



(11) **EP 4 270 689 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**01.11.2023 Patentblatt 2023/44**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**H01T 4/18<sup>(2006.01)</sup> H01T 4/20<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **23168906.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**H01T 4/18; H01T 4/20**

(22) Anmeldetag: **20.04.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **MEYER, Thomas**  
**31868 Ottenstein (DE)**  
• **Okel, Viktor**  
**32825 Blomberg (DE)**

(74) Vertreter: **Gesthuysen Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB**  
**Huyssenallee 68**  
**45128 Essen (DE)**

(30) Priorität: **28.04.2022 DE 102022110329**

(71) Anmelder: **Phoenix Contact GmbH & Co. KG**  
**32825 Blomberg (DE)**

(54) **FUNKENSTRECKENANORDNUNG**

(57) Dargestellt und beschrieben ist eine Funkenstreckenordnung (1) mit mindestens drei Elektroden (2) und mit mindestens zwei Halterahmen (3), die flächig übereinander angeordnet sind, wobei die Halterahmen (3) jeweils einen Rand (4) aufweisen, der eine Ausnehmung (5) zur Aufnahme mindestens einer Elektrode (2) umgibt.

Bei der erfindungsgemäßen Funkenstreckenordnung (1) ist eine Kontaktierung mindestens einer Elektrode (2) mit einem Steuerungselement (7) auch bei Verwendung von besonders schmalen Elektroden (3) dadurch ermöglicht, dass im Rand (4) mindestens eines Halterahmens (3) mindestens eine Aufnahmeöffnung (6) ausgebildet ist, in der ein Steuerungselement (7) angeordnet ist, und dass die einzelnen Halterahmen (3) derart um ihre senkrecht zur Ebene des Halterahmens (3) angeordnete Mittelachse M verdreht zueinander angeordnet sind, dass die Aufnahmeöffnung (6) eines ersten Halterahmens (3) sich oberhalb einer Elektrode (2) befindet, die in einem darunter angeordneten zweiten Halterahmen (3) aufgenommen ist, sodass das in der Aufnahmeöffnung (6) des ersten Halterahmens (3) angeordnete Steuerungselement (7) die in dem darunter angeordneten zweiten Halterahmen (3) aufgenommene Elektrode (2) kontaktiert.

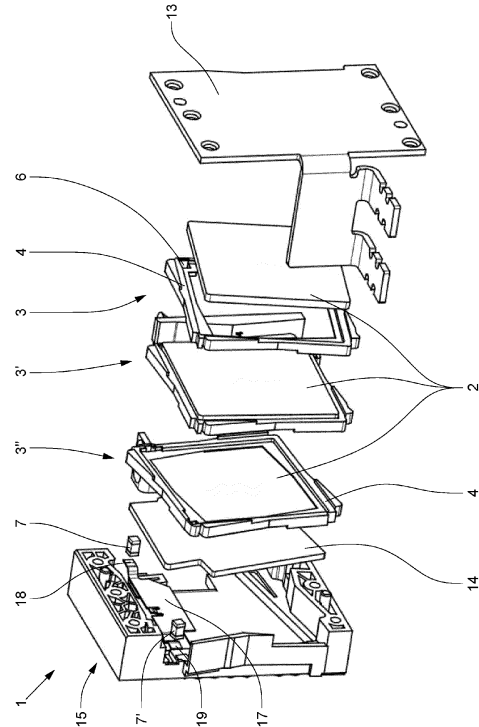


Fig. 1

**EP 4 270 689 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Funkenstreckenordnung mit mindestens drei Elektroden und mit mindestens zwei Halterahmen, die flächig übereinander angeordnet sind, wobei die Halterahmen jeweils einen Rand aufweisen, der eine Ausnehmung zur Aufnahme mindestens einer Elektrode umgibt. Daneben betrifft die Erfindung auch noch einen Halterahmen für eine solche Funkenstreckenordnung.

**[0002]** Überspannungsschutzgeräte sind in einer Vielzahl aus dem Stand der Technik bekannt und dienen zum Schutz von elektrischen Geräten oder Leitungen vor Überspannungen, die beispielsweise durch Blitzeinschläge oder Defekte in technischen Anlagen verursacht werden können. Dabei werden Funkenstreckenordnung mit mehreren Elektroden seit Jahrzehnten im Bereich des Überspannungsschutzes von elektrischen Geräten und Anlagen eingesetzt. Zur Ableitung von hohen Überspannungen bei gleichzeitiger Gewährleistung eines hohen Netzfolgestrom-Löschvermögens werden häufig Mehrfachfunkenstrecken eingesetzt, die aufgrund ihres Aufbaus häufig auch als Stapelfunkenstrecken bezeichnet werden. Derartige Stapelfunkenstrecken bestehen aus mehreren Elektroden und mehreren Isolierungen, die zwischen den einzelnen Elektroden angeordnet sind, sodass sich jeweils zwischen zwei Elektroden eine Isolierung befindet, die in der Mitte eine Öffnung aufweist, sodass zwei Elektroden eine Funkenstrecke bilden. Die Elektroden sind dabei in der Regel als kreisförmige oder rechteckförmige Graphitscheiben ausgebildet, zwischen denen dann entsprechend ringförmige oder rahmenartige Isolierungen angeordnet sind. Die Isolierungen sind dabei häufig als dünne Isolationsfolien aus Kunststoff, beispielsweise PTFE ausgebildet und weisen eine Dicke von in der Regel weniger als 1 mm auf.

**[0003]** Aus der Praxis sind unterschiedliche Varianten bekannt, wie die einzelnen Elektroden und die einzelnen Isolierungen zu einer Stapelfunkenstrecke verbunden werden können. Häufig werden dazu großflächige Kontaktplatten verwendet, die die Stirnseiten der Stapelfunkenstrecke bilden und über mehrere Führungsstangen in axialer Richtung durch Verschrauben miteinander verspannt sind, sodass die einzelnen Elektroden und die einzelnen Isolierungen in ihrer stapelförmigen Anordnung zwischen den Kontaktplatten geklemmt sind. Wenn die zwischen den Kontaktplatten angeordneten Führungsstangen außen an den einzelnen Elektroden vorbeigeführt sind, führt dies dazu, dass der benötigte Bauraum relativ groß ist.

**[0004]** Aus der DE 20 2013 102 647 U1 ist eine Stapelfunkenstrecke bekannt, bei der der Bauraum bzw. Raumbedarf dadurch reduziert ist, dass die einzelnen Elektroden mittig gelocht sind und die an den Stirnseiten der gestapelten Elektroden angeordneten Kontaktplatten durch eine Führungsstange miteinander verbunden sind, die die Lochung der einzelnen Elektroden und die Lochung der ringförmigen Isolierungen durchgreift.

Durch die Verwendung nur einer Führungsstange und deren innenliegende Anordnung kann eine Stapelfunkenstrecke realisiert werden, deren Raumbedarf nicht wesentlich größer als der Raumbedarf der gestapelten Elektroden ist.

**[0005]** Die DE 10 2016 114 787 A1 offenbart eine Trägereinheit für in Reihe schalt- und stapelbare Funkenstrecken, die aus einem Isolierkörper besteht, der eine Ausnehmung für die Elektrode aufweist. Gemäß einer Ausführungsvariante ist der Isolierkörper so ausgebildet, dass er eine einzelne Elektrode aufnimmt, wobei dann mehrere Isolierkörper übereinander gestapelt werden. In dem Isolierkörper ist zusätzlich eine radiale Öffnung ausgebildet, die mit der Aufnahme für die Elektrode verbunden ist, sodass die Elektrode durch die Öffnung an ihrer radialen Außenfläche kontaktiert werden kann.

**[0006]** Auch die DE 10 2011 102 864 A1 offenbart eine Stapelfunkenstrecke mit mehreren in Reihe geschalteten Einzelfunkenstrecken, wobei die einzelnen Elektroden jeweils in einem Isolierkörper angeordnet sind. Die Isolierkörper weisen jeweils eine Ausnehmung zur Aufnahme einer scheibenförmigen Elektrode und eine Aufnahme für ein Steuerungselement auf, wobei die Aufnahme für das Steuerungselement mit der Ausnehmung für die Elektrode verbundene ist. Ein Steuerungselement ist dabei über eine Kontaktfeder mit dem Rand der Elektrode verbunden, sodass über die Steuerungselemente eine Triggerung der einzelnen Elektroden der Stapelfunkenstrecke erreicht werden kann.

**[0007]** Die DE 10 2018 118 898 B3 offenbart eine Halteanordnung für mehrere Elektroden, die aus mindestens zwei Halterahmen besteht, die flächig übereinander stapelbar sind. In den einzelnen Halterahmen sind jeweils drei Ausnehmungen zur Aufnahme jeweils einer Elektrode pro Ausnehmung nebeneinander ausgebildet, sodass durch das Aufeinanderstapeln von mehreren derartigen Halterahmen drei nebeneinander angeordnete Stapelfunkenstrecken realisiert werden können. In den einzelnen Halterahmen sind neben den Ausnehmungen für die Elektroden jeweils auch eine entsprechende Anzahl von mit den Ausnehmungen verbundenen Öffnungen ausgebildet, durch die die Außenflächen der einzelnen Elektroden kontaktiert werden können. Die Öffnungen sind dabei an einer Längsseite der Halterahmen ausgebildet, sodass die Kontaktierung der einzelnen Elektroden von dieser Seite erfolgen kann.

**[0008]** Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Ausgestaltungen von Stapelfunkenstrecken bekannt, bei denen die einzelnen Elektroden jeweils in einem rahmenförmigen Isolierkörper angeordnet sind. Zur Beeinflussung des Zündverhaltens der Stapelfunkenstrecke erfolgt eine Kontaktierung der einzelnen scheibenförmigen Elektroden an deren Schmalseite, also an deren in Längserstreckung der Stapelfunkenstrecke angeordneten Außenfläche. Hierzu ist es bereits bekannt, in dem Isolierkörper bzw. den Halterahmen eine Ausnehmung zur Aufnahme eines Steuerungselements auszubilden, das über ein fehlendes Kontaktelement mit der Schmal-

seite der jeweiligen Elektrode verbunden ist.

**[0009]** Mit zunehmendem Integrationsgrad werden bei Funkenstreckenordnung, insbesondere bei Stapelfunkenstrecken immer dünnere Elektroden eingesetzt. Dies führt dazu, dass eine Kontaktierung der scheibenförmigen Elektroden mit den Steuerungselementen an der Schmalseite zunehmend schwieriger wird, zumal auch die erforderlichen Isolationsabstände zwischen den Steuerungselementen berücksichtigt werden müssen. Eine direkte Kontaktierung der Schmalseite der Elektroden mit unbedrahteten Steuerungselementen ist dabei in der Regel nicht mehr möglich.

**[0010]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Funkenstreckenordnung bereitzustellen, die eine Kontaktierung der einzelnen Elektroden auch bei Verwendung von besonders schmalen Elektroden ermöglicht. Außerdem soll ein Halterahmen zur Verfügung gestellt werden, der bei einer derartigen Funkenstreckenordnung eingesetzt werden kann.

**[0011]** Diese Aufgabe ist bei der eingangs beschriebenen Funkenstreckenordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 dadurch gelöst, dass im Rand mindestens eines Halterahmens mindestens eine Aufnahmeöffnung ausgebildet ist, in der ein Steuerungselement angeordnet ist. Außerdem sind die einzelnen Halterahmen derart um ihre senkrecht zur Ebene des Halterahmens angeordnete Mittelachse M verdreht zueinander angeordnet, dass die Aufnahmeöffnung eines ersten Halterahmens sich oberhalb einer Elektrode befindet, die in einem darunter angeordneten zweiten Halterahmen aufgenommen ist. Dadurch ist die Möglichkeit geschaffen, dass ein in der Aufnahmeöffnung des ersten Halterahmens angeordnetes Steuerungselement die in dem darunter angeordneten zweiten Halterahmen aufgenommene Elektrode kontaktiert, wobei die Kontaktierung der Elektrode nicht auf der schmalen Seitenfläche, also der Schmalseite, sondern auf der Stirnseite, der Vorder- oder Rückseite erfolgt, die eine wesentlich größere Fläche als die schmale Seitenfläche aufweist.

**[0012]** Auch wenn die erfindungsgemäße Funkenstreckenordnung grundsätzlich auch nur drei Elektroden und zwei Halterahmen aufweisen kann, so besteht die Funkenstreckenordnung vorzugsweise aus mehreren Elektroden und dementsprechend auch aus mehreren Halterahmen, sodass es sich bei der Funkenstreckenordnung um eine Mehrfachfunkenstrecke bzw. Stapelfunkenstrecke handelt. Die einzelnen Halterahmen - und mit ihnen auch die darin aufgenommenen Elektroden - sind dann als ein um den Mittelpunkt verdreht montierter Stapel angeordnet.

**[0013]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die mindestens eine Aufnahmeöffnung in den Halterahmen in der Nähe einer Ecke des Halterahmens angeordnet. Die Anordnung der Aufnahmeöffnung in der Nähe einer Ecke des Halterahmens ermöglicht es, dass der Winkel, um den die einzelnen übereinander angeordneten Halterahmen verdreht zueinander angeordnet sein müssen, relativ gering sein kann. Die einzelnen

Halterahmen sind dabei jeweils so weit verdreht zueinander angeordnet, dass durch ein in einer Aufnahmeöffnung angeordnetes Steuerungselement die darunter angeordnete Elektrode im Bereich einer Ecke kontaktiert werden kann. Je nach Form der Halterahmen, die in der Regel eine näherungsweise rechteckige Grundform aufweisen, können dabei Verdrehwinkel von weniger als 15°, insbesondere weniger als 10°, beispielsweise 7,5° ausreichend sein.

**[0014]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weisen die einzelnen Halterahmen jeweils einen nach innen, zur Mittelachse M gerichteten kragenförmigen Auflageabschnitt auf, an denen jeweils mindestens eine Elektrode zur Anlage kommt. Die Elektroden werden somit nicht, jedenfalls nicht nur von dem die Ausnahme umgebenden Rand der Halterahmen in ihrer Position gehalten, auch wenn die Ausnehmungen an die Außenabmessungen der Elektroden angepasst sind, sondern auch dadurch, dass die Elektroden jeweils mit ihrem Rand auf dem kragenförmigen Auflageabschnitt der Halterahmen aufliegen. Der Auflageabschnitt ist dabei gegenüber dem Rand des Halterahmens in Richtung der Mittelachse M zurückversetzt. Dabei kann an beiden Seiten des kragenförmigen Auflageabschnitts eine Elektrode zur Anlage kommen.

**[0015]** Der kragenförmige Auflageabschnitt übernimmt dabei zugleich auch die Funktion der bei Stapelfunkenstrecken ansonsten häufig eingesetzten Isolationsfolien zwischen den einzelnen Elektroden. Durch die Anlage der einzelnen Elektroden an dem Auflageabschnitt der jeweiligen Halterahmen weisen zwei von einem Halterahmen zumindest teilweise aufgenommene Elektroden somit einen, durch die Dicke des Auflageabschnitts vorgegebenen definierten Abstand zueinander auf. Dabei kann insgesamt eine Funkenstreckenordnung realisiert werden, die sehr geringe Abmessungen aufweist, insbesondere in Längserstreckung der Funkenstreckenordnung bzw. der Stapelfunkenstrecke.

**[0016]** Weist eine Funkenstreckenordnung zwei Halterahmen auf, so können von den beiden Halterahmen insgesamt drei Elektroden aufgenommen werden, wobei die mittlere Elektrode zwischen beiden Halterahmen angeordnet ist und somit von beiden Halterahmen zusammen aufgenommen wird. Die beiden äußeren Elektroden liegen dagegen nur mit einer Stirnseite, der Vorderseite bzw. der Rückseite, auf einem Auflageabschnitt eines Halterahmens auf, während die jeweils andere Stirnseite von einer Kontaktplatte elektrisch kontaktiert und im Halterahmen gehalten wird. Eine Funkenstreckenordnung mit n Halterahmen kann somit n + 1 Elektroden aufnehmen. Da die beiden äußeren Elektroden jeweils über eine Kontaktplatte kontaktiert werden, kann, können bei einer solchen Funkenstreckenordnung n - 1 Steuerungselemente vorgesehen sein, die entsprechend n - 1 Elektroden kontaktieren.

**[0017]** Zuvor ist ausgeführt worden, dass die Halterahmen näherungsweise eine rechteckige Form aufweisen können. Dies schließt jedoch nicht aus, dass die Hal-

terahmen eine Außenkontur und eine Innenkontur aufweisen, die jeweils von der eines Rechtecks abweicht. Die von einem Rechteck abweichende Außenkontur des Halterahmens kann dabei insbesondere dafür genutzt werden, Platz für die Anordnung der Aufnahmeöffnung für das Steuerungselement im Rand des Halterahmens zur Verfügung zu stellen. Hierzu kann beispielsweise der Rand des Halterahmens einen nach außen vorstehenden Abschnitt aufweisen, wobei dann im Bereich des Abschnitts die Aufnahmeöffnung für das Steuerungselement ausgebildet ist.

**[0018]** Weist der Halterahmen einen nach innen gerichteten kragenförmigen Auflageabschnitt auf, so wird die Innenkontur des Halterahmens durch den Innenrand des Auflageabschnitts bestimmt. Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel kann der kragenförmige Auflageabschnitt dabei einen achteckigen Innenrand aufweisen, wobei einzelnen Innenwinkel unterschiedliche Werte aufweisen können. Sind bei der erfindungsgemäßen Funkenstreckenordnung zwei Halterahmen um einen Winkel  $\alpha$  verdreht zueinander angeordnet, so ist vorzugsweise vorgesehen, dass vier Innenwinkel  $\delta_1$  einen Wert von  $90^\circ + \alpha$  und vier Innenwinkel  $\delta_2$  einen Wert von  $180^\circ - \alpha$  aufweisen. Die unterschiedlichen Innenwinkel  $\delta_1$  und  $\delta_2$  sind dabei in Umfangsrichtung abwechselnd zueinander angeordnet bzw. ausgebildet.

**[0019]** Bei dieser bevorzugten Ausgestaltung der Funkenstreckenordnung bzw. der Halterahmen ist die konkrete Form des Halterahmens, insbesondere dessen Innenkontur somit abhängig davon ausgeführt, um welchen Winkel einzelnen Halterahmen zueinander verdreht angeordnet sind bzw. der Verdrehwinkel zwischen den einzelnen Halterahmen hängt von der konkreten Form der Halterahmen ab.

**[0020]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Funkenstreckenordnung sind die einzelnen Halterahmen derart ausgebildet, dass sie in ihrer zueinander verdrehten Anordnung arretiert sind. Hierdurch wird auch die Positionierung der einzelnen Halterahmen zueinander vereinfacht und sichergestellt, dass sich bei der Montage der Funkenstreckenordnung die Position der einzelnen Halterahmen zueinander, insbesondere der Winkel, um den benachbarte Halterahmen zueinander verdreht sind, nicht unbeabsichtigt wieder verändert. Bezüglich der Ausgestaltung der Arretierung zwischen den einzelnen Halterahmen gibt es verschiedene Möglichkeiten. Beispielsweise können die Halterahmen jeweils an mindestens einer Seite mindestens ein Arretierelement aufweisen, wobei zwei Arretierelemente zweier Halterahmen zusammenwirken, wenn die beiden Halterahmen in der vorgesehenen, zueinander verdrehten Anordnung, übereinander gestapelt sind.

**[0021]** Alternativ oder zusätzlich können die Halterahmen jeweils auf der Vorderseite mindestens ein Rastelement und auf der Rückseite ein Gegenrastelement aufweisen, wobei das Rastelement eines Halterahmens in ein Gegenrastelement eines zweiten Halterahmens ein-

greift, wenn die beiden Halterahmen um den vorgesehenen Winkel  $\alpha$  zueinander verdreht übereinander gestapelt sind. Als Rastelemente können beispielsweise stiftförmige Zapfen und als Gegenrastelemente dazu korrespondierende Zapfenlöcher vorgesehen sein.

**[0022]** Die einzelnen Elektroden der Funkenstreckenordnung sind vorzugsweise als rechteckige, insbesondere quadratische dünne Scheiben aus Graphit oder einem Wolfram-Kupferverbundwerkstoff ausgebildet. Die Dicke der Elektroden scheiben kann dabei weniger als 5 mm, insbesondere weniger als 3 mm betragen.

**[0023]** Die eingangs genannte Aufgabe ist bei einem Halterahmen für eine entsprechende Funkenstreckenordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 9 gelöst. Der Halterahmen weist einen Rand auf, der eine Ausnehmung zur Aufnahme einer Elektrode umgibt, wobei die Ausnehmung an die Außenabmessung der Elektrode angepasst ist. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass im Rand des Halterahmens mindestens eine Aufnahmeöffnung zur Aufnahme eines Steuerungselements ausgebildet ist.

**[0024]** Bezüglich der vorteilhaften Ausgestaltungen des Halterahmens kann auf die vorstehenden, entsprechenden Ausführungen zur Funkenstreckenordnung verwiesen werden. So weist der Halterahmen vorzugsweise einen nach innen, zur Mittelachse M des Halterahmens gerichteten kragenförmigen Auflageabschnitt für mindestens eine Elektrode auf, wobei der Auflageabschnitt vorzugsweise gegenüber dem Rand des Halterahmens in Richtung der Mittelachse M zurückversetzt ist. Außerdem sind bei dem Halterahmen vorzugsweise die Außenkontur und die Innenkontur so gestaltet, dass sie von der eines Rechtecks abweichen, wobei insbesondere der kragenförmige Auflageabschnitt einen achteckigen Innenrand aufweist. Der Innenrand entspricht dabei vorzugsweise nicht einem regelmäßigen Achteck, mit acht gleich großen Innenwinkel  $\delta$ . Vielmehr weist der Innenrand vorzugsweise vier Innenwinkel  $\delta_1$  und vier Innenwinkel  $\delta_2$  auf, die abwechselnd zueinander angeordnet sind. Der Innenwinkel  $\delta_1$  beträgt dabei  $90^\circ + \alpha$  und der Innenwinkel  $\delta_2$  beträgt  $180^\circ - \alpha$ .

**[0025]** Der Halterahmen kann aus einem Kunststoff oder einem Keramikmaterial bestehen und eine relativ geringe Dicke von vorzugsweise weniger als 10 mm, insbesondere weniger als 5 mm aufweisen. Grundsätzlich sind jedoch auch andere isolierende Materialien für den Halterahmen und andere Abmessungen, insbesondere andere Dicken möglich.

**[0026]** Im Einzelnen gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, die erfindungsgemäße Funkenstreckenordnung sowie den Halterahmen weiterzubilden und auszugestalten. Dazu wird verwiesen sowohl auf die nachgeordneten Patentansprüche als auch auf die Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine Funkenstreckenordnung mit vier Elektroden und drei Halterahmen, in Explosionsdar-

- stellung,
- Fig. 2 einen Halterahmen, in Draufsicht,
- Fig. 3 eine Schnittdarstellung des Halterahmens gemäß Fig. 2,
- Fig. 4 eine vergrößerte Detaildarstellung von Fig. 3,
- Fig. 5 eine Schnittdarstellung zweier Halterahmen mit drei aufgenommenen Elektroden,
- Fig. 6 drei verdreht zueinander angeordnete Halterahmen,
- Fig. 7 drei verdreht zueinander angeordnete Halterahmen, mit einer im oberen Halterahmen eingesetzten Elektrode,
- Fig. 8 eine Schnittdarstellung von vier in Stapelanordnung angeordnete Elektroden zwei Steuerungselementen und
- Fig. 9 eine vergrößerte Detaildarstellung von Fig. 8.

**[0027]** Die Figuren zeigen eine Funkenstreckenordnung 1 bzw. Elektroden 2 und Halterahmen 3 für eine Funkenstreckenordnung 1, wobei jeder Halterahmen 3 zwei Elektroden 2 teilweise aufnehmen kann. Eine Funkenstreckenordnung 1 besteht aus mindestens drei Elektroden 2 und mindestens zwei, die Elektroden 2 aufnehmenden Halterahmen 3, wobei die Halterahmen 3 flächig übereinander angeordnet sind. Auch wenn in Fig. 1 nur drei Halterahmen 3 dargestellt sind, so ist die Anzahl der Halterahmen 3 und damit auch die Anzahl der Elektrode 2, die Teil der Funkenstreckenordnung 1 sind, nicht darauf beschränkt, sondern eine Funkenstreckenordnung 1 kann auch deutlich mehr Elektroden 2 und somit auch deutlich mehr Halterahmen 3 aufweisen. Grundsätzlich kann eine Funkenstreckenordnung 1 mit n Halterahmen 3 insgesamt n - 1 Elektroden 2 aufnehmen.

**[0028]** Eine Explosionsdarstellung einer solchen Funkenstreckenordnung 1 ist in Fig. 1 dargestellt. Die dargestellte Funkenstreckenordnung besteht aus drei Halterahmen 3, 3', 3'' und vier Elektroden 2, von denen jedoch nur drei Elektroden 2 sichtbar ist. Beim mittleren Halterahmen 3' ist nur die vordere Elektrode 2 sichtbar, die im montierten Zustand zwischen dem vorderen Halterahmen 3 und dem mittleren Halterahmen 3' angeordnet ist. Nicht sichtbar ist die Elektrode, die im montierten Zustand zwischen dem mittleren Halterahmen 3' und dem hinteren Halterahmen 3'' angeordnet ist. Diese Elektrode ist ebenfalls im mittleren Halterahmen 3' angeordnet, wird jedoch bei der Darstellung gemäß Fig. 1 von der im mittleren Halterahmen 3' angeordneten ersten, vorderen Elektrode 2 verdeckt.

**[0029]** Aus der Darstellung der Funkenstreckenord-

nung 1 und auch aus der Darstellung eines einzelnen Halterahmens 3 gemäß Fig. 2 ist ersichtlich, dass der Halterahmen 3 einen Rand 4 aufweist, der eine Ausnehmung 5 zur Aufnahme einer Elektrode 2 umgibt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Elektroden 2 rechteckig, insbesondere quadratisch, sodass auch die von dem Rand 4 umschlossene Ausnehmung 5 rechteckig bzw. quadratisch ist. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist außerdem der Rand 4 des Halterahmens 3 vollständig umlaufend. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, dass der Rand Unterbrechungen aufweist, so lange weiterhin eine sichere Aufnahme einer Elektrode 2 gewährleistet ist.

**[0030]** Im Rand 4 des Halterahmens 3 ist jeweils eine Aufnahmeöffnung 6 ausgebildet, in die ein Steuerungselement 7, bei dem es sich insbesondere um einen Kondensator handeln kann, eingesetzt werden kann. Die Steuerungselemente 7 der Funkenstreckenordnung 1 dienen zur Ansteuerung bzw. Triggerung der einzelnen Funkenstrecken, wozu ein Steuerungselement 7 jeweils mit einer Elektrode 2 elektrisch verbunden wird. Bei der erfindungsgemäßen Funkenstreckenordnung 1 erfolgt die Kontaktierung der einzelnen Elektroden 2 nicht - wie im Stand der Technik - an deren Schmalseite, sondern auf der Vorderseite bzw. der Rückseite der Elektrode 2, also auf der großen Fläche der Elektrode 2.

**[0031]** Hierzu sind die einzelnen Halterahmen 3, und mit ihnen die darin angeordneten Elektroden 2, um ihre senkrecht zur Ebene der Halterahmen 3 angeordneten Mittelachse M derart verdreht zueinander angeordnet, dass die Aufnahmeöffnung 6 eines ersten Halterahmens 3 sich oberhalb einer Elektrode 2 befindet, die in einem darunter angeordneten zweiten Halterahmen 3 aufgenommen ist. Dadurch kann das in der Aufnahmeöffnung 6 des ersten Halterahmens 3 angeordnete Steuerungselement 7 die in dem darunter angeordneten zweiten Halterahmen 3 aufgenommene Elektrode 2 kontaktieren. Die erfindungsgemäße Funkenstreckenordnung 1 weist somit mehrere übereinander angeordnete Halterahmen 3 auf, die jeweils um die Mittelachse M verdreht zueinander angeordnet sind, sodass sich ein verdreht montierter Stapel von Halterahmen 3 ergibt, die jeweils zwei Elektroden 2 aufnehmen. Wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist, ist die Aufnahmeöffnung 6 in der Nähe einer Ecke des Halterahmens 3 angeordnet, sodass ein in der Aufnahmeöffnung 6 eingesetztes Steuerungselement 7 die darunter liegende Elektrode 2 ebenfalls im Bereich einer Ecke kontaktiert.

**[0032]** Aus der Fig. 2 ist auch ersichtlich, dass der Halterahmen 3 einen nach innen, zur Mittelachse M gerichteten kragenförmigen Auflageabschnitt 8 aufweist, an dem auf beiden Seiten jeweils eine Elektrode 2 anliegt, wenn sie von dem Halterahmen 3 aufgenommen ist. In Richtung der Mittelachse M werden die Elektroden 2 somit insbesondere durch den Auflageabschnitt 8 in ihrer Position gehalten. Neben der Funktion der Positionierung einer Elektrode 2 im Halterahmen 3 übernimmt der Auflageabschnitt 8 auch die Funktion der ansonsten bei

Stapelfunkenstrecken häufig eingesetzten Isolationsfolie zwischen den einzelnen Elektroden 2. Die Dicke der einzelnen Halterahmen 3 sowie die Dicke und die Position des Auflageabschnitts 8 im Halterahmen 3 bestimmt dabei, mit welchem Abstand die einzelnen Elektroden 2 im montierten Zustand zueinander angeordnet sind.

**[0033]** Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der kragenförmige Auflageabschnitt 8, in Richtung der Mittelachse M gesehen, mittig im Halterahmen 3 angeordnet, wie insbesondere aus der Schnittdarstellung gemäß Fig. 3 und der vergrößerten Detaildarstellung gemäß Fig. 4 ersichtlich ist. Aus der Schnittdarstellung gemäß Fig. 5 ist dabei ersichtlich, dass der Abstand zwischen zwei Elektroden 2 durch die Dicke des Auflageabschnitts 8 der Halterahmen 3 bestimmt wird. Aus dieser Schnittdarstellung ergibt sich auch, wie drei Elektroden 2 von zwei Halterahmen 3, 3' aufgenommen werden, wobei die mittlere Elektrode 2 zwischen den beiden Halterahmen 3, 3' angeordnet und dadurch von beiden Halterahmen 3, 3' gemeinsam aufgenommen wird. Außerdem ist aus der Darstellung gemäß Fig. 5 ersichtlich, dass an beiden Seiten des kragenförmigen Auflageabschnitts 8 eines Halterahmens 3 jeweils eine Elektrode 2 anliegt.

**[0034]** Auch wenn die einzelnen Elektroden 2 eine rechteckige, insbesondere quadratische Form aufweisen und somit auch der Rand 4 des Halterahmens 3, der eine aufgenommene Elektrode 2 außen umgibt, eine quadratische Form aufweist, so weichen sowohl die Außenkontur als auch die Innenkontur des Halterahmens 3 von der Form eines Rechtecks ab. Die von einem Rechteck abweichende Außenkontur des Halterahmens 3 wird dafür genutzt, Platz für die Anordnung der Aufnahmeöffnung 6 für das Steuerungselement 7 zur Verfügung zu stellen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Halterahmen 3 an allen vier Seiten jeweils einen nach außen gerichteten, in Richtung einer jeweiligen Ecke ansteigenden Abschnitt 9 auf, wobei nur in zweien dieser Abschnitte 9 jeweils eine Aufnahmeöffnung 6 ausgebildet ist.

**[0035]** Die von der Form eines Rechtecks abweichende Innenkontur des Halterahmens 3 ist dadurch realisiert, dass der Auflageabschnitt 8 einen nicht rechteckförmigen Innenrand 10 aufweist. Der kragenförmige Auflageabschnitt 8 weist dazu an allen vier Seiten einen nach innen ragenden, jeweils in Richtung einer Ecke ansteigenden Abschnitt 11 auf. Dabei sind ein nach außen ansteigender Abschnitt 9 des Halterahmens 3 und der nach innen ansteigende Abschnitt 11 des Auflageabschnitts 8 derart versetzt zueinander angeordnet, dass die beiden Abschnitte 9, 11 einer Seite des Halterahmens 3 nicht einander gegenüberliegen. In der in Fig. 2 dargestellten Draufsicht auf einen Halterahmen 3 scheint dieser somit aus zwei, um einen Winkel verdreht zueinander angeordnete, jeweils quadratische Halterahmen zu bestehen.

**[0036]** Die zuvor beschriebene Ausgestaltung des Auflageabschnitts 8 führt dazu, dass dieser einen achteckigen Innenrand aufweist, wobei die acht Innenwinkel nicht

alle gleich groß sind. Vielmehr weist der Innenrand 10 vier kleinere Innenwinkel  $\delta_1$  und vier größere Innenwinkel  $\delta_2$  auf, wobei die kleineren Innenwinkel  $\delta_1$  und die größeren Innenwinkel  $\delta_2$  abwechselnd zueinander angeordnet sind. Der Innenwinkel  $\delta_1$  beträgt  $90^\circ + \alpha$  und der Innenwinkel  $\delta_2$  beträgt  $180^\circ - \alpha$ , wobei der Winkel  $\alpha$  dem Verdrehwinkel zweier Halterahmen 3 zueinander entspricht. Dieser Winkel  $\alpha$  kann insbesondere im Bereich zwischen  $5$  und  $10^\circ$  liegen, sodass der erste Innenwinkel  $\delta_1$  zwischen  $95^\circ$  und  $100^\circ$  beträgt und der zweite Innenwinkel  $\delta_2$  zwischen  $170^\circ$  und  $175^\circ$  beträgt.

**[0037]** Fig. 6 zeigt beispielhaft drei übereinander angeordnete Halterahmen 3, die um ihre Mittelachse M verdreht zueinander angeordnet sind. Der Verdrehwinkel  $\alpha$  zwischen dem ersten Halterahmen 3 und dem darunter angeordneten zweiten Halterahmen beträgt dabei  $7,5^\circ$ . Fig. 7 zeigt die gleiche Anordnung von drei Halterahmen 3, wobei die einzelnen Halterahmen 3 jeweils zwei Elektroden 2 aufnehmen, die zusammen eine Funkenstrecke bilden. Die zwischen dem ersten Halterahmen 3 und dem zweiten Halterahmen 3' angeordnete Elektrode 2 ist dabei durch die Aufnahmeöffnung 6 im ersten, oberen Halterahmen 3 sichtbar, sodass ein in der Aufnahmeöffnung 6 eingestecktes Steuerungselement 7 diese Elektrode 2 auf ihrer Vorderseite kontaktieren kann.

**[0038]** Damit die einzelnen Halterahmen 3 in ihrer gewollt zueinander verdrehten Anordnung verbleiben, sind die einzelnen Halterahmen 3 in ihrer verdrehten Anordnung arretiert. Hierzu ist an den Seiten des Halterahmens 3 jeweils ein Arretierelement 12 ausgebildet, das mit dem korrespondierenden Arretierelement 12 eines zweiten Halterahmens 3 zusammenwirkt, wenn die beiden Halterahmen 3 übereinandergestapelt sind. Wie aus der Explosionsdarstellung der Funkenstreckenordnung 1 gemäß Fig. 1 ersichtlich ist, ist auch die Montage eines Überspannungsschutzgeräts mit einer solchen Funkenstreckenordnung 1 sehr einfach, da die einzelnen Bauteile nacheinander aufeinander gestapelt werden können. Dabei kann die Montage insbesondere aus einer Richtung erfolgen.

**[0039]** Zum elektrischen Anschluss der Funkenstreckenordnung 1 sind darüber hinaus noch zwei Kontaktplatten 13, 14 vorgesehen, wobei vorliegend die Kontaktplatte 13 zum Anschluss eines PE-Leiters und die Kontaktplatte 14 zum Anschluss eines Neutral-Leiters vorgesehen ist. Darüber hinaus ist in Fig. 1 eine Gehäusehalbschale 15 dargestellt, die einen Teil eines die Funkenstreckenordnung 1 aufnehmenden Gehäuses bildet. Die Abmessungen der Gehäusehalbschale 15 sind dabei nur geringfügig größer als die Außenabmessungen der Funkenstreckenordnung 1 bzw. der einzelnen Halterahmen 3, da für die Steuerungselemente 7 kein zusätzlicher Bauraum benötigt wird.

**[0040]** Die Kontaktierung einzelner Elektroden 2 durch Steuerungselemente 7 ist aus der Schnittdarstellung gemäß Fig. 8 und 9 ersichtlich, wobei in den beiden Schnittdarstellungen nur die Elektroden 2 in ihrer durch die Halterahmen 3 vorgegebenen, zueinander verdrehten Po-

sition, aber nicht die Halterahmen 3 selber dargestellt sind. Die ganz rechts angeordnete erste Elektrode 21 ist auf der einen Seite von der Kontaktplatte 14 kontaktiert, die ihrerseits mit einem Anschlusselement 16 zum elektrischen Anschluss eines Neutral-Leiters verbunden ist. Auf der anderen Seite der ersten Elektrode 21 befindet sich die zweite Elektrode 22, die durch den zwischen beiden Elektroden 21, 22 angeordneten Auflageabschnitt des ersten Halterahmens voneinander beabstandet sind, sodass die beiden Elektroden 21, 22 eine erste Funkenstrecke bilden. Entsprechend bilden die zweite Elektrode 22 und die mit Abstand dazu benachbart angeordnete dritte Elektrode 23 eine zweite Funkenstrecke sowie die dritte Elektrode 23 und die ebenfalls mit Abstand dazu benachbart angeordnete vierte Elektrode 24 eine dritte Funkenstrecke der Funkenstreckenanzordnung 1. Die der dritten Elektrode 23 abgewandte Seite der vierten Elektrode 24 ist dann mit der, hier nicht dargestellten, Kontaktplatte 23 verbunden, die zum Anschluss eines PE-Leiters vorgesehen ist.

**[0041]** Auf der der ersten Elektrode 21 abgewandten Seite der Kontaktplatte 14 ist eine Stromschiene 17 angeordnet und elektrisch leitend mit der Kontaktplatte 14 verbunden, wobei die beiden Enden 18, 19 der Stromschiene 16 jeweils einen ersten Anschluss eines Steuerungselements 7, 7' kontaktieren. Das in Fig. 8 oben dargestellte ersten Steuerungselement 7 ist in einer ersten Öffnung 6 im ersten Halterahmen 3 angeordnet. Dadurch kann es mit seinem zweiten Anschluss die zweite Elektrode 22, die verdreht zur ersten Elektrode 21 im ersten Halterahmen 3 angeordnet ist, auf deren Vorderseite kontaktieren, ohne mit seinem zweiten Anschluss die erste Elektrode 21 zu berühren.

**[0042]** Das in Fig. 8 unten und in der Fig. 9 dargestellte zweite Steuerungselement 7' ist in einer zweiten Öffnung 6 im ersten Halterahmen 3 angeordnet. Dieses Steuerungselement 7' kann dadurch mit seinem zweiten Anschluss die dritte Elektrode 23, die im zweiten Halterahmen 3' angeordnet ist, auf deren Vorderseite kontaktieren, ohne mit seinem zweiten Anschluss die erste Elektrode 21 und die zweite Elektrode 22 zu kontaktieren. Dadurch, dass die beiden Steuerungselemente 7, 7' jeweils in einer Öffnung 6 im ersten Halterahmen 3 angeordnet sind, können auch die erforderlichen Isolationsabstände zwischen den Steuerungselementen 7, 7' selber sowie zwischen den Steuerungselementen 7, 7' und den von ihnen nicht kontaktierten Elektroden 21, 22 eingehalten werden.

#### Bezugszeichen

#### [0043]

1	Funkenstreckenanzordnung
2	Elektroden
3	Halterahmen
4	Rand
5	Ausnehmung

6	Aufnahmeöffnung
7	Steuerungselement
8	Auflageabschnitt
9	Abschnitt, außen
5 10	Innenrand
11	Abschnitt, innen
12	Arretierelement
13	Kontaktplatte PE
14	Kontaktplatte N
10 15	Gehäusehalbschale
16	Anschlusselement
17	Stromschiene
18, 19	Enden der Stromschiene
15 M	Mittelachse
$\alpha$	Verdrehwinkel
$\delta_1$	Innenwinkel
$\delta_2$	Innenwinkel

20

#### Patentansprüche

1. Funkenstreckenanzordnung (1) mit mindestens drei Elektroden (2) und mit mindestens zwei Halterahmen (3), die flächig übereinander angeordnet sind, wobei die Halterahmen (3) jeweils einen Rand (4) aufweisen, der eine Ausnehmung (5) zur Aufnahme mindestens einer Elektrode (2) umgibt,

25

**dadurch gekennzeichnet,**

30

**dass** im Rand (4) mindestens eines Halterahmens (3) mindestens eine Aufnahmeöffnung (6) ausgebildet ist, in der ein Steuerungselement (7) angeordnet ist, und

35

**dass** die einzelnen Halterahmen (3) derart um ihre senkrecht zur Ebene des Halterahmens (3) angeordnete Mittelachse M verdreht zueinander angeordnet sind, dass die Aufnahmeöffnung (6) eines ersten Halterahmens (3) sich oberhalb einer Elektrode (2) befindet, die in einem darunter angeordneten zweiten Halterahmen (3) aufgenommen ist, sodass das in der Aufnahmeöffnung (6) des ersten Halterahmens (3) angeordnete Steuerungselement (7) die in dem darunter angeordneten zweiten Halterahmen (3) aufgenommene Elektrode (2) kontaktiert.

40

45

2. Funkenstreckenanzordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Aufnahmeöffnung (6) in der Nähe einer Ecke des Halterahmens (3) angeordnet ist.

50

3. Funkenstreckenanzordnung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterahmen (3) jeweils einen nach innen, zur Mittelachse M gerichteten kragenförmigen Auflageabschnitt (8) aufweisen, an dem jeweils mindestens eine Elektrode (2) zur Anlage kommt.

55

4. Funkenstreckenordnung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterahmen (3) eine Außenkontur und eine Innenkontur aufweisen, die jeweils von der eines Rechtecks abweicht. 5
5. Funkenstreckenordnung (1) nach Anspruch 4, wobei zwei Halterahmen (3) um einen Winkel  $\alpha$  verdreht zueinander angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kragenförmige Auflageabschnitt (8) einen achteckigen Innenrand (10) aufweist, wobei vier Innenwinkel  $\delta_1$  einen Wert von  $90^\circ + \alpha$  und vier Innenwinkel  $\delta_2$  einen Wert von  $180^\circ - \alpha$  aufweisen und die Innenwinkel  $\delta_1$  und  $\delta_2$  abwechselnd zueinander angeordnet sind. 10 15
6. Funkenstreckenordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Halterahmen (3) in ihrer zueinander verdrehten Anordnung arretiert sind. 20
7. Funkenstreckenordnung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterahmen (3) jeweils an mindestens einer Seite mindestens ein Arretierelement (12) aufweisen, wobei zwei Arretierelemente (12) zweier Halterahmen (3) zusammenwirken, wenn die beiden Halterahmen (3) übereinandergestapelt sind. 25
8. Funkenstreckenordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Elektroden (3) als vorzugsweise rechteckige, dünne Scheiben aus Graphit oder einem Wolfram-Kupfer Verbundwerkstoff ausgebildet sind. 30
9. Halterahmen (3) für eine Funkenstreckenordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit einem Rand (4), der eine Ausnehmung (5) zur Aufnahme einer Elektrode (2) umgibt, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Rand (4) mindestens eine Aufnahmeöffnung (6) zur Aufnahme eines Steuerungselements (7) ausgebildet ist. 35 40
10. Halterahmen (3) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein nach innen, zur Mittelachse M des Halterahmens (3) gerichteter kragenförmiger Auflageabschnitt (8) ausgebildet ist. 45
11. Halterahmen (3) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenkontur und die Innenkontur des Halterahmens (3) von der eines Rechtecks abweicht, und dass der kragenförmige Auflageabschnitt (8) einen achteckigen Innenrand (10) aufweist, wobei vier Innenwinkel  $\delta_1$  einen Wert von  $90^\circ + \alpha$  und vier Innenwinkel  $\delta_2$  einen Wert von  $180^\circ - \alpha$  aufweisen und die Innenwinkel  $\delta_1$  und  $\delta_2$  abwechselnd zueinander angeordnet sind. 50 55
12. Halterahmen (3) nach einem der Ansprüche 9 bis 11,

**dadurch gekennzeichnet, dass** an mindestens einer Seite mindestens ein Arretierelement (12) ausgebildet ist, dass zur Arretierung des Halterahmens (3) mit einem zweiten Halterahmen (3) dient.

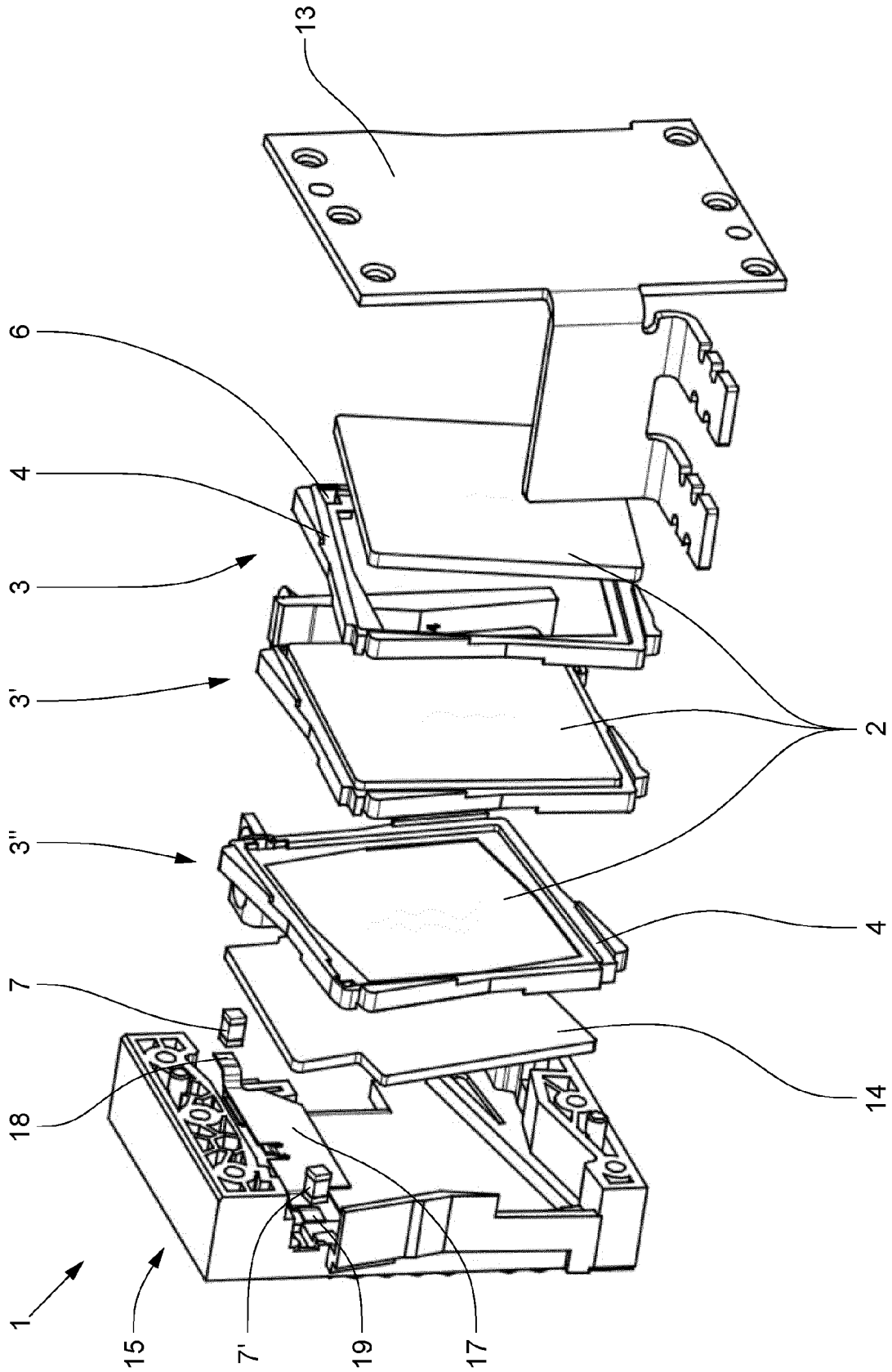


Fig. 1

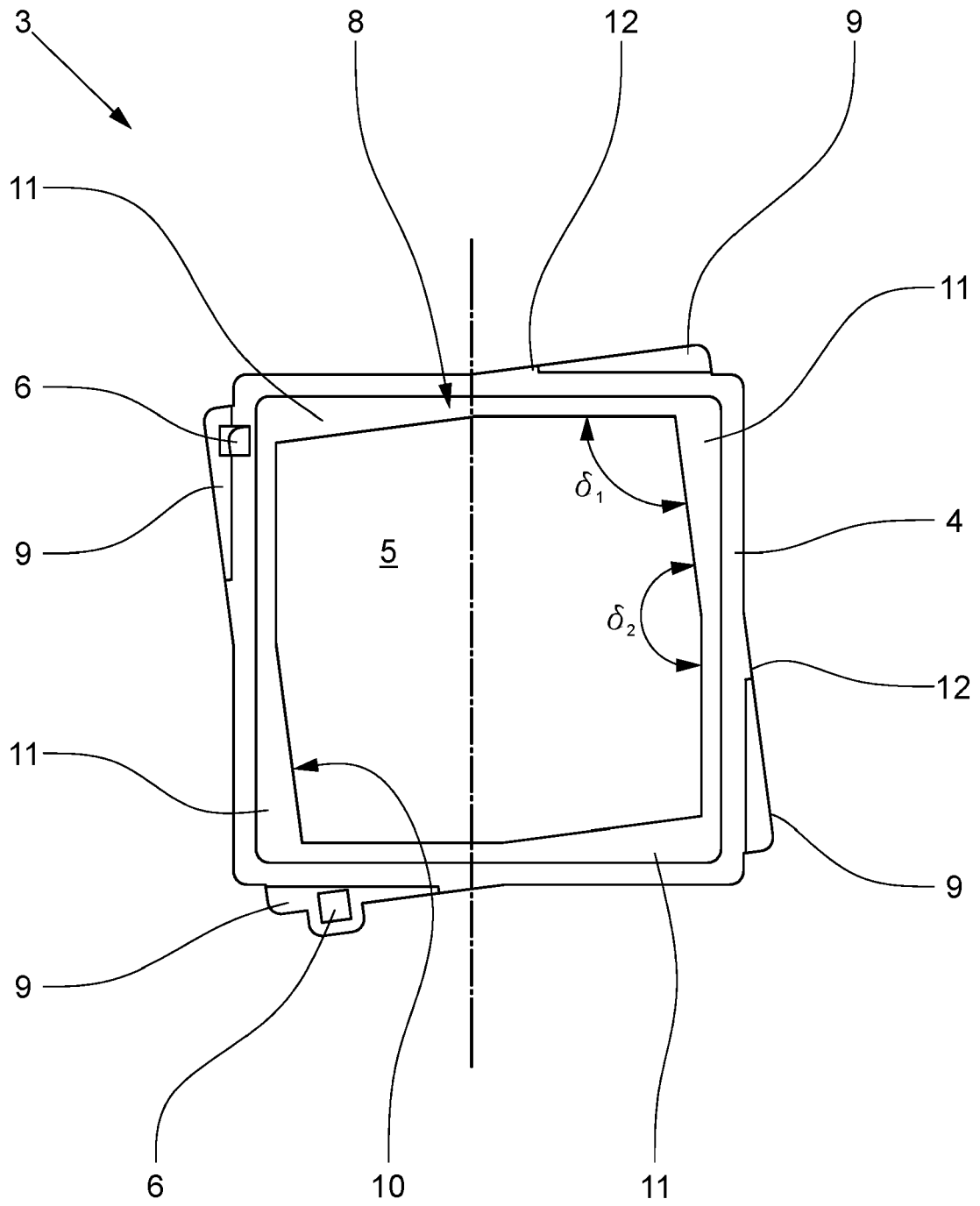


Fig. 2

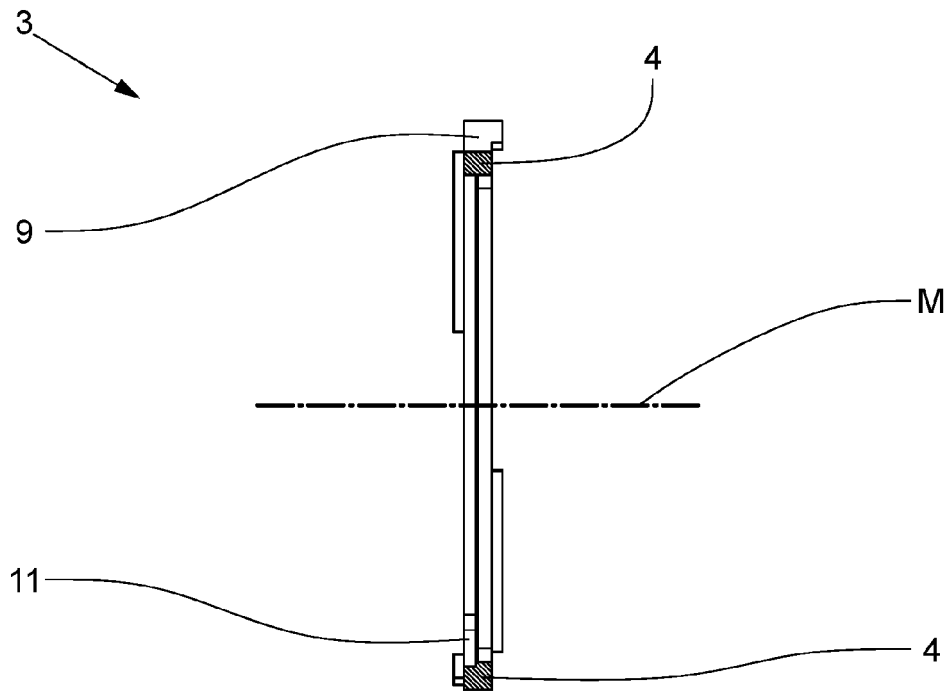


Fig. 3

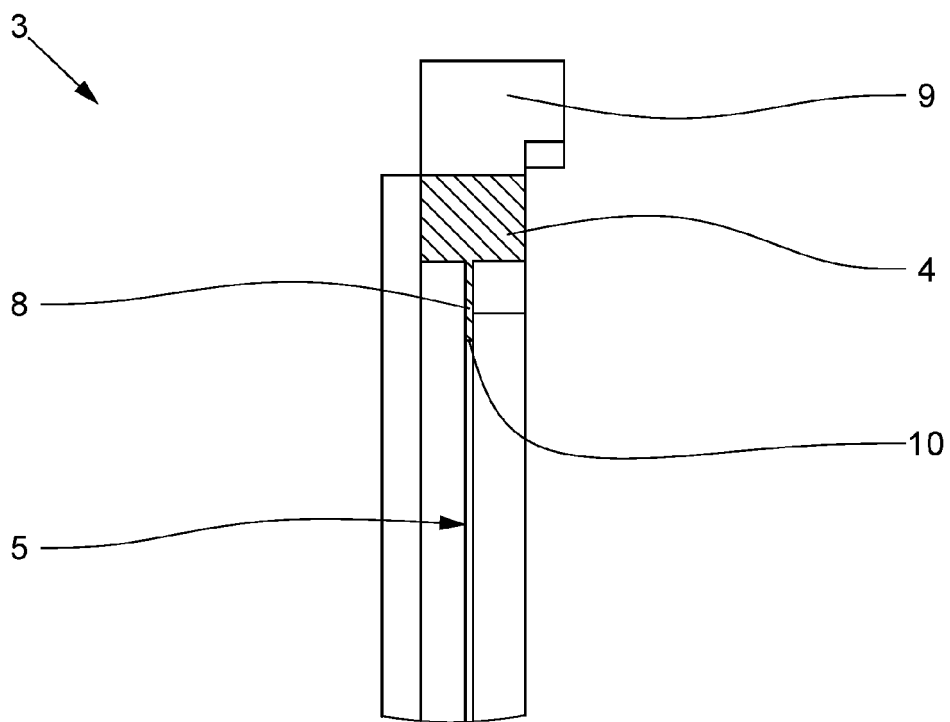


Fig. 4

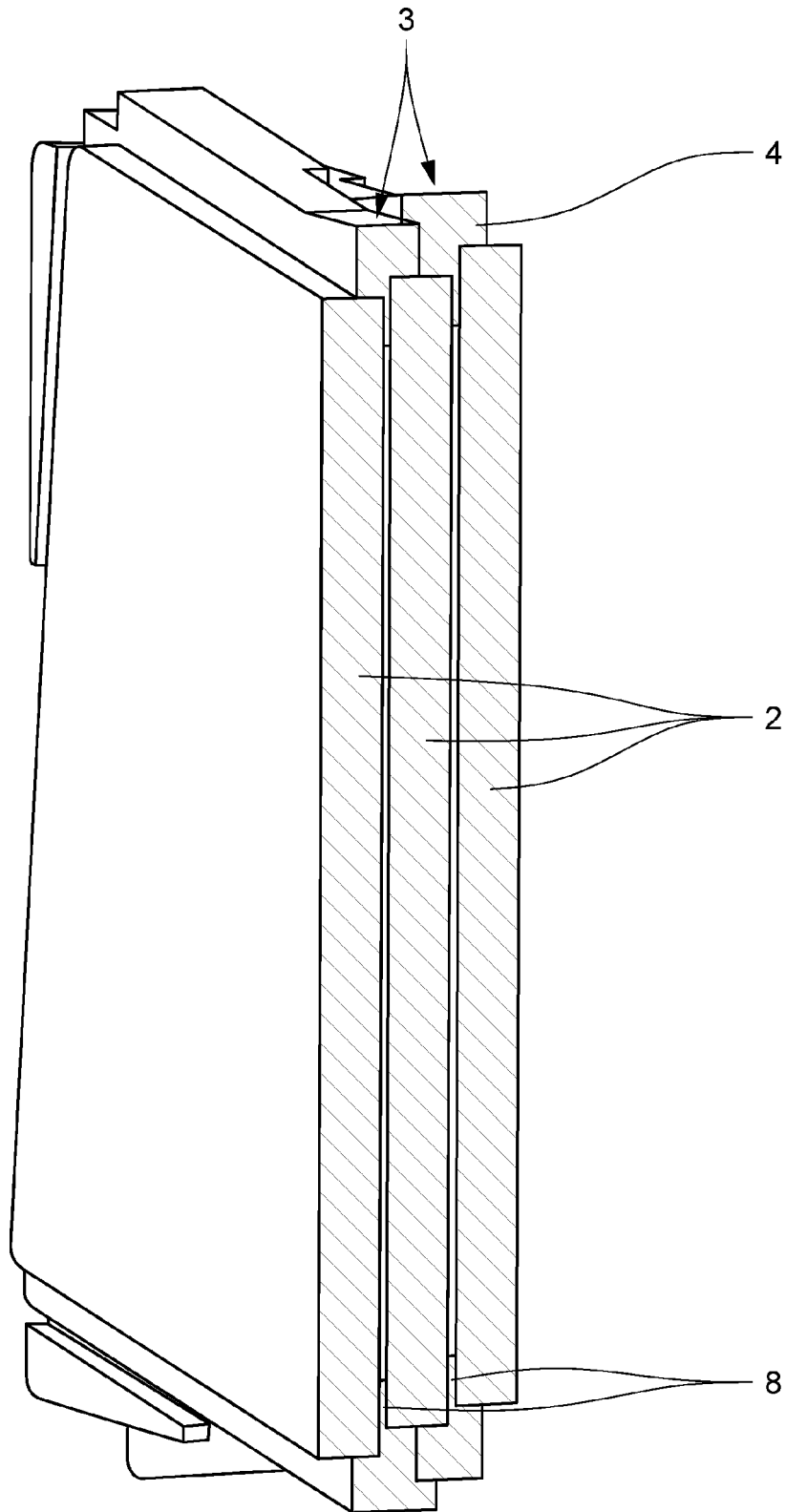


Fig. 5

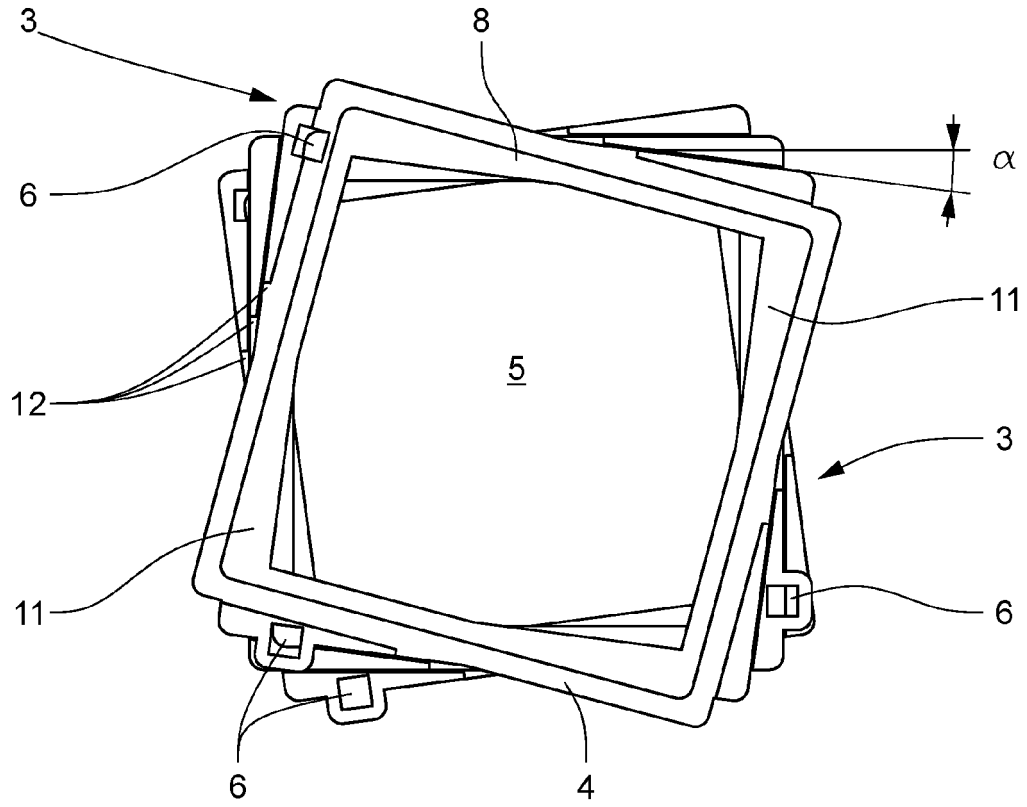


Fig. 6

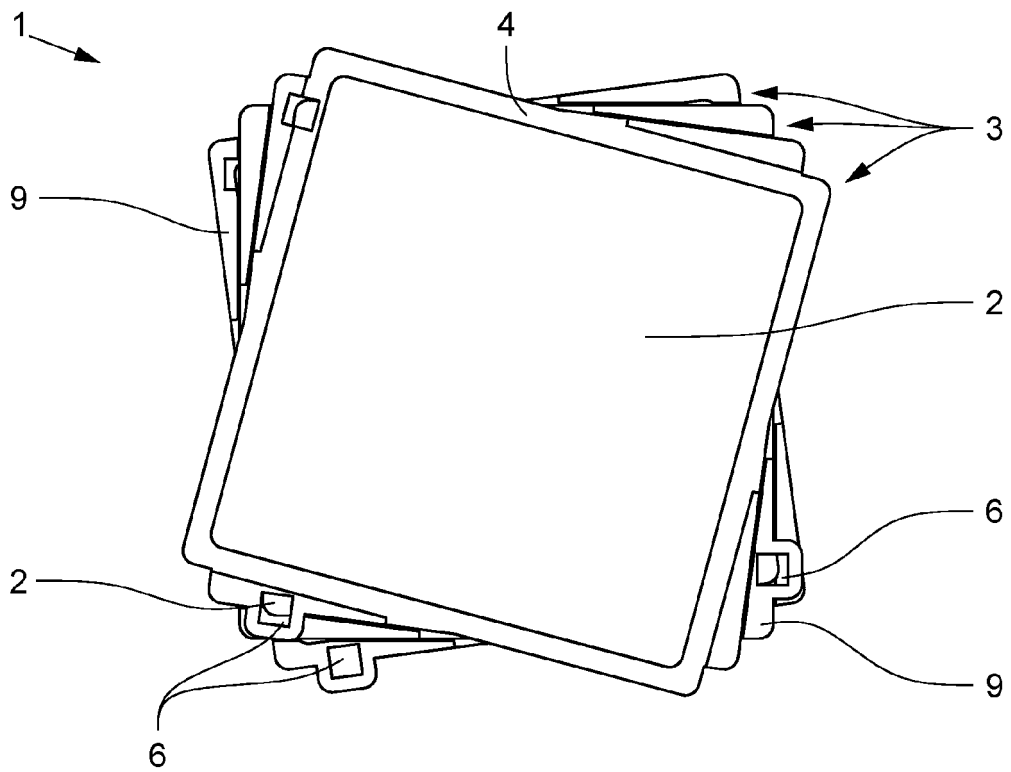


Fig. 7

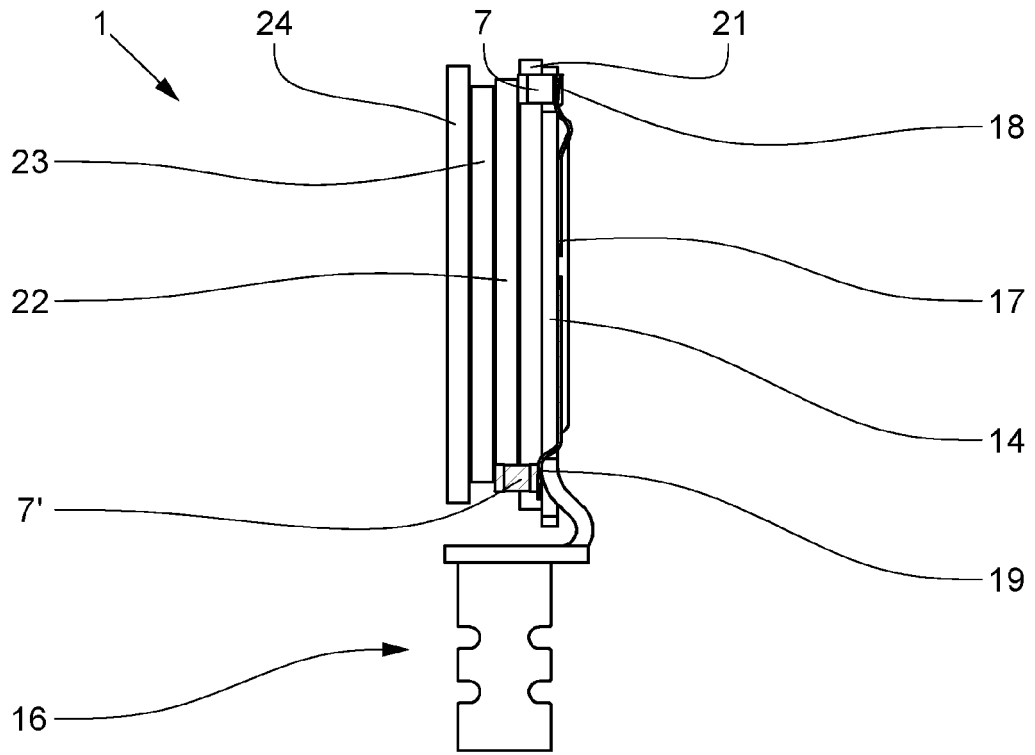


Fig. 8

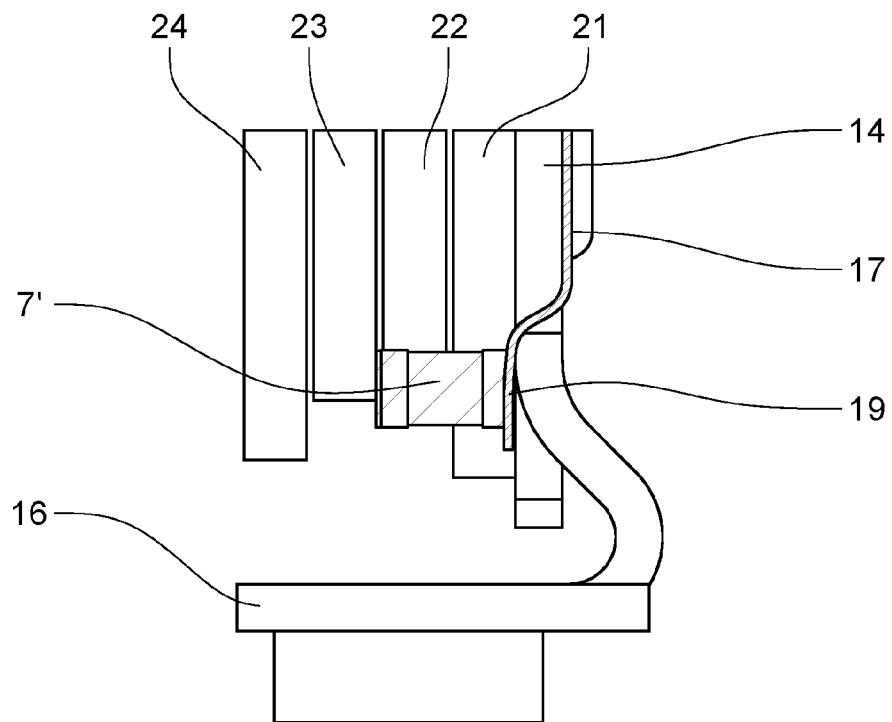


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 23 16 8906

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A, D	DE 10 2016 114787 A1 (DEHN + SÖHNE GMBH + CO KG [DE]) 11. Mai 2017 (2017-05-11) * Absatz [0020] - Absatz [0026]; Abbildungen 1, 2 * * Absatz [0009] *	1-12	INV. H01T4/18 H01T4/20
A	DE 10 2018 132088 B3 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO [DE]) 18. Juni 2020 (2020-06-18) * Absatz [0035] - Absatz [0043]; Abbildungen 1-6 * * Absatz [0047] - Absatz [0050]; Abbildung 12 *	1-12	
A	CH 403 040 A (LICENTIA GMBH [DE]) 30. November 1965 (1965-11-30) * Seite 2, Zeile 90 - Zeile 116; Abbildungen 4, 5 *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01T
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>14. September 2023</b>	Prüfer <b>Ernst, Uwe</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 16 8906

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten  
 Patentedokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-09-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>DE 102016114787 A1</b>	<b>11-05-2017</b>	<b>CN 108370132 A</b>	<b>03-08-2018</b>
		<b>DE 102016114787 A1</b>	<b>11-05-2017</b>
		<b>EP 3375058 A1</b>	<b>19-09-2018</b>
		<b>WO 2017080825 A1</b>	<b>18-05-2017</b>
-----			
<b>DE 102018132088 B3</b>	<b>18-06-2020</b>	<b>KEINE</b>	
-----			
<b>CH 403040 A</b>	<b>30-11-1965</b>	<b>BE 615485 A</b>	<b>16-07-1962</b>
		<b>CH 403040 A</b>	<b>30-11-1965</b>
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 202013102647 U1 **[0004]**
- DE 102016114787 A1 **[0005]**
- DE 102011102864 A1 **[0006]**
- DE 102018118898 B3 **[0007]**