

(19)



(11)

EP 3 270 474 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.01.2018 Patentblatt 2018/03

(51) Int Cl.:
H01T 1/22 (2006.01) H01T 4/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17177353.4**

(22) Anmeldetag: **22.06.2017**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Hoffmann, Marcel**
58675 Hemer (DE)
• **Schurwanz, Jürgen**
58710 Menden (DE)

(74) Vertreter: **Köchling, Conrad-Joachim**
Patentanwälte Köchling, Döring PartG mbB
Fleyer Strasse 135
58097 Hagen (DE)

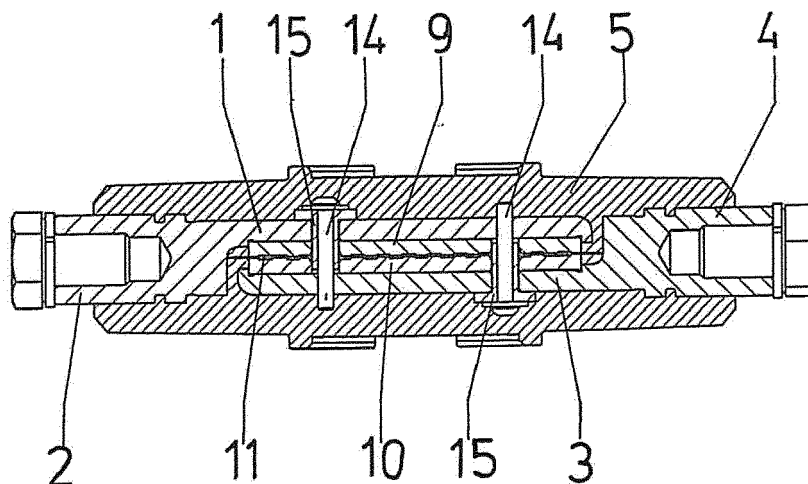
(30) Priorität: **11.07.2016 DE 102016112637**

(71) Anmelder: **OBO Bettermann GmbH & Co. KG**
58710 Menden (DE)

(54) TRENNFUNKENSTRECKE

(57) Die Erfindung betrifft eine Trennfunkenstrecke als Potentialausgleichsvorrichtung mit einer ersten Elektrode (1), einer zweiten Elektrode (3), einer zwischen den Elektroden (1, 3) angeordneten Funkenstrecke sowie einem die aus diesen Bestandteilen zusammengesetzte Baueinheit umgebenden Isolierstoffgehäuse (5), von dem Anschlussteile (2, 4) abragen, wobei jede Elektrode (1, 3) einen flachrechteckigen Kontaktbereich (6) und ein einseitig von diesem abragendes Anschlussteil (2, 4) auf-

weist, beide Elektroden (1, 3) voneinander isoliert mit ihrem Kontaktbereich aufeinander geschichtet sind und zwischen den Elektroden (1, 3) zwei Graphitelektroden (9, 10) angeordnet sind, die durch eine rahmenartige Isolierfolie (11) voneinander beabstandet sind, und die einander zugewandten Flächenbereiche der Graphitelektroden (9, 10) zueinander parallele vorragende Streifen (12) und Nuten (13) aufweisen, wobei die Streifen (12) zueinander geringfügig versetzt ausgerichtet sind.

**Fig.2****EP 3 270 474 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Trennfunkens-
strecke als Potentialausgleichsvorrichtung mit einer ers-
ten Elektrode mit einem ersten Anschlussteil, einer zwei-
ten Elektrode mit einem zweiten Anschlussteil, einer zwi-
schen den Elektroden angeordneten Funkenstrecke so-
wie einem die aus diesen Bestandteilen zusammenge-
setzte Baueinheit umgebenden Isolierstoffgehäuse, von
dem die Anschlussteile abragen oder an dem die An-
schlussteile zugänglich sind.

[0002] Trennfunkensrecken werden beispielsweise
zum Potentialausgleich zwischen Bauteilen, die unter-
schiedliches elektrisches Potential führen, eingesetzt.
Beispielsweise an einer Kupplungsstelle von Rohren, die
miteinander verbunden sind und durch eine elektrisch
isolierende Dichtung voneinander getrennt sind, wird ei-
ne solche Trennfunkensrecke eingesetzt, die mit einem
ersten Anschlussteil mit dem Ende eines ersten Rohres
und mit dem zweiten Anschlussteil mit dem Ende eines
zweiten Rohres verbunden wird, sodass bei bestehen-
den Potentialunterschieden ein Potentialausgleich über
die Trennfunkensrecke erfolgen kann.

[0003] Herkömmlich sind solche Trennfunkensrecken
mit einer stiftförmigen Elektrode ausgestattet, über die
im Falle eines Spannungsereignisses eine Zündung der
Trennfunkensrecke erfolgt, um den Potentialausgleich
herbeizuführen. Solche Trennfunkensrecken unterlie-
gen einem ständigen Verschleiß bei vielfacher Bean-
spruchung, was dazu führt, dass sich der Abstand der
Elektrode von der entsprechenden Gegenkontaktein-
richtung ändert, sodass sich auch insgesamt das Ver-
halten der Trennfunkensrecke ändert. Aus der DE
69828487 T2 sind unterschiedliche Trennfunkensrecken
mit zueinander gerichteten Elektrodenflächen be-
kannt. In ähnlicher Weise ist dies in der DE 494333 A
angegeben.

[0004] Aus der EP 1 995 87 A2 sind Trennfunkensrecken
mit Elektroden bekannt, die eine Grafitbeschich-
tung aufweisen.

[0005] Aus der US 2002/0171992 A1 sind Funkenstrecken
bekannt, bei welchen die Elektrodenflächen Erhe-
bungen und Vertiefungen aufweisen.

[0006] Aus der US 3 408 525 A ist eine Trennfunkens-
strecke mit plattenförmigen Elektroden bekannt.

[0007] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt
der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Trennfunkens-
strecke zu schaffen, die die heute gültigen Normen ein-
halten kann, bei der die Ansprechspannung niedrig ist,
bei der das Ansprechverhalten gegenüber herkömmli-
chen Formen verbessert ist und ebenso das Isolations-
verhalten. Darüber hinaus soll eine möglichst kompakte
Raumform erreicht werden. Schließlich soll eine Berei-
cherung des Standes der Technik durch eine neue Lö-
sung erreicht werden.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfin-
dung vor, dass jede Elektrode einen flachrechteckigen
Kontaktbereich und ein einseitig von diesem abragendes

Anschlussteil aufweist, wobei beide Elektroden vonein-
ander isoliert mit ihrem Kontaktbereich aufeinander ge-
schichtet sind und zwischen den Elektroden zwei im we-
sentlichen flachrechteckige Graphitelektroden angeord-
net sind, die durch eine rahmenartige Isolierfolie vonein-
ander beabstandet sind, und dass die einander zuge-
wandten Flächenbereiche der Graphitelektroden zuein-
ander parallele vorragende Streifen und Nuten zwischen
den Streifen aufweisen, wobei die langen Querränder
der Streifen der Flächenbereiche der Graphitelektroden
zueinander mindestens geringfügig versetzt ausgerich-
tet sind, sodass jeweils eine Randkante eines Querran-
des eines Streifens einer ersten Graphitelektrode einer
Nut der zweiten Graphitelektrode gegenüber liegt.

[0009] Durch die flachrechteckige Ausbildung der Kon-
taktbereiche der Elektroden und die entsprechend flach-
rechteckig geformten Graphitelektroden wird eine kom-
pakte Raumform erreicht. Die Rechteckform dient zur
Größenminimierung. Bei runden Bauformen wäre die
Bauform erheblich größer, was unerwünscht ist. Durch
die Anordnung der Graphitelektroden, die durch die Iso-
lierfolie voneinander beabstandet sind, und die auf den
einander zugewandten Flächenbereichen vorragende
Streifen und zurückliegende Nuten aufweisen und durch
die versetzte Anordnung der Nuten und Streifen der ei-
nen Graphitelektrode zu den Nuten und Streifen der an-
deren Graphitelektrode wird das Ansprechverhalten ver-
bessert, da durch die langen Querränder der Streifen
Kanten gebildet sind, die nicht mit den Kanten der an-
deren Graphitelektrode fluchtend ausgerichtet sind, son-
dern jeweils in die Nut der anderen Graphitelektrode zie-
len, und zudem wird erreicht, dass die Ansprechspan-
nung relativ niedrig ist. Auch wird das Isolationsverhalten
verbessert. Bei längerer Inbetriebnahme wird einen Be-
einträchtigung des Zündverhaltens der Trennfunkens-
strecke entgegengewirkt, da selbst dann, wenn einige Kan-
ten wegen mehrerer Aktivfälle abgerundet werden und
abgerundet sind, weitere Kanten zur Zündung erhalten
bleiben.

[0010] Um eine kostengünstige Bauweise der Vorrich-
tung sicherzustellen, ist vorgesehen, dass beide Elektro-
den identische Form aufweisen und gegensinnig um
180° gedreht aufeinander geschichtet sind, wobei die An-
schlussteile einander entgegengerichtet an den Enden
des so gebildeten Bauteils abragen.

[0011] Die Elektroden mit den entsprechenden an je-
weils einem Ende vorgesehenen Anschlussteilen sind
identisch geformt und werden in der Bauform um 180°
gedreht und gewendet aufeinandergeschichtet, sodass
mit ein und demselben Bauteil, welches in Zweifachan-
ordnung vorgesehen ist, die entsprechende Vorrichtung
realisiert werden kann.

[0012] Zudem ist vorgesehen, dass die Elektroden Za-
mak-Gussteile sind, deren an den Graphitelektroden an-
liegende Kontaktflächen vorzugsweise vernickelt sind.

[0013] Die Herstellung als Zamak-Gussteil ist kosten-
günstig und einfach durchzuführen, wobei vorzugsweise
die Innenseite der Elektroden, an denen die Graphitek-

troden anliegen, vernickelt sind, um einen guten elektrischen Kontakt zwischen der Elektrode und den Graphitelektroden sicherzustellen.

[0014] Um die Elektroden zu einer Baueinheit zusammenzufassen, ist vorgesehen, dass die Elektroden durch Verbindungsschrauben miteinander verbunden sind, deren Schaft die Graphitelektroden durchgreift, wobei der Kopf der Verbindungsschraube und deren Schaft im Durchgriffsbereich durch eine Elektrode und durch die Graphitelektroden durch eine mit Flansch versehene Isolierstoffhülse gegenüber der Elektrode und den Graphitelektroden elektrisch isoliert ist und das Schaftende in die gegenüberliegende Elektrode eingeschraubt ist.

[0015] Die Elektroden und auch die Graphitelektroden sind in einander überdeckenden Bereichen gelocht, sodass Verbindungsschrauben durch diese Lochungen durchgeführt werden können. Zum Zwecke der Isolierung der Verbindungsschrauben, die üblicherweise aus metallischem Werkstoff bestehen, ist auf den Schaft der Verbindungsschraube eine Isolierstoffhülse angeordnet, die einen Flanschbereich hat, an welchem der Kopf der Verbindungsschraube anliegt und somit gegenüber der Elektrode isoliert ist. Die Isolierstoffhülse isoliert auch die Schraube gegenüber der ersten Elektrode, an welcher der Kopf unter Zwischenlage des Flansches anliegt sowie isoliert den möglichen Kontaktbereich zu den Graphitelektroden. Lediglich das Schaftende der Verbindungsschraube ist in die gegenüberliegende Elektrode ohne Isolierung eingeschraubt. Eine Kontaktgabe über die Verbindungsschraube ist damit ausgeschlossen. Durch die Anordnung von zwei solchen Verbindungsschrauben, die über die Länge des Bauteiles verteilt sind, wird eine sichere und feste Verbindung der Einzelteile in der Montagesollage erreicht.

[0016] Bevorzugt besteht die Isolierstoffhülse aus POM Material, also einem Polyoxymethylen. Solche Materialien weisen hohe Steifigkeit, niedrigen Reibwert, ausgezeichnete Dimensionsstabilität und thermische Stabilität auf, wobei sie auch gute dielektrische Eigenschaften haben.

[0017] Die Graphitelektroden bestehen, wie der Name schon sagt, im Wesentlichen aus Graphit. Es ist jedoch auch möglich, andere entsprechend leitfähige Materialien einzusetzen, wobei aber Graphit als Grundmaterial bevorzugt ist.

[0018] Da die Graphitelektroden in der Montagesollage in unterschiedlicher Orientierung eingebaut werden müssen, in der die von den entsprechenden Flächen abragenden Streifenbereiche zueinander versetzt sind, ist vorgesehen, dass die Graphitelektroden an einem Eckbereich ihrer flachrechteckigen Form eine Kodierungskontur, insbesondere eine Eckabflachung oder Fase, aufweisen.

[0019] Hierdurch wird bei der Montage eine optische Hilfe und auch mechanische Hilfe zur Verfügung gestellt, um die richtige verwechslungsfreie Montage zu gewährleisten.

[0020] Beide Graphitelektroden können identische

Raumform haben, wobei sie durch die gegensinnige Montage eine versetzte Anordnung der Streifen gewährleisten, was erwünscht ist.

[0021] Um auch eine Positionierungshilfe für die Isolierfolie relativ zu den Elektroden zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass die rahmenartige Isolierfolie an mindestens einer Querrandkante einen Vorsprung aufweist und die Elektroden im der Randkante benachbarten Bereich eine dazu passende Ausnehmung aufweisen, in die der Vorsprung in Montagesollage eingesetzt ist.

[0022] Die Isolierfolie wird in geeigneter Weise auf die entsprechende Elektrode aufgelegt, sodass der vorzugsweise außermittig einer Randkante vorgesehene Vorsprung in die dazu passend angeordnete Ausnehmung eingesetzt wird, wodurch in der Montagesollage die richtige Positionierung erreicht ist und der Montierende dies leicht erkennen kann.

[0023] Bevorzugt ist zudem vorgesehen, dass die Isolierfolie aus Aramidpapier besteht.

[0024] Zudem ist bevorzugt vorgesehen, dass die Graphitelektroden eine Anzahl von mehr als fünf Streifen und weniger als fünfzehn Streifen aufweisen.

[0025] Die Anzahl der Streifen und Nuten ist von der Größe der Graphitelektroden abhängig, wobei eine Anzahl von etwa 10 bis 12 Streifen sich für eine geeignete Bauform als besonders geeignet herausgestellt hat.

[0026] Bevorzugt ist zudem vorgesehen, dass die Graphitelektroden auf ihrer die Streifen und Nuten aufweisenden Seite einen umlaufenden Randbereich aufweisen, der vorzugsweise gegenüber den Streifen vorragt und auf dem ein Randbereich der Isolierfolie aufliegt, wobei zwischen dem Randbereich und den Streifen ein vertiefter Abstandsspalt besteht, dessen Tiefe der Tiefe der Nuten entspricht.

[0027] Durch diese Anordnung wird eine sichere Auflagefläche für die rahmenartige Isolierfolie erreicht, wobei auch der ausreichende Abstand zwischen den Streifen der einen Graphitelektrode und den Streifen der darauf liegenden zweiten Graphitelektrode sichergestellt ist.

[0028] Die Streifen der Graphitelektroden, die gegenüber der Basis der Graphitelektrode vorragen, liegen gegenüber dem umlaufenden Randbereich zurück, sodass auf jeden Fall sichergestellt ist, dass in der Montagesollage kein Kontakt zwischen den einander gegenüberliegenden Streifen der Graphitelektroden besteht, sondern ein ausreichender Abstandsspalt zwischen den Streifen, die zueinander versetzt ausgerichtet sind, besteht. Zudem kann vorgesehen sein, dass die Isolierfolie den Randbereich nach außen und gegebenenfalls auch nach innen überragt.

[0029] Durch diese Ausgestaltung ist sichergestellt, dass ein Spannungsüberschlag an den benachbarten Randkanten der Graphitelektroden auszuschließen ist, da dies durch die vorragenden Bereiche der Isolierfolie unterbunden ist.

[0030] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass das die zusammengesetzte Baueinheit umgebende Gehäuse durch eine Kunststoffmasse gebildet ist, mit der

die Baueinheit umspritzt oder umgossen ist.

[0031] Die gesamte aus den Einzelementen gebildete Baueinheit wird in geeigneter Weise mit Kunststoffmasse umspritzt oder umgossen, sodass eine vollständig gekapselte Anordnung der Bestandteile erreicht ist. Lediglich die zum Anschluss von Verbindungselementen dienenden Anschlusssteile ragen aus dieser Kunststoffmasse vor, damit der entsprechende Anschluss montiert werden kann.

[0032] Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass die Kunststoffmasse ein mit Niederdruck spritzfähiges hotmelt-Material ist.

[0033] Insbesondere ist bevorzugt vorgesehen, dass die Kunststoffmasse aus einem Polyamid besteht.

[0034] Gerade ein solches hotmelt-Material, insbesondere ein Polyamid, umhüllt die Einzelbestandteile des Bauteiles und verbindet sich vorzüglich mit der Außenfläche des Elektrodenmaterials, sodass eine dauerhaft dichte und unempfindliche Vorrichtung zur Verfügung gestellt ist.

[0035] Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Trennfunkstrecke ist in der Zeichnung dargestellt und im Folgenden näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 Eine komplette Trennfunkstrecke in Draufsicht gesehen;

Fig. 2 desgleichen im Schnitt II II der Figur 1 gesehen;

Fig. 3 desgleichen im Schnitt III III der Figur 1 gesehen;

Fig. 4 eine Einzelheit in Ansicht;

Fig. 5 und 6 weitere Einzelheiten ebenfalls in Ansicht.

[0036] In Figur 1 ist eine entsprechende Trennfunkstrecke gezeigt, die zum Potentialausgleich zwischen Bauteilen, die unterschiedliches elektrisches Potential führen, installiert wird.

[0037] Diese Trennfunkstrecke weist eine erste Elektrode 1 mit einem ersten Anschlusssteil 2, eine zweite Elektrode 3 mit einem zweiten Anschlusssteil 4 sowie eine zwischen den Elektroden 1, 3 angeordnete Funkstrecke auf, wobei die aus diesem Bestandteilen zusammengesetzte Baueinheit von einem Isolierstoffgehäuse 5 umgeben ist, aus dem lediglich die Anschlusszeile 2, 4 abragen, sodass sie zur Installation und zum Anschluss von entsprechenden Anschlusssteilen zugänglich sind.

[0038] Wie insbesondere in Figur 4 ersichtlich, weist jede Elektrode 1, 3 einen flachrechteckigen Kontaktbereich 6 auf, der gegenüber einem umlaufenden Randbereich 7 vertieft ausgebildet ist. An diesen Kontaktbereich 6 schließt über eine Abwinklung 8 der Kontaktbereich 2, 4 an.

[0039] In Figur 4 ist nur eine der als flaches Formteil ausgebildeten Elektroden 1, 3 dargestellt. Die zweite

Elektrode hat die gleiche Bauform und ist in um 180° gewendeter und um 180° gedrehter Form auf die andere Elektrode aufgelegt, sodass die Montagesollage eingestellt ist, wie sie in Figur 2 im Schnitt ersichtlich ist.

[0040] In der Sollage sind die beiden Elektroden 1, 3 voneinander isoliert mit ihrem Kontaktbereich 6 aufeinander geschichtet. Zwischen den Elektroden 1, 3 sind zwei im Wesentlichen flachrechteckige Graphitelektroden 9, 10 angeordnet, die durch eine rahmenartige Isolierfolie 11 voneinander getrennt und beabstandet sind. Die beiden Graphitelektroden 9, 10 sind wieder identisch ausgebildet. Eine Ansicht einer solchen Graphitelektrode 9, 10 ist in Figur 6 gezeigt. Die Isolierfolie 11 ist in Figur 5 als Einzelheit gezeigt.

[0041] Die einander zugewandten Flächenbereiche der Graphitelektroden 9, 10 weisen zueinander parallele vorragende Streifen 12 und dazwischenliegende Nuten 13 auf. Die langen Querränder der Streifen 12 dieser Flächenbereiche 9, 10 sind jeweils zueinander in der Montagesollage mindestens geringfügig versetzt ausgerichtet, sodass in der Montagesollage, wie sie in der Figur 2 gezeigt ist, jeweils eine Randkante eines Querrandes einer ersten Graphitelektrode 9 einer Nut 13 der zweiten Graphitelektrode 10 gegenüberliegt. Realisiert ist das in einfacher Weise dadurch, dass die Streifen 12 und Nuten 13 nicht symmetrisch beziehungsweise mittig auf der Fläche der Elektrode 9 beziehungsweise 10 angeordnet sind, sondern etwas versetzt, was dadurch deutlich wird, dass in Figur 6 am rechten Rand der Graphitelektrode der Abstand zwischen dem Streifen 12 zum Rand der Graphitelektrode 9 geringer ist als am linken Rand. Hierdurch ist es möglich, dass bei der Montage identische Graphitelektroden 9, 10 eingesetzt werden, wobei die untere Graphitelektrode 9 in der Ausrichtung gemäß Figur 6 positioniert wird und die darauf gelegte Graphitelektrode 10 um 180° gewendet und gedreht aufgelegt wird, sodass bei der aufliegenden Elektrode 10 der schmale Bereich zwischen dem Streifen 12 und dem Rand links liegt, während der breite Bereich zwischen dem Streifen 12 und dem Rand rechts liegt. Hierdurch wird ein entsprechender Versatz der Streifen 12 zueinander erreicht, was für die Wirkung der Trennfunkstrecke, insbesondere deren Ansprechspannung, deren Ansprechverhalten und deren Isolationsverhalten besonders vorteilhaft ist.

[0042] Die Elektroden 1, 3 sind vorzugsweise Gussteile aus Zamak, wobei deren an den Graphitelektroden 9 beziehungsweise 10 anliegende Kontaktflächen (im Bereich 6) vernickelt sind, um eine gute Kontaktierung sicherzustellen.

[0043] Wie insbesondere in Figur 2 ersichtlich, sind die Elektroden 1, 3 durch Verbindungsschrauben 14 miteinander verbunden. Der Schaft der Verbindungsschrauben 14 durchgreift die Elektroden 1, 3 und die Graphitelektroden 9, 10 an entsprechenden Lochungen. Der Kopf der Verbindungsschraube 14 und deren Schaft im Durchgriffsbereich durch die eine Elektrode 1 oder 3 und die Graphitelektroden 9, 10 ist durch eine mit Flansch ver-

sehene Isolierstoffhülse 15 gegenüber der Elektrode 1 beziehungsweise 3 und den Graphitelektroden 9,10 elektrisch isoliert. Das Schaftende der Befestigungsschraube 14 ist in die gegenüberliegende Elektrode 3 beziehungsweise 1 eingeschraubt. Es ist somit eine gut isolierte aber sichere Verbindung der Elemente erreicht.

[0044] Die Isolierstoffhülse 15 besteht vorzugsweise aus POM Material.

[0045] Die Graphitelektroden 9, 10 weisen an einem Eckbereich ihrer flachrechteckigen Form eine Kodierungskontur 16, insbesondere eine Eckabflachung oder Fase auf. Diese Ausgestaltung soll dem Montierenden helfen, die Lagerichtige Anordnung der Graphitelektroden 9, 10 zueinander sicherzustellen.

[0046] Die Rahmenartige Isolierfolie 11 weist an ihren beiden gegenüberliegenden Querrandkanten jeweils einen Vorsprung 17 auf. Die Elektroden 1, 3 weisen in dem Randkante der Folie benachbarten Bereich eine dazu passende Ausnehmung 18 auf, in die der Vorsprung 17 in Montagesollage eingesetzt ist. Auch dies ist eine Montagehilfe für den Montierenden und zusätzliche eine Lagericherung für die Isolierfolie 11 in der Vormontagelage.

[0047] Die Isolierfolie 11 besteht vorzugsweise aus Aramidpapier.

[0048] Im Ausführungsbeispiel weisen die Graphitelektroden 9, 10 eine Anzahl von 11 Streifen 12 auf, die jeweils von einer entsprechenden Nut 13 benachbart sind. Zusätzlich weisen die Graphitelektroden 9, 10 auf ihrer die Streifen 12 und die Nuten 13 aufweisenden Seite einen umlaufenden Randbereich 19 auf, der vorzugsweise gegenüber dem Niveau der Streifen 12 gering vorragt. Auf diesen umlaufenden Randbereich 19 liegt in Montagesollage ein Randbereich der Isolierfolie 11 auf. Zwischen dem Randbereich 19 und den Enden der Streifen 12 ist ein vertiefter Abstandspalt vorgesehen, dessen Tiefe der Tiefe der Nut 13 entspricht, sodass sich die Randbereiche 12 inselartig aus der Grundfläche der Graphitelektrode erheben.

[0049] In Montagesollage überragt die Isolierfolie 11 vorzugsweise den Randbereich 19 nach außen und geringfügig auch nach innen. Wie aus Figur 1 bis 3 ersichtlich, ist das die zusammengesetzte Baueinheit umgebende Gehäuse 5 durch eine Kunststoffmasse gebildet, mit der die Baueinheit umspritzt oder umgossen ist. Sämtliche Hohlräume innerhalb der Baueinheit, also die Randbereiche der Elektroden 1, 3 und die Randbereiche der Graphitelektroden 9,10 sind von Kunststoffmasse umgeben. Als Kunststoffmasse wird vorzugsweise ein niederdruckspritzfähiges hotmelt-Material eingesetzt. Die Kunststoffmasse kann vorzugsweise aus einem Polyamid bestehen.

Patentansprüche

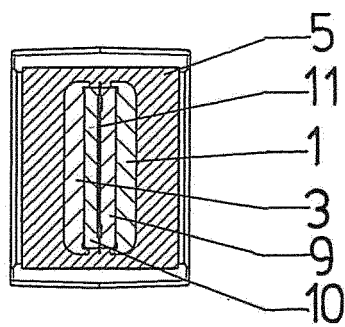
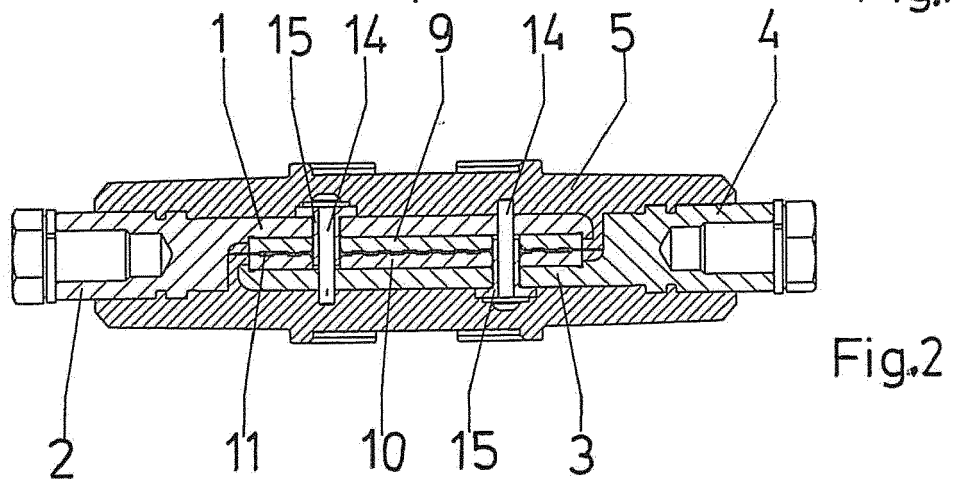
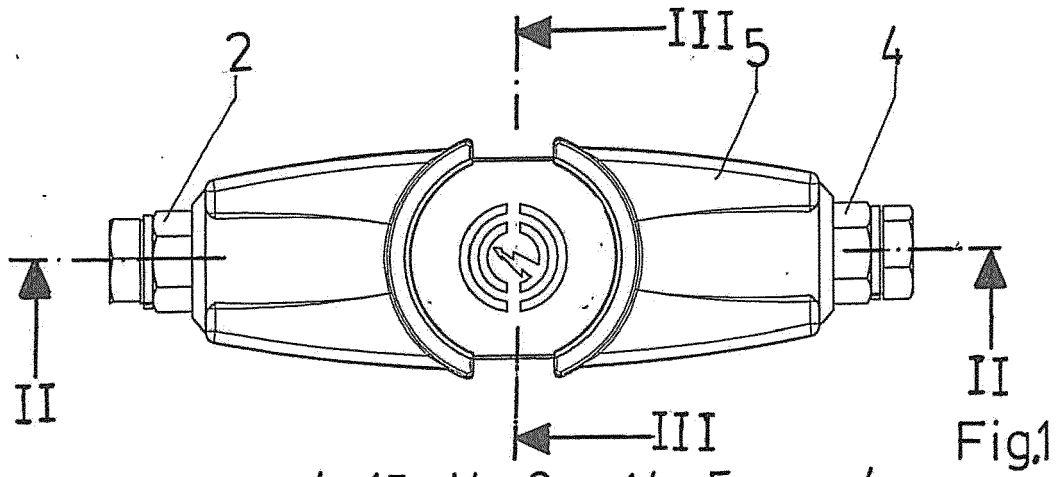
1. Trennfunkstrecke als Potentialausgleichsvorrichtung mit einer ersten Elektrode (1) mit einem ersten Anschlusssteil (2), einer zweiten Elektrode (3) mit ei-

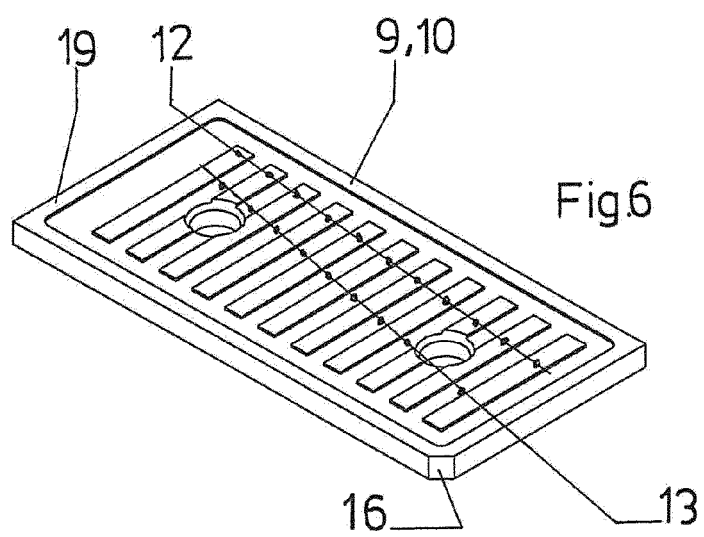
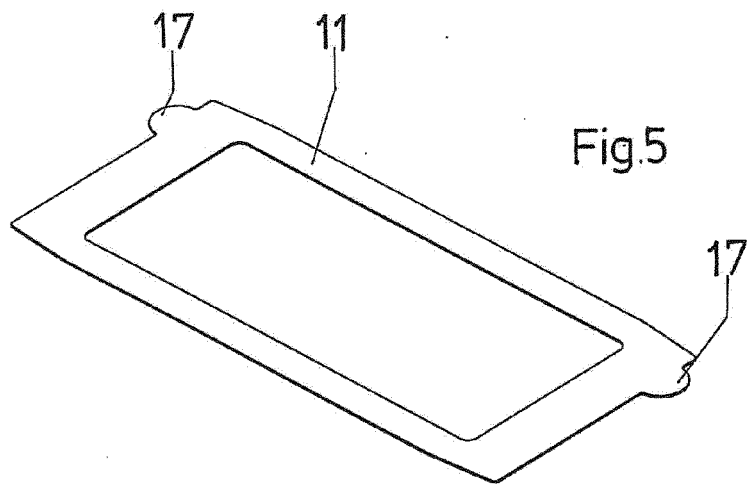
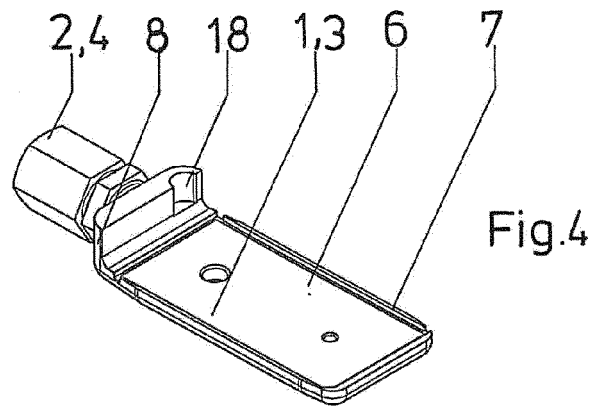
nem zweiten Anschlusssteil (4), einer zwischen den Elektroden (1, 3) angeordneten Funkenstrecke sowie einem die aus diesen Bestandteilen zusammengesetzte Baueinheit umgebenden Isolierstoffgehäuse (5), von dem die Anschlusssteile (2, 4) abragen oder an dem die Anschlusssteile (2, 4) zugänglich sind, wobei jede Elektrode (1, 3) einen flachrechteckigen Kontaktbereich (6) und ein einseitig von diesem abragendes Anschlusssteil (2, 4) aufweist, wobei beide Elektroden (1,3) voneinander isoliert mit ihrem Kontaktbereich aufeinander geschichtet sind und zwischen den Elektroden (1, 3) zwei im wesentlichen flachrechteckige Graphitelektroden (9, 10) angeordnet sind, die durch eine rahmenartige Isolierfolie (11) voneinander beabstandet sind, und die einander zugewandten Flächenbereiche der Graphitelektroden (9, 10) zueinander parallele vorragende Streifen (12) und Nuten (13) zwischen den Streifen (12) aufweisen, wobei die langen Querränder der Streifen (12) der Flächenbereiche der Graphitelektroden (9, 10) zueinander mindestens geringfügig versetzt ausgerichtet sind, sodass jeweils eine Randkante eines Querrandes eines Streifens (12) einer ersten Graphitelektrode (9, 10) einer Nut (13) der zweiten Graphitelektrode (9, 10) gegenüber liegt.

2. Trennfunkstrecke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Elektroden (1, 3) identische Form aufweisen und gegensinnig um 180° gedreht aufeinander geschichtet sind, wobei die Anschlusssteile (2, 4) einander entgegengerichtet an den Enden des so gebildeten Bauteils abragen.
3. Trennfunkstrecke nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektroden (1, 3) Zamak-Gussteile sind, deren an den Graphitelektroden (9,10) anliegende Kontaktflächen (6) vernickelt sind.
4. Trennfunkstrecke nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektroden (1, 3) durch Verbindungsschrauben (14) miteinander verbunden sind, deren Schaft die Graphitelektroden (9, 10) durchgreift, wobei der Kopf der Verbindungsschraube (14) und deren Schaft im Durchgriffsbereich durch eine Elektrode (1, 3) und durch die Graphitelektroden (9, 10) durch eine mit Flansch versehene Isolierstoffhülse (15) gegenüber der Elektrode (1, 3) und den Graphitelektroden (9, 10) elektrisch isoliert ist und das Schaftende in die gegenüberliegende Elektrode (3, 1) eingeschraubt ist.
5. Trennfunkstrecke nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierstoffhülse (15) aus POM besteht.
6. Trennfunkstrecke nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Graphi-

telektroden (9, 10) an einem Eckbereich ihrer flach-rechteckigen Form eine Kodierungskontur (16) aufweisen.

7. Trennfunkstrecke nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rahmen-artige Isolierfolie (11) an mindestens einer Quer-randkante einen Vorsprung (17) aufweist und die Elektroden (1, 3) im der Randkante benachbarten Bereich eine dazu passende Ausnehmung (18) aufweisen, in die der Vorsprung (17) in Montagesollage eingesetzt ist. 5 10
8. Trennfunkstrecke nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierfo-lie (11) aus Aramidpapier besteht. 15
9. Trennfunkstrecke nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Graphi-telektroden (9, 10) eine Anzahl von mehr als fünf Streifen (12) und weniger als fünfzehn Streifen (12) aufweisen. 20
10. Trennfunkstrecke nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Graphi-telektroden (9, 10) auf ihrer die Streifen (12) und Nu-ten (13) aufweisenden Seite einen umlaufenden Randbereich (19) aufweisen, der gegenüber den Streifen (12) vorragt und auf dem ein Randbereich der Isolierfolie (11) aufliegt, wobei zwischen dem Randbereich (19) und den Streifen (12) ein vertiefter Abstandsspalt besteht, dessen Tiefe der Tiefe der Nuten (13) entspricht. 25 30
11. Trennfunkstrecke nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierfolie (11) den Randbereich (19) nach außen oder auch nach innen überragt. 35
12. Trennfunkstrecke nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die zu-sammengesetzte Baueinheit umgebende Gehäuse (5) durch eine Kunststoffmasse gebildet ist, mit der die Baueinheit umspritzt oder umgossen ist. 40 45
13. Trennfunkstrecke nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunststoffmasse ein mit Niederdruck spritzfähiges hotmelt-Material ist.
14. Trennfunkstrecke nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunst-stoffmasse aus einem Polyamid besteht. 50
15. Trennfunkstrecke nach Anspruch 6, **dadurch ge-kennzeichnet, dass** die Kodierungskontur (16) eine Eckabflachung oder eine Fase ist. 55







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 17 7353

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	US 3 408 525 A (ALEX BAHR) 29. Oktober 1968 (1968-10-29) * Spalte 1, Zeile 47 - Zeile 58; Abbildungen 1-3 *	1-15	INV. H01T1/22 H01T4/12
A	DE 699 30 305 T2 (JENSEN DEVICES AB [SE]) 7. Dezember 2006 (2006-12-07) * Absatz [0019] - Absatz [0026]; Ansprüche 1-2; Abbildungen 1-2 *	1-15	
A	EP 0 840 413 A1 (TII IND INC [US]) 6. Mai 1998 (1998-05-06) * Spalte 9, Zeile 7 - Zeile 42; Abbildung 14 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01T
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. November 2017	Prüfer Ruppert, Christopher
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 : mündliche 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	

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

EP 17 17 7353

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

21-11-2017

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3408525 A	29-10-1968	CH 440430 A DE 1280384 B GB 1100604 A NL 6506375 A US 3408525 A	31-07-1967 17-10-1968 24-01-1968 13-12-1965 29-10-1968
DE 69930305 T2	07-12-2006	AT 320099 T AU 775142 B2 BR 9916467 A CN 1336028 A DE 69930305 T2 EP 1149444 A1 ES 2260955 T3 JP 5205555 B2 JP 2002534763 A US 7053536 B1 WO 0039901 A1	15-03-2006 22-07-2004 25-09-2001 13-02-2002 07-12-2006 31-10-2001 01-11-2006 05-06-2013 15-10-2002 30-05-2006 06-07-2000
EP 0840413 A1	06-05-1998	AU 736010 B2 BR 9705214 A CA 2220632 A1 CN 1182299 A EP 0840413 A1 JP H10304561 A RU 2193267 C2 SG 53116 A1 US 5768084 A	26-07-2001 21-09-1999 04-05-1998 20-05-1998 06-05-1998 13-11-1998 20-11-2002 28-09-1998 16-06-1998

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 69828487 T2 [0003]
- DE 494333 A [0003]
- EP 199587 A2 [0004]
- US 20020171992 A1 [0005]
- US 3408525 A [0006]