

[0047] In [Fig. 7](#) ist ein Verbindungselement gezeigt, das zur Verbindung von mehr als nur zwei Kondensatoren geeignet ist. Das Verbindungselement umfasst mehrere (hier zwei) Verbindungselemente **3a, 3b**, die miteinander in einer Sternverbindung verbunden sind. Die Randbereiche vom jeweiligen Verbindungselement **3a, 3b** sind mit jeweils einem Kondensator fest verbunden, während der Sternpunkt, d. h. die Verbindungsstelle der Verbindungselemente, ungefähr in der Mitte des jeweiligen Verbindungselements angeordnet ist. Möglich ist aber auch, dass ein erster Randbereich des jeweiligen Verbindungselements mit einem Kondensator verbunden ist und ein zweiter Randbereich dieses Verbindungselements am Sternpunkt angeordnet und mit mindestens einem weiteren Verbindungselement verbunden ist.

[0048] Das in [Fig. 7](#) gezeigte, sternförmige Verbindungselement ist zur Verbindung von vier Kondensatoren vorgesehen. Im Prinzip können auch mehr als nur vier Kondensatoren mittels eines eine Sternverbindung aufweisenden Verbindungselements verbunden werden.

[0049] Die in Verbindung mit einer Variante beschriebenen Merkmale sind ohne Einschränkung auf weitere Varianten übertragbar. Die Form der Verbindungselemente und der Anschlusskappen ist nicht auf die in den Figuren gezeigten Beispiele beschränkt.

Bezugszeichenliste

1, 1'	Anschlusskappe
10, 10'	Zylinderbecher
13, 13'	Kragen
14, 14'	Dünnwandbereich
16	Verbindungsbereich
19	Luftspalt
2, 2'	Anschlussbolzen
3	Verbindungselement
3a	erstes Verbindungselement
3b	erstes Verbindungselement
5, 5'	Kondensator
51, 51'	Kernrohr
52, 52'	Wickel
53, 53'	Gehäusebecher
6, 6'	Dichtung

Patentansprüche

1. Anschlusselement
 – mit mindestens einem Verbindungselement (**3**), das in mindestens zwei Befestigungsbereichen mit jeweils einem Kondensator (**5, 5'**) fest verbunden ist,
 – wobei das mindestens eine Verbindungselement (**3**) federnd ausgebildet ist, so dass die Kondensatoren (**5, 5'**) gegeneinander bewegbar sind.

2. Anschlusselement nach Anspruch 1,
 – wobei die Länge des Verbindungselements (**3**) zwischen den Befestigungsbereichen von zwei Kondensatoren größer ist als der Mindestabstand zwischen diesen Befestigungsbereichen.

3. Anschlusselement nach Anspruch 1 oder 2,
 – wobei das mindestens eine Verbindungselement (**3**) ein erstes Verbindungselement (**3a**) und ein zweites Verbindungselement (**3b**) aufweist, zwischen denen ein Luftspalt vorgesehen ist.

4. Anschlusselement nach Anspruch 3,
 – wobei die Verbindungselemente (**3a, 3b**) in zumindest einem Verbindungsbereich (**16**) fest miteinander verbunden sind, wobei die Kondensatoren durch den Luftspalt gegeneinander bewegbar sind.

5. Anschlusselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Kondensatoren stirnseitig zueinander gewandt sind.

6. Anschlusselement nach Anspruch 5,
 – mit Anschlusskappen (**1, 1'**), die mittels des mindestens einen elektrischen Verbindungselements (**3**) miteinander verbunden sind,
 – wobei jede Anschlusskappe (**1, 1'**) mit einem Anschlussbolzen (**2, 2'**) eines der Kondensatoren (**5, 5'**) verschweißt ist.

7. Anschlusselement nach Anspruch 6,
 – wobei das elektrische Verbindungselement (**3**) ein erstes Verbindungselement (**3a**) und ein zweites Verbindungselement (**3b**) aufweist, die an mindestens einem Ende fest miteinander verbunden sind,
 – wobei die erste Anschlusskappe (**1**) mit dem ersten Verbindungselement (**3a**) und die zweite Anschlusskappe (**1'**) mit dem zweiten Verbindungselement (**3b**) fest verbunden ist.

8. Anschlusselement nach Anspruch 7,
 – wobei das erste Verbindungselement (**3a**) und das zweite Verbindungselement (**3b**) nur an einem ersten Ende fest miteinander verbunden sind,
 – wobei die erste Anschlusskappe (**1**) am zweiten Ende des ersten Verbindungselements (**3**) und die zweite Anschlusskappe (**1'**) am zweiten Ende des zweiten Verbindungselements (**3**) angeordnet ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

FIG 2A

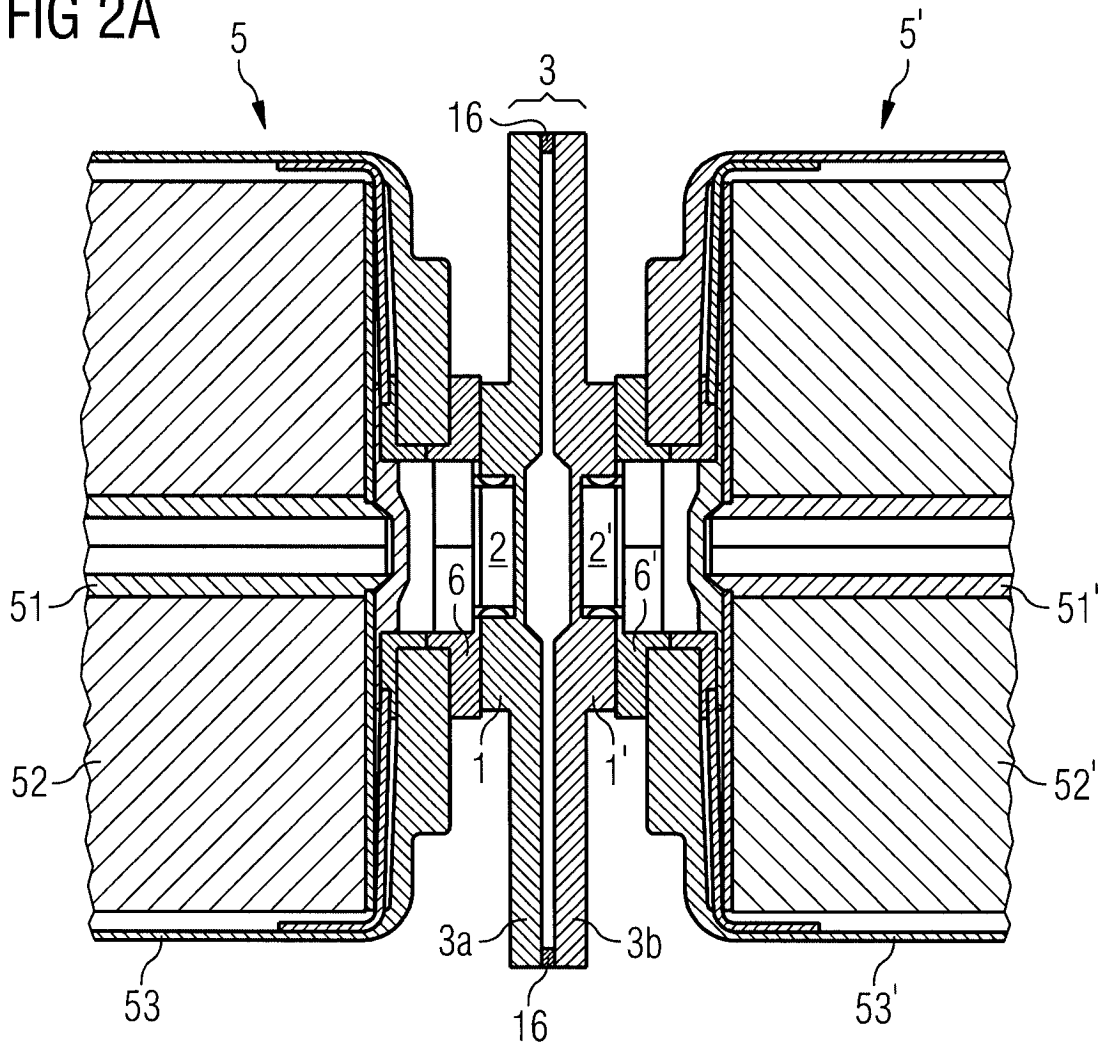


FIG 2B

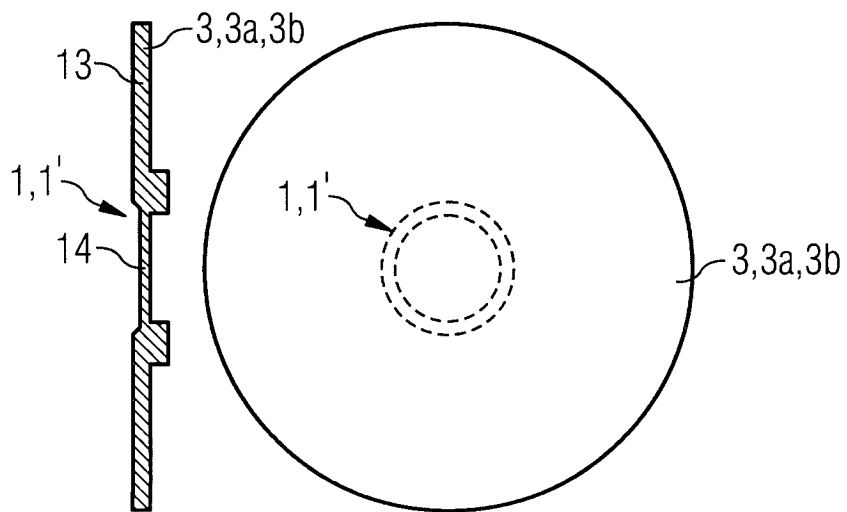


FIG 3A

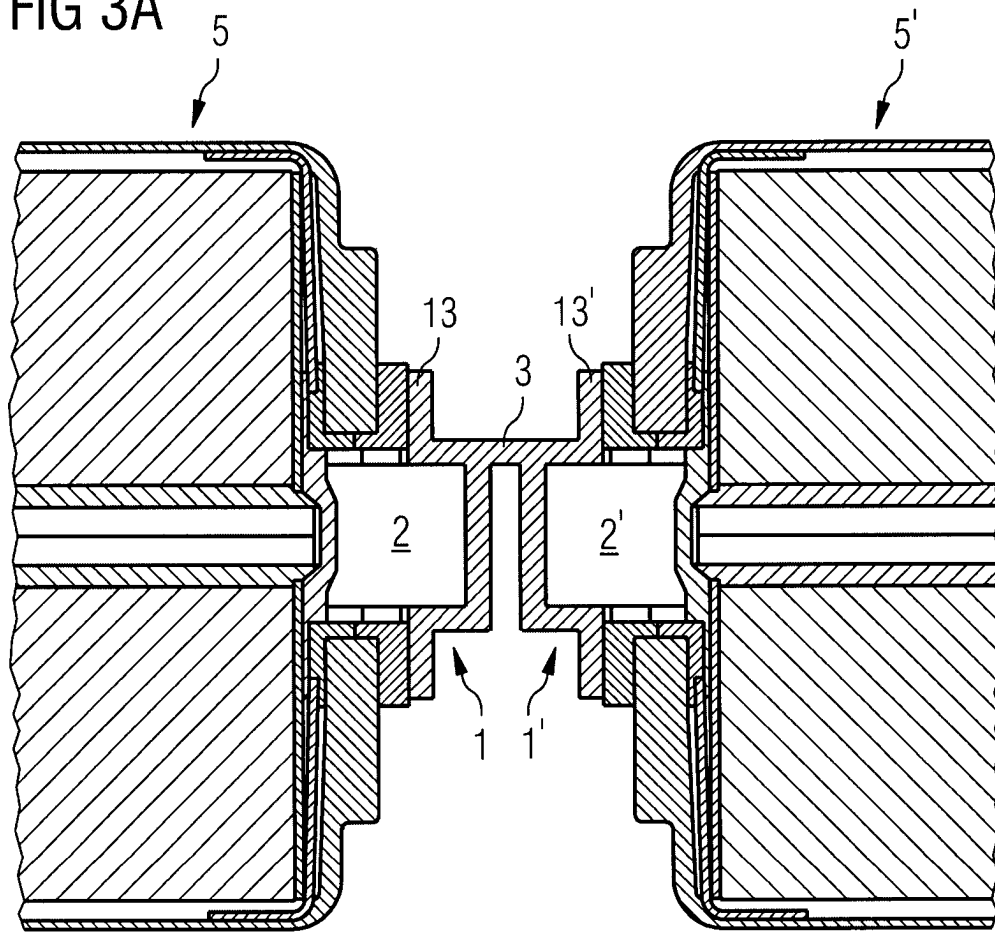


FIG 3B

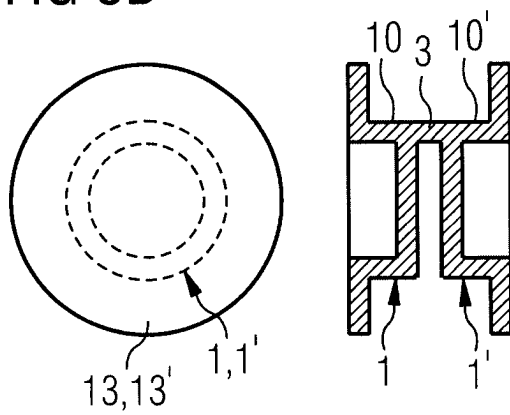
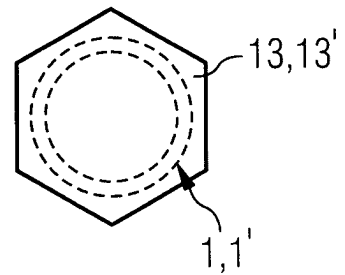


FIG 4



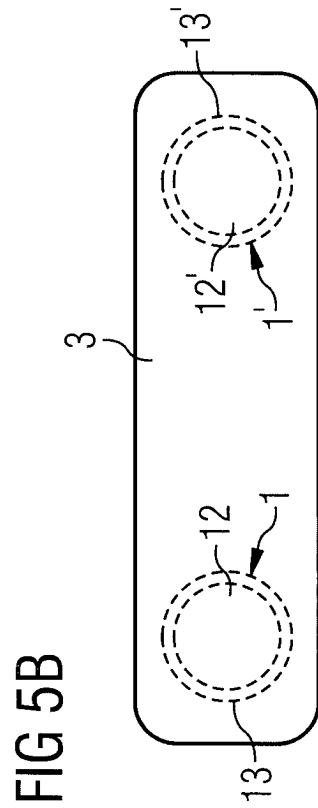
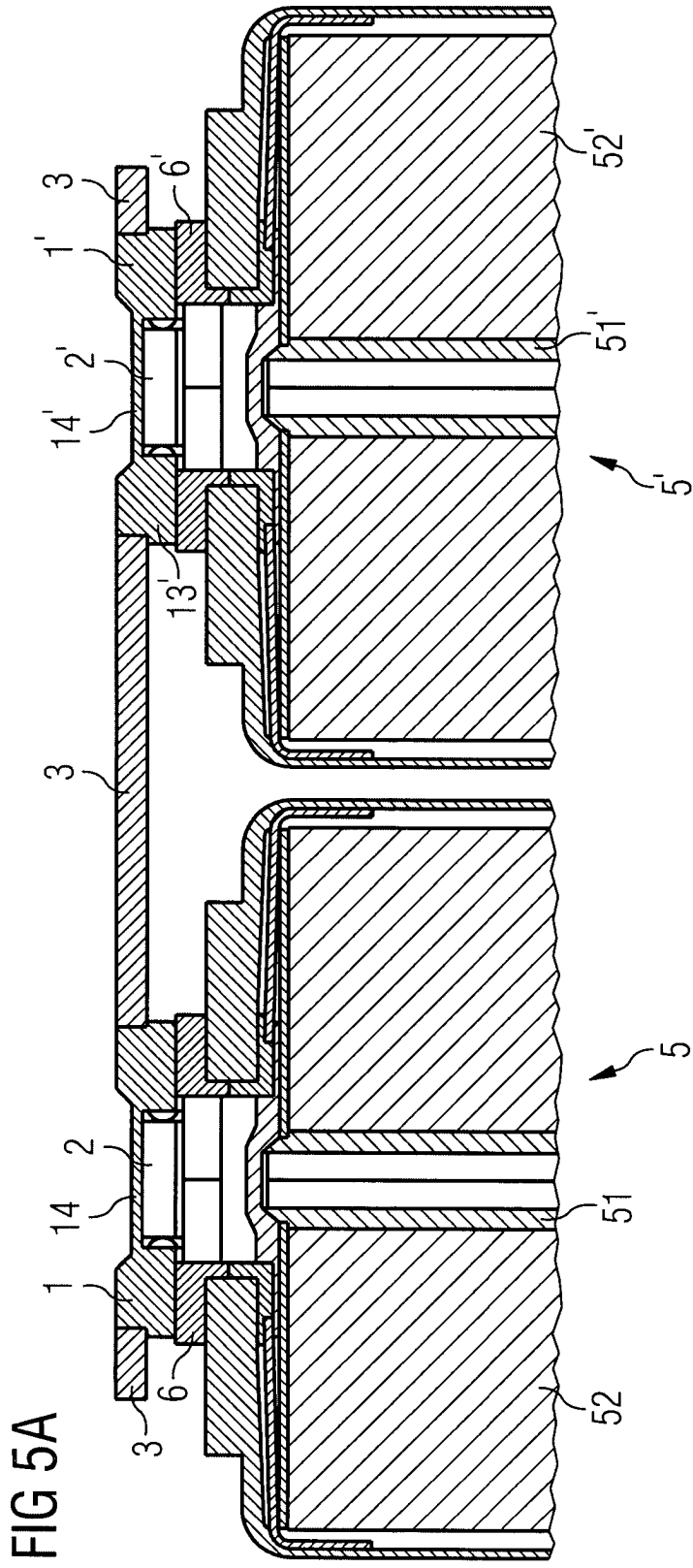


FIG 6

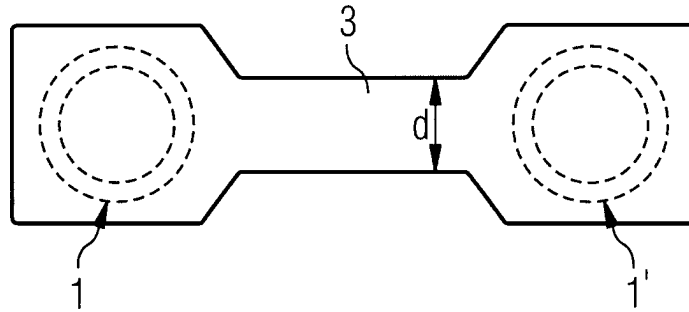


FIG 7

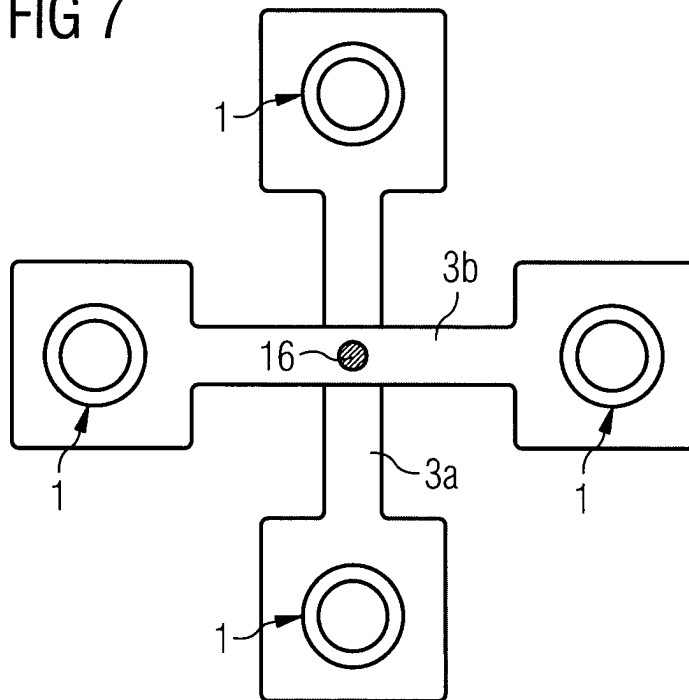


FIG 8

