



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.10.2013 Patentblatt 2013/41

(51) Int Cl.:
H01H 9/36 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12004401.1**

(22) Anmeldetag: **12.06.2012**

(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

(72) Erfinder: **Wulf, Thomas**
88662 Überlingen (DE)

(74) Vertreter: **Partner, Lothar**
ABB AG
GF IP
Wallstadter Straße 59
68526 Ladenburg (DE)

(30) Priorität: **05.04.2012 DE 102012006922**

(71) Anmelder: **ABB Schweiz AG**
5400 Baden (CH)

(54) **Lichtbogenlöscheinrichtung und Installationsschaltgerät mit einer Lichtbogenlöscheinrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Lichtbogenlöscheinrichtung für ein elektrisches Installationsschaltgerät, insbesondere einen Leitungsschutzschalter oder einen Leistungsschalter, mit einer Anzahl von in einem Stapel in Stapelrichtung parallel zueinander angeordneten Lichtbogenlöscheinrichtungen, die mit einer Halteeinrichtung aus Isoliermaterial auf abstand zueinander gehalten sind, wobei jedes Lichtbogenlöscheinrichtung eine rechteckförmige Grundkonfiguration mit einer Längsmittelachse, einer zu der Lichtbogenentstehungsstelle hin orientierten Lichtbogeneinlaufseite und einer in Lichtbogeneinlaufrichtung der Lichtbogeneinlaufseite gegenüber liegenden Rückseite hat, wobei jedes Lichtbogenlöscheinrichtung an der Lichtbogeneinlaufseite eine zur Lichtbogenentstehungsstelle hin offene Aussparung hat, wodurch an dem Lichtbogenlöscheinrichtung ein erster Einlaufschenkel mit einer ersten, die Aussparung einseitig begrenzenden Einlaufkante und ein zweiter Einlaufschenkel mit einer zweiten, die Aussparung einseitig begrenzenden Einlaufkante gebildet sind und die Aussparung an ihrem in Lichtbogeneinlaufrichtung gelegenen Ende in einen die beiden Einlaufschenkel verbindenden Grundbereich übergeht. An jedem Lichtbogenlöscheinrichtung verengt sich die Aussparung in Lichtbogeneinlaufrichtung asymmetrisch bezogen auf die Längsmittelachse, so dass die Breite des ersten Einlaufschenkels am Grundbereich größer ist als die Breite des zweiten Einlaufschenkels am Grundbereich, und die Lichtbogenlöscheinrichtungen sind im Stapel so angeordnet, dass in Stapelrichtung auf jeder Seite der durch die Längsmittelachsen der gestapelten Löscheinrichtungen festgelegten Stapelmittlebene eine abwechselnde Folge von ersten und zweiten Einlaufschenkeln entsteht.

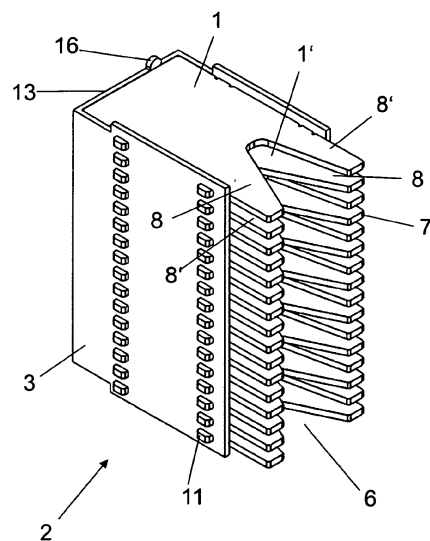


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lichtbogenlöscheinrichtung für ein elektrisches Installationsschaltgerät, wobei das Installationsschaltgerät eine aus einem feststehenden und einem beweglichen Kontaktstück gebildete Kontaktstelle umfasst, an der bei einer Ausschaltung ein Lichtbogen entsteht, und wobei die Lichtbogenlöscheinrichtung ein mehrere Lichtbogenlöschbleche aufweisendes Lichtbogenlöschblechpaket umfasst, in das der Lichtbogen einläuft und darin gelöscht wird, wobei die Lichtbogenlöschbleche in einem Stapel parallel zueinander angeordnet und durch eine Haltevorrichtung voneinander beabstandet gehalten sind, wobei jedes Lichtbogenlöschblech zwei symmetrisch zu einer Längsmittelachse verlaufende Längsseitenkanten und einen Einlaufbereich aufweist, in dem, ausgehend von einer Einlauf-Schmalseitenkante, ein in Lichtbogenaufrichtung sich erstreckender und zur Lichtbogeneintrittsstelle hin offener Einlaufausschnitt zwischen zwei Einlaufschenkeln gebildet ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiter ein Installationsschaltgerät, insbesondere einen Leitungsschutzschalter oder einen Leistungsschalter, mit einem feststehenden und einem beweglichen Kontaktstück, die gemeinsam eine Kontaktstelle bilden, und mit einer zur Löschung eines an der Kontaktstelle auftretenden Lichtbogens dienenden Lichtbogenlöscheinrichtung, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

[0003] Löschkammern werden in Schutzschaltern zum Löschen von Lichtbögen eingesetzt. Diese können in Einkammersystemen und Zweikammersystemen verwendet werden. In der Regel haben die Löschbleche einen V-förmigen Ausschnitt und sind gleichsinnig angeordnet. Ein Lichtbogen wird in der Löschkammer in viele Teillichtbögen zerlegt und schliesslich zum Erlöschen gebracht.

[0004] Eine gattungsgemäße Lichtbogenlöscheinrichtung ist in einem Leitungsschutzschalter, einem Leistungsschalter, aber auch beispielsweise in einem Motorschutzschalter untergebracht. Das Lichtbogenlöschblechpaket setzt sich dabei zusammen aus mehreren Lichtbogenlöschblechen, die im bekannten Stand der Technik bezüglich der äußeren Form und Abmessungen identisch ausgebildet sind. Die Bleche besitzen eine symmetrische, V — förmige Einlaufkontur, die zur Lichtbogen-Entstehungsstelle hin offen ist.

[0005] DE 10 2008 021 138 A1 zeigt eine gattungsgemäße Lichtbogenlöscheinrichtung für einen elektrischen Schalter, mit parallel zueinander angeordneten Löschblechen, die mittels einer durch einen quaderförmigen Kasten gebildeten Halteeinrichtung aus Isoliermaterial auf Abstand zueinander gehalten sind.

[0006] Wenn nun ein Lichtbogen zwischen einem beweglichen Kontaktstück und einem feststehenden Kontaktstück einer Kontaktstelle, beispielsweise bei einem Kurzschlussstrom, entsteht, so wird er über Lichtbogen-

leitschienen, die den Löschblech-Stapel beidseitig in Stapelrichtung begrenzen, in das Lichtbogenlöschblechpaket geführt und dort in Teillichtbögen unterteilt, wodurch die Lichtbogenspannung erhöht und der Kurzschlussstrom dadurch begrenzt werden.

[0007] Um eine schnelle Löschung des Lichtbogens zu gewährleisten, ist es erforderlich, dass der Lichtbogen schnell in das Löschblechpaket hineinläuft. Um einen hohen Kurzschlussstrom abschalten zu können, ist es erforderlich, dass eine hohe Lichtbogenspannung zwischen den einzelnen Lichtbogenlöschblechen sich ausbildet und diese möglichst stabil bleibt.

[0008] Die maximal mögliche Löschblechanzahl ist dabei durch die Einbauhöhe bestimmt, wobei die Löschblechdicke und der Abstand zwischen den Blechen Einfluss hat. Da die Einbauhöhe und die maximal mögliche Löschblechanzahl verantwortlich ist für die Größe der resultierenden Lichtbogenspannung und damit für die mögliche Begrenzung des Kurzschlussstromes beim Einlauf des Lichtbogens in die Löschkammer, ist man bestrebt, möglichst viele Lichtbogenlöschbleche in einer Lichtbogenlöschkammer unterzubringen, wobei in der Praxis eine minimale Blechdicke aufgrund der thermischen Festigkeit und ein minimaler Abstand der Bleche untereinander nicht unterschritten werden kann und eine Unterschreitung der minimal möglichen Blechdicke bzw. des minimal möglichen Abstandes Werte nicht zur Erhöhung der Lichtbogenspannung führt. Damit sind aus physikalischen Gründen für eine bestimmte Einbauhöhe die maximal erreichbare Lichtbogenspannung und damit die maximal mögliche Kurzschlussstrombegrenzung geometrisch festgelegt.

[0009] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine gattungsgemäße Lichtbogenlöscheinrichtung so weiterzuentwickeln, dass bei gegebenen geometrischen Abmessungen ein schnelleres Ansteigen der Lichtbogenspannung und insgesamt eine höhere Lichtbogenspannung erreicht werden.

[0010] Es ist weiter eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Installationsschaltgerät anzugeben, bei dem unter gegebenen geometrischen Beschränkungen ein schnelles und sicheres Löschen des Lichtbogens bei hohem Kurzschlussstrom, sowohl bei Gleich- als auch bei Wechselstromanwendung, gewährleistet ist.

[0011] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Lichtbogenlöscheinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, sowie durch ein Installationsschaltgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 10..

[0012] Erfindungsgemäß also verengt sich der Einlaufausschnitt trichterförmig und bezogen auf die Längsmittelachse asymmetrisch in Lichtbogenaufrichtung, und zur Bildung des Lichtbogenlöschblechpaketes sind die Lichtbogenlöschbleche abwechselnd an ihrer Längsmittelachse gespiegelt übereinander angeordnet, so dass jedes Lichtbogenlöschblech mit einem seiner Einlaufschenkel jeweils den Einlaufausschnitt der ihm benachbarten Lichtbogenlöschbleche in Stapelrichtung gesehen teilweise überdeckt..

[0013] Die Löschbleche sind erfindungsgemäß also abwechselnd gespiegelt angeordnet. Dies führt zu einer im Teilungsfall zusätzlichen Verlängerung der Teillichtbögen und resultiert in einer insgesamt schneller ansteigenden und höheren Lichtbogenspannung. Dadurch kann insbesondere in DC Anwendungen ein schnelles und sicheres Löschen des Lichtbogens gewährleistet werden. Eine schnell ansteigende und insgesamt Hohe Lichtbogenspannung schützt den Schutzschalter insbesondere auch in einem DC-Anwendungsfall vor Überlastung und Schädigung.

[0014] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung hat jedes Lichtbogenlöschblech eine rechteckförmige Grundkonfiguration, wobei ein erster Einlaufschenkel mit einer ersten, den Einlaufausschnitt einseitig begrenzenden Einlaufkante und ein zweiter Einlaufschenkel mit einer zweiten, den Einlaufausschnitt einseitig begrenzenden Einlaufkante gebildet sind und wobei der Einlaufausschnitt an seinem in Lichtbogeneinlaufrichtung gelegenen Ende in einen die beiden Einlaufschenkel verbindenden Grundbereich übergeht, so dass die Breite des ersten Einlaufschenkel am Grundbereich größer ist als die Breite des zweiten Einlaufschenkel am Grundbereich, und wobei in Stapelrichtung auf jeder Seite der durch die Längsmittelachsen der gestapelten Löschbleche festgelegten Stapelmittlebene eine abwechselnde Folge von ersten und zweiten Einlaufschenkel entsteht.

[0015] Man kann sich den erfindungsgemäßen Löschblechstapel gewissermaßen aus einer abwechselnden Folge von ersten und zweiten Löschblechen aufgebaut denken. Als erste Löschbleche werden diejenigen Löschbleche bezeichnet, die so angeordnet sind, dass ihre ersten Einlaufschenkel in Stapelrichtung übereinander und auf einer ersten Seite der durch die Längsmittelachsen der gestapelten Löschbleche festgelegten Stapelmittlebene liegen. Als zweite Löschbleche werden diejenigen Löschbleche bezeichnet, die so angeordnet sind, dass ihre ersten Einlaufschenkel in Stapelrichtung übereinander und auf einer zweiten Seite der durch die Längsmittelachsen der gestapelten Löschbleche festgelegten Stapelmittlebene liegen, wobei die zweite Seite der ersten Seite gegenüber liegt. Man kann sich den Aufbau des erfindungsgemäßen Löschblechstapels weiterhin so vorstellen, dass die ersten Löschbleche einen ersten Teil-Löschblechstapel bilden und die zweiten Löschbleche einen zweiten Teil-Löschblechstapel bilden, und dass der erste und der zweite Teil-Löschblechstapel ineinander gefügt wurden. Die ersten und zweiten Löschbleche sind dabei identisch aufgebaut, sie unterscheiden sich nur dadurch, dass ein zweites Löschblech aus einem ersten Löschblech durch Spiegelung an seiner Längsmittelachse hervorgeht.

[0016] Die Wirkungsweise dieser erfindungsgemäßen Löschblechanordnung kann wie folgt erklärt werden. Der Lichtbogen trifft, wenn er in den Einlaufausschnitt einläuft, zunächst auf die ersten Einlaufkanten und läuft in den Bereich zwischen den ersten Einlaufschenkel ein.

Der Abstand zwischen den ersten Einlaufschenkel ist größer als der Abstand zwischen den Löschblechen im in Lichtbogenlaufrichtung gesehen hinteren Bereich der Löschbleche, daher erfolgt das Einlaufen des Lichtbogens in den Bereich zwischen den ersten Einlaufschenkel schneller, als es erfolgen würde, wenn die Einlaufschenkel alle denselben, kleineren Abstand hätten, wie es im Stand der Technik üblich ist. Aufgrund des größeren Abstandes zwischen den ersten Einlaufschenkel im Bereich der ersten Einlaufkanten ist auch der Strömungswiderstand vor dem Lichtbogen geringer wodurch sich die Einlaufgeschwindigkeit vergrößert. Damit wird bereits im Bereich der ersten Einlaufkanten eine gute Strombegrenzung durch die der treibenden Spannung entgegengerichtete, schnell ansteigende Lichtbogenspannung erreicht. Der Lichtbogen wird dabei gekühlt und der Kurzschlussstrom sinkt. Bei Auftreffen des Lichtbogens auf die zweiten Einlaufschenkel im Bereich der zweiten Einlaufkanten im hinteren Bereich des Lichtbogenlöschblechpaketes erfolgt eine nochmalige Unterteilung der Teillichtbögen in fast die doppelte Anzahl, wodurch die Lichtbogenspannung auf einen Wert weit über der treibenden Netzspannung ansteigt und der Lichtbogen schnell zum Verlöschen gebracht wird. Dadurch wird auch die thermische Belastung der Löschbleche ausreichend gering gehalten.

[0017] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung hat der Einlaufausschnitt eine bezogen auf die Längsmittelachse asymmetrische V-Form mit geraden Einlaufkanten.

[0018] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung haben die Lichtbogenlöschbleche an ihren Längsseiten hervorstehende Zapfen, mit denen sie Haltelöcher in der Haltevorrichtung durchgreifen.

[0019] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung bestehen die Löschbleche aus einem ferromagnetischen Material und sind mit einer Kupferschicht bedeckt. Als Grundmaterial für die Löschbleche werden dabei ferromagnetische Werkstoffe eingesetzt, da das Magnetfeld, welches den Lichtbogen begleitet, in der Nähe eines ferromagnetischen Werkstoffes bestrebt ist, durch die magnetisch besser leitenden Löschbleche zu verlaufen. Dadurch entsteht eine Saugwirkung in Richtung der Löschbleche. Diese Saugwirkung führt neben einem vom Lichtbogen selbst erzeugten magnetischen Blasfeld dazu, dass sich der Lichtbogen zu der Anordnung der Löschbleche bewegt und zwischen diesen in mehrere Teillichtbögen aufgeteilt wird, die auf den Löschblechen Fuß fassen

[0020] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung umfasst die Haltevorrichtung einen Isolierstreifen, der Seitenwände mit Haltelöchern für die Zapfen hat, wobei die Seitenwände das Löschblechpaket an den Längsseitenkanten der Löschbleche begrenzen, und wobei der Isolierstreifen eine Rückwand hat, die das Löschblechpaket an den in Lichtbogeneinlaufrichtung den Einlauf-Schmalseitenkanten gegenüber

liegenden Rückseitenkanten der Löschbleche begrenzt. Die seitliche Begrenzung des Löschblechpakets durch die Seitenwände der Haltevorrichtung bewirkt eine Aufrechterhaltung des Drucks innerhalb der Löschkammer, was die Lichtbogenlöschung befördert.

[0021] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Rückwand Öffnungsschlitze auf, durch die der Druck, der durch den Lichtbogen erzeugt wird, abgebaut werden kann. Dies dient zur Abstimmung der Druckverhältnisse innerhalb der Löschkammer und hilft zu einem verbesserten Lichtbogeneinlauf und zu einer verbesserten Lichtbogenteilung.

[0022] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung hat die Rückwand an ihren Schmalseiten hervorstehende Haltenasen, um die Lichtbogenlöscheinrichtung in dem Gehäuse eines Installationschaltgerätes auszurichten.

[0023] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung lassen die Seitenwände das Löschblechpaket im Bereich der Einlaufschenkel der Löschbleche frei. Im Einlaufbereich des Lichtbogens ist die Löschkammer damit gewissermaßen seitlich geöffnet um einen Teil des entstehenden Gasdrucks an der Löschkammer vorbei zu leiten.

[0024] Ein erfindungsgemäßes Installationsschaltgerät ist insbesondere ein Leitungsschutzschalter oder ein Leistungsschalter, mit einem feststehenden und einem beweglichen Kontaktstück, die gemeinsam eine Kontaktstelle bilden, und mit einer zur Löschung eines an der Kontaktstelle auftretenden Lichtbogens dienenden Lichtbogenlöscheinrichtung, wobei die Lichtbogenlöscheinrichtung mit einem mehrere Lichtbogenlöschbleche aufweisenden Lichtbogenlöschblechpaket gestaltet ist, in das der Lichtbogen einläuft und darin gelöscht wird, wobei die Lichtbogenlöschbleche in einem Stapel parallel zueinander angeordnet und durch eine Haltevorrichtung voneinander beabstandet gehalten sind, wobei jedes Lichtbogenlöschblech zwei symmetrisch zu einer Längsmittelachse verlaufende Längsseitenkanten und einen Einlaufbereich aufweist, in dem, ausgehend von einer Einlauf-Schmalseitenkante, ein in Lichtbogenaufrichtung sich erstreckender und zur Lichtbogeneintrittsstelle hin offener Einlaufausschnitt zwischen zwei Einlaufschenkeln gebildet ist, und wobei sich der Einlaufausschnitt trichterförmig und bezogen auf die Längsmittelachse asymmetrisch in Lichtbogenaufrichtung verengt, und wobei zur Bildung des Lichtbogenlöschblechpaketes die Lichtbogenlöschbleche abwechselnd an ihrer Längsmittelachse gespiegelt übereinander angeordnet sind, so dass jedes Lichtbogenlöschblech mit einem seiner Einlaufschenkel jeweils den Einlaufausschnitt der ihm benachbarten Lichtbogenlöschbleche in Stapelrichtung gesehen teilweise überdeckt.

[0025] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung hat das Installationsschaltgerät eine Doppelkontaktstelle mit zwei Lichtbogenlöscheinrichtungen, wobei jeder Teil-Kontaktstelle eine Lichtbogenlöscheinrichtung zugeordnet ist, die wie oben beschrieben ge-

staltet ist.

[0026] Anhand der Zeichnungen, in denen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist, sollen die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

[0027] Es zeigen:

- Figur 1 eine Aufsicht auf ein erfindungsgemäß gestaltetes Lichtbogenlöschblech,
- Figur 2 eine isometrische Ansicht auf ein erfindungsgemäßes Lichtbogenlöschblechpaket von der Lichtbogenentstehungsseite her,
- Figur 3 eine Ansicht auf ein erfindungsgemäßes Lichtbogenlöschblechpaket von schräg oben und von der Lichtbogenentstehungsseite her,
- Figur 4 eine isometrische Ansicht auf ein erfindungsgemäßes Lichtbogenlöschblechpaket von der Rückseite her.

[0028] Gleiche oder gleichwirkende Baugruppen oder Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0029] Figur 1 zeigt eine Aufsicht auf die Breitseite eines erfindungsgemäßen Löschbleches 1, 1'. Es hat eine rechteckförmige Grundkonfiguration mit zwei symmetrisch zu einer Längsmittelachse 4 verlaufende Längsseitenkanten 5, 5', einer Einlauf-Schmalseitenkante 7 und einer Rückseitenkante 14. Es weist einen Einlaufbereich 6 auf, in dem, ausgehend von der Einlauf-Schmalseitenkante 7, ein in Lichtbogenaufrichtung sich erstreckender und zur Lichtbogeneintrittsstelle hin offener Einlaufausschnitt zwischen zwei Einlaufschenkeln 8, 8' gebildet ist. Der Einlaufausschnitt verengt sich trichterförmig und bezogen auf die Längsmittelachse 4 asymmetrisch in Lichtbogenaufrichtung. Dadurch ist ein erster Einlaufschenkel 8 mit einer ersten, den Einlaufausschnitt einseitig begrenzenden Einlaufkante 9 und ein zweiter Einlaufschenkel 8' mit einer zweiten, den Einlaufausschnitt einseitig begrenzenden Einlaufkante 9' gebildet. Der Einlaufausschnitt geht an seinem in Lichtbogeneinlaufaufrichtung gelegenen Ende in einen die beiden Einlaufschenkel 9, 9' verbindenden Grundbereich 10 über. Die Breite des ersten Einlaufschenkels 8 am Grundbereich 10 ist größer als die Breite des zweiten Einlaufschenkels 8' am Grundbereich 10.

[0030] Der Einlaufausschnitt hat also eine bezogen auf die Längsmittelachse 4 asymmetrische V-Form mit geraden Einlaufkanten 9, 9'. Die erste Einlaufkante 9 des ersten Einlaufschenkels 8 bildet mit der Längsmittelachse 4 einen ersten Winkel 17. Die zweite Einlaufkante 9' des zweiten Einlaufschenkels 8' bildet mit der Längsmittelachse 4 einen zweiten Winkel 17'. Der erste Winkel 17 liegt in einer bevorzugten Ausführungsform hier in einem Bereich zwischen 20 — 25°. Der zweite Winkel 17'

liegt in einer bevorzugten Ausführungsform hier in einem Bereich zwischen 10 — 15. Die Tiefe des V-förmigen Ausschnitts, das ist der Abstand zwischen der Einlauf-Schmalseitenkante 7 und dem Grundbereich 10, liegt in einer bevorzugten Ausführungsform hier in einem Bereich zwischen 6.5 — 7.0 mm.

[0031] Das Lichtbogenlöschblech (1, 1') hat an seinen Längsseiten 5, 5' jeweils zwei hervorstehende Zapfen 11, mit denen es in Haltelöcher in der Haltevorrichtung 3, siehe unten und die Figuren 2 — 4, durchgreifen kann.

[0032] Das Löschblech (1, 1') besteht aus einem ferromagnetischen Material und ist mit einer Kupferschicht bedeckt.

[0033] Die Figuren 2 bis 4 zeigen ein aus sechzehn Lichtbogenlöschblechen 1, 1', von denen jedes wie in Fig. 1 beschrieben aufgebaut ist, gebildetes Lichtbogenlöschblechpaket 2, in das ein Lichtbogen einlaufen und darin gelöscht werden kann, wobei die Lichtbogenlöschbleche 1, 1' in einem Stapel parallel zueinander angeordnet und durch eine Haltevorrichtung 3 voneinander beabstandet gehalten sind. Die Anzahl der eingesetzten Löschbleche und deren Dicke können jedoch anwendungsspezifisch variieren, erfindungsgemäß aufgebaute Löschblechpakete mit einer anderen Anzahl von Löschblechen sind ebenfalls möglich.

[0034] Zur Bildung des Lichtbogenlöschblechpaketes 2 sind die Lichtbogenlöschbleche 1, 1' abwechselnd an ihrer Längsmittelachse 4 gespiegelt übereinander angeordnet, so dass jedes Lichtbogenlöschblech 1, 1' mit einem seiner Einlaufschenkel 8, 8' jeweils den Einlaufausschnitt der ihm benachbarten Lichtbogenlöschbleche 1, 1' in Stapelrichtung gesehen teilweise überdeckt. Somit entsteht in Stapelrichtung auf jeder Seite der durch die Längsmittelachsen 4 der gestapelten Löschbleche 1, 1' festgelegten Stapelmittlebene eine abwechselnde Folge von ersten und zweiten Einlaufschenkeln 8, 8'.

[0035] Man kann sich den erfindungsgemäßen Löschblechstapel gewissermaßen aus einer abwechselnden Folge von ersten und zweiten Löschblechen 1, 1' aufgebaut denken. Als erste Löschbleche 1 werden diejenigen Löschbleche bezeichnet, die so angeordnet sind, dass ihre ersten Einlaufschenkel 8 in Stapelrichtung übereinander und auf einer ersten Seite der durch die Längsmittelachsen 4 der gestapelten Löschbleche festgelegten Stapelmittlebene liegen. In Figur 3 sind das die Löschbleche, deren erste Einlaufschenkel 8 links der Längsmittelachsen 4 der Löschbleche liegen. Als zweite Löschbleche 1' werden diejenigen Löschbleche bezeichnet, die so angeordnet sind, dass ihre ersten Einlaufschenkel 8 in Stapelrichtung übereinander und auf einer zweiten Seite der durch die Längsmittelachsen 4 der gestapelten Löschbleche festgelegten Stapelmittlebene liegen, wobei die zweite Seite der ersten Seite gegenüber liegt. In Figur 3 sind das die Löschbleche, deren erste Einlaufschenkel 8 rechts der Längsmittelachsen 4 der Löschbleche liegen.

[0036] Man kann sich den Aufbau des erfindungsgemäßen Löschblechstapels weiterhin so vorstellen, dass

die ersten Löschbleche 1 einen ersten Teil-Löschblechstapel bilden und die zweiten Löschbleche 1' einen zweiten Teil-Löschblechstapel bilden, und dass der erste und der zweite Teil-Löschblechstapel ineinander gefügt wurden. Die ersten und zweiten Löschbleche 1, 1' sind dabei identisch aufgebaut, sie unterscheiden sich nur dadurch, dass ein zweites Löschblech 1' aus einem ersten Löschblech 1 durch Spiegelung an seiner Längsmittelachse 4 hervorgeht.

[0037] Die Haltevorrichtung 3 umfasst einen Isolierstreifen, der Seitenwände 12, 12' mit Haltelöchern für die Zapfen 11 hat, wobei die Seitenwände 12, 12' das Löschblechpaket an den Längsseitenkanten 5, 5' der Löschbleche 1, 1' begrenzen. Es sind für jedes Löschblech 1, 1' vier Befestigungsöffnungen vorgesehen, welche paarweise symmetrisch zu der Längsmittelachse 4 angeordnet sind.

[0038] Der Isolierstreifen hat eine Rückwand 13, die das Löschblechpaket 2 an den in Lichtbogeneinlauffrichtung den Einlauf-Schmalseitenkanten 7 gegenüber liegenden Rückseitenkanten 14 der Löschbleche 1, 1' begrenzt.

[0039] Die Rückwand 13 weist Öffnungsschlitze 15 auf, durch die der Druck, der durch den Lichtbogen erzeugt wird, abgebaut werden kann.

[0040] Die Rückwand 13 hat an ihren Schmalseiten hervorstehende Haltenasen 16, um die Lichtbogenlösch-einrichtung in dem Gehäuse eines Installationsschaltgerätes auszurichten. Hier sind zwei asymmetrisch angeordnete Nasen 16 vorgesehen, diese dienen zur Ausrichtung der Löschkammer im Gerät.

[0041] Die Seitenwände 12, 12' lassen das Löschblechpaket 2 im Bereich der Einlaufschenkel 8, 8' der Löschbleche 1, 1' frei.

[0042] Die Öffnungsschlitze 15 in der Rückwand 13 dienen zur Abstimmung der Druckverhältnisse innerhalb der Löschkammer und sorgen für einen optimalen Lichtbogeneinlauf und für eine optimale Lichtbogenteilung. Das Freilassen des Löschblechpaketes 2 seitlich im Bereich der Einlaufschenkel 8, 8' sorgt dafür, dass ein Teil des entstehenden Gasdrucks an der Löschkammer vorbei geleitet wird. In dem übrigen seitlichen Bereich, außerhalb der Einlaufschenkel 8, 8', ist das Löschblechpaket 2 durch die Seitenwände 12, 12' geschlossen, dies dient zur Aufrechterhaltung des Drucks innerhalb der Löschkammer.

[0043] Die Löschbleche werden, zusammenfassend dargestellt, durch einen Löschblechhalter gehalten und gegeneinander parallel ausgerichtet. Die Löschbleche sind abwechselnd gespiegelt angeordnet. Dies führt zu einer im Teilungsfall des Lichtbogens zusätzlichen Verlängerung der Teillichtbögen und resultiert in einer insgesamt schneller ansteigenden und höheren Lichtbogenspannung. Dadurch kann, insbesondere in DC Anwendungen, ein schnelles und sicheres Löschen des Lichtbogens gewährleistet werden. Eine schnell ansteigende und insgesamt hohe Lichtbogenspannung schützt das Installationsschaltgerät insbesondere auch

im DC- Anwendungsfall vor Überlastung und Schädigung.

[0044] Die dargestellte erfindungsgemäße Lichtbogenlöscheinrichtung mit der erfindungsgemäßen Löschkammer kann in DC und AC Leitungsschutzschaltern bzw. Lasttrennschaltern zum Einsatz kommen. Die Lichtbogenlöscheinrichtung mit der erfindungsgemäßen Löschkammer kann vorteilhaft sowohl in Einkammersystemen als auch in Zweikammersystem zum schnellen Löschen von Lichtbögen verwendet werden.

Bezugszeichenliste

[0045]

1	Lichtbogenlöschieblech
1'	Lichtbogenlöschieblech
2	Lichtbogenlöschieblechpaket
3	Haltevorrichtung
4	Längsmittelachse
5	Längsseitenkante
5'	Längsseitenkante
6	Einlaufbereich
7	Einlauf-Schmalseitenkante
8	erster Einlaufschenkel
8'	zweiter Einlaufschenkel
9	erste Einlaufkante
9'	zweite Einlaufkante
10	Grundbereich
11	Zapfen
12	Seitenwand
12'	Seitenwand
13	Rückwand
14	Rückseitenkante
15	Öffnungsschlitz
16	Haltenase
17	erster Winkel

17' zweiter Winkel

Patentansprüche

1. Lichtbogenlöscheinrichtung für ein elektrisches Installationsschaltgerät, wobei das Installationsschaltgerät eine aus einem feststehenden und einem beweglichen Kontaktstück gebildete Kontaktstelle umfasst, an der bei einer Ausschaltung ein Lichtbogen entsteht, und wobei die Lichtbogenlöscheinrichtung ein mehrere Lichtbogenlöschiebleche (1, 1') aufweisendes Lichtbogenlöschieblechpaket (2) umfasst, in das der Lichtbogen einläuft und darin gelöscht wird, wobei die Lichtbogenlöschiebleche (1, 1') in einem Stapel parallel zueinander angeordnet und durch eine Haltevorrichtung (3) voneinander beabstandet gehalten sind, wobei jedes Lichtbogenlöschieblech (1, 1') zwei symmetrisch zu einer Längsmittelachse (4) verlaufende Längsseitenkanten (5, 5') und einen Einlaufbereich (6) aufweist, in dem, ausgehend von einer Einlauf-Schmalseitenkante (7), ein in Lichtbogenaufrichtung sich erstreckender und zur Lichtbogeneintrittsstelle hin offener Einlaufausschnitt zwischen zwei Einlaufschenkeln (8, 8') gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einlaufausschnitt sich trichterförmig und bezogen auf die Längsmittelachse (4) asymmetrisch in Lichtbogenaufrichtung verengt, und dass zur Bildung des Lichtbogenlöschieblechpaketes (2) die Lichtbogenlöschiebleche (1, 1') abwechselnd an ihrer Längsmittelachse (4) gespiegelt übereinander angeordnet sind, so dass jedes Lichtbogenlöschieblech (1,1') mit einem seiner Einlaufschenkel (8, 8') jeweils den Einlaufausschnitt der ihm benachbarten Lichtbogenlöschiebleche (1', 1) in Stapelrichtung gesehen teilweise überdeckt.
2. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Lichtbogenlöschieblech (1, 1') eine rechteckförmige Grundkonfiguration hat, dass ein erster Einlaufschenkel (8) mit einer ersten, den Einlaufausschnitt einseitig begrenzenden Einlaufkante (9) und ein zweiter Einlaufschenkel (8') mit einer zweiten, den Einlaufausschnitt einseitig begrenzenden Einlaufkante (9') gebildet sind und dass der Einlaufausschnitt an seinem in Lichtbogeneinlaufrichtung gelegenen Ende in einen die beiden Einlaufschenkel (9,9') verbindenden Grundbereich (10) übergeht, dass die Breite des ersten Einlaufschenkels (8) am Grundbereich (10) größer ist als die Breite des zweiten Einlaufschenkels (8') am Grundbereich (10), und dass in Stapelrichtung auf jeder Seite der durch die Längsmittelachsen (4) der gestapelten Löschiebleche (1, 1') festgelegten Stapelmittlebene eine abwechselnde Folge von ersten und zweiten Einlaufschenkeln (8, 8') entsteht.
3. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 2, **da-**

durch gekennzeichnet, dass der Einlaufausschnitt eine bezogen auf die Längsmittelachse (4) asymmetrische V-Form mit geraden Einlaufkanten (9, 9') hat.

wobei jede Lichtbogenlöscheinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 gestaltet ist.

4. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtbogenlöschiele (1, 1') an ihren Längsseiten (5, 5') hervorstehende Zapfen (11) haben, mit denen sie Haltelöcher in der Haltevorrichtung (3) durchgreifen 5
10
5. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löschiele (1, 1') aus einem ferromagnetischen Material bestehen und mit einer Kupferschicht bedeckt sind. 15
6. Lichtbogenlöscheinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltevorrichtung (3) einen Isolierstreifen umfasst, der Seitenwände (12, 12') mit Haltelöchern für die Zapfen (11) hat, wobei die Seitenwände (12, 12') das Löschielepaket (2) an den Längsseitenkanten (5, 5') der Löschiele (1, 1') begrenzen, und der eine Rückwand (13) hat, die das Löschielepaket (2) an den in Lichtbogeneinlaufrichtung den Einlauf-Schmalseitenkanten (7) gegenüber liegenden Rückseitenkanten (14) der Löschiele (1, 1') begrenzt. 20
25
7. Lichtbogenlöscheinrichtung Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückwand (13) Öffnungsschlitze (15) aufweist, durch die der Druck, der durch den Lichtbogen erzeugt wird, abgebaut werden kann. 30
8. Lichtbogenlöscheinrichtung Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückwand (13) an ihren Schmalseiten hervorstehende Haltenasen (16) hat, um die Lichtbogenlöscheinrichtung in dem Gehäuse eines Installationsschaltgerätes auszurichten. 35
9. Lichtbogenlöscheinrichtung Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwände (12, 12') das Löschielepaket (2) im Bereich der Einlaufschenkel (8, 8') der Löschiele (1, 1') freilassen. 40
10. Installationsschaltgerät, insbesondere Leitungsschutzschalter oder Leistungsschalter, mit einem feststehenden und einem beweglichen Kontaktstück, die gemeinsam eine Kontaktstelle bilden, und mit einer zur Löschung eines an der Kontaktstelle auftretenden Lichtbogens dienenden Lichtbogenlöscheinrichtung, wobei die Lichtbogenlöscheinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 gestaltet ist. 45
50
11. Installationsschaltgerät nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Installationsschaltgerät eine Doppelkontaktstelle mit zwei Lichtbogenlöscheinrichtungen hat, wobei jeder Teil-Kontaktstelle eine Lichtbogenlöscheinrichtung zugeordnet ist, und 55

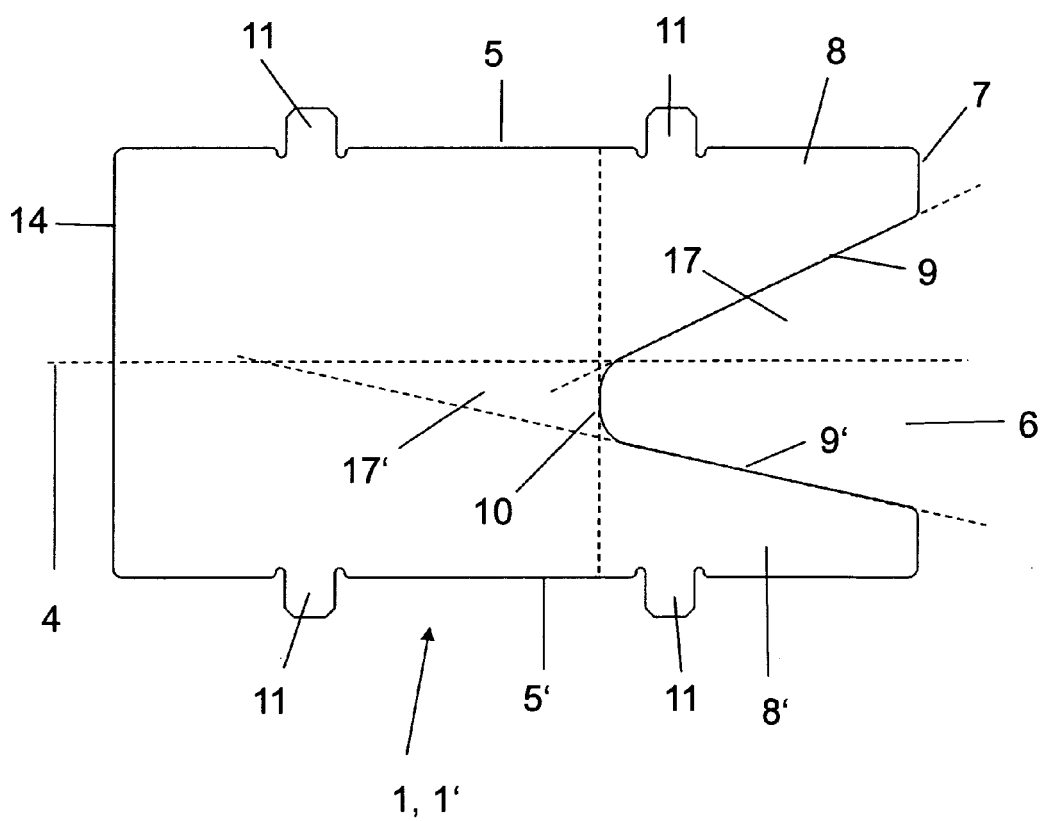


Fig. 1

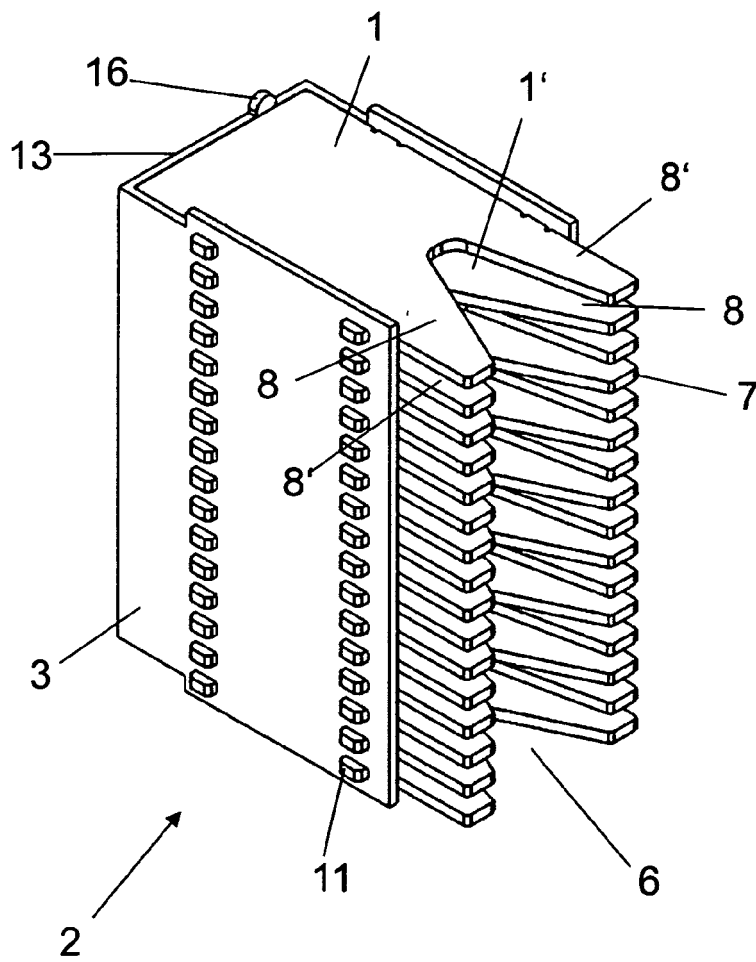


Fig. 2

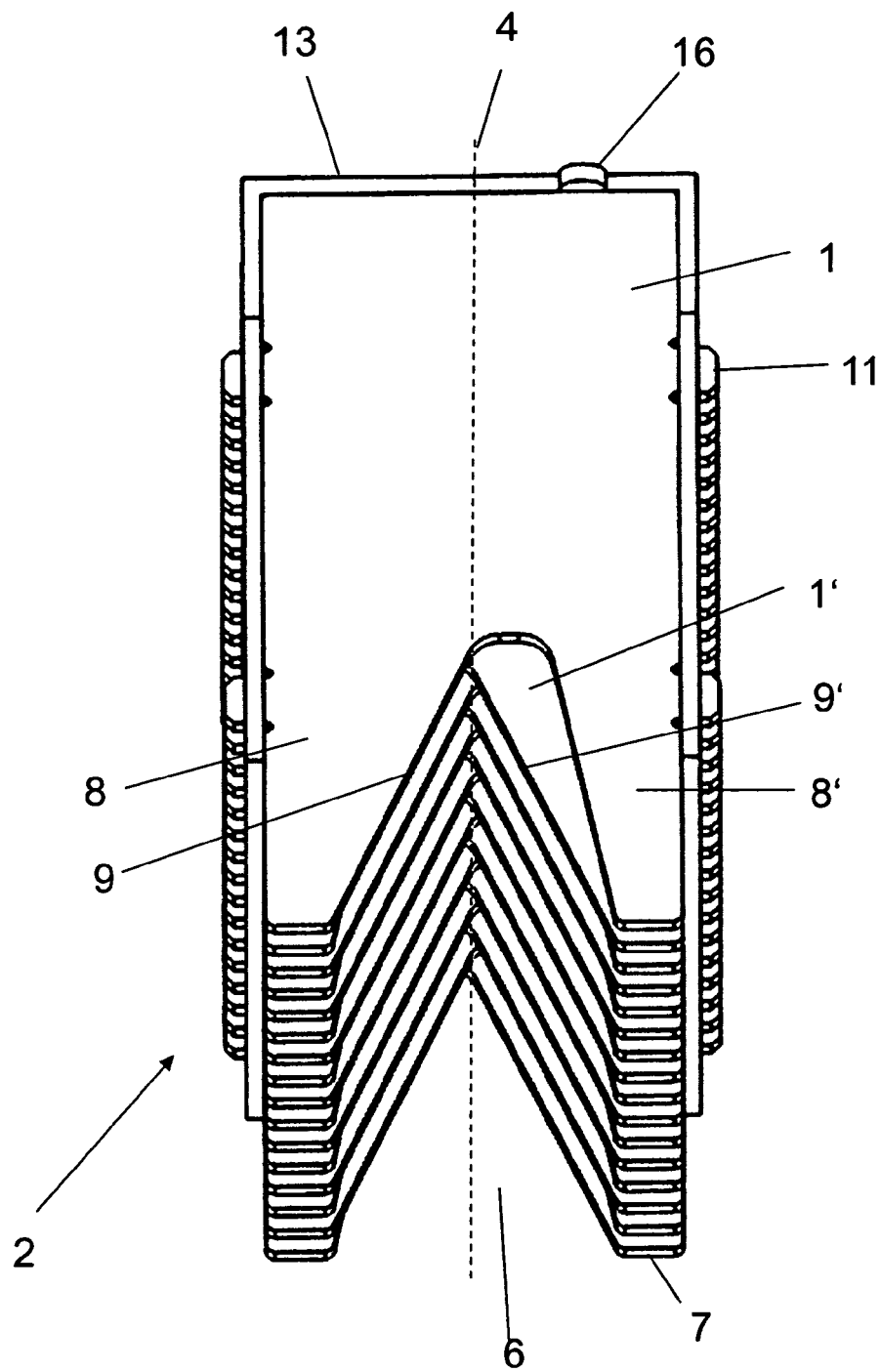


Fig. 3

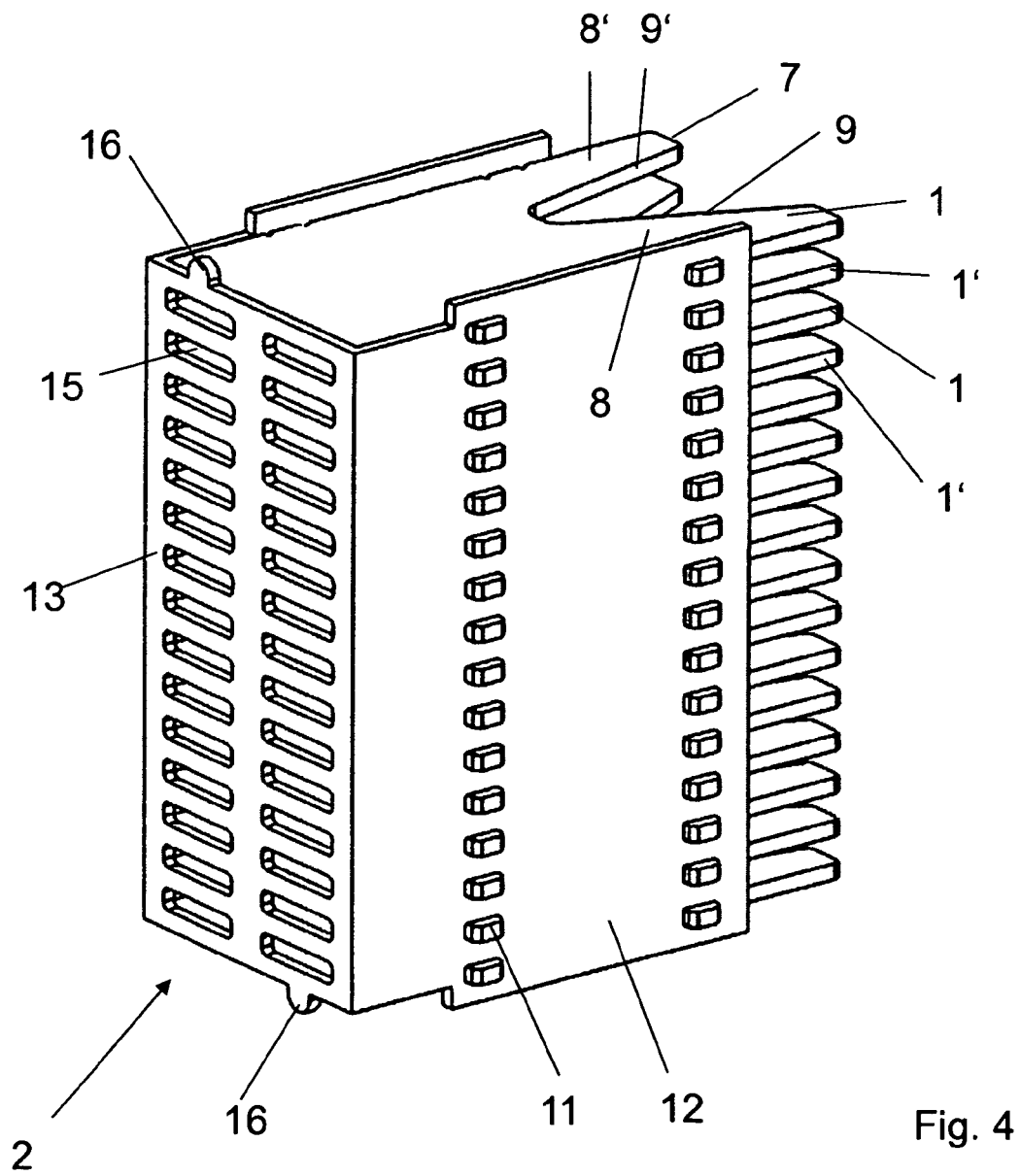


Fig. 4

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 102008021138 A1 [0005]