



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.05.2019 Patentblatt 2019/19

(51) Int Cl.:
H01H 9/34 (2006.01) **H01H 9/36 (2006.01)**
H01H 9/46 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18203408.2**

(22) Anmeldetag: **30.10.2018**

(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:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Schaltbau GmbH**
81829 München (DE)

(72) Erfinder: **Kralik, Robert**
85586 Poing (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(30) Priorität: **03.11.2017 DE 102017125685**

(54) **SCHALTGERÄT MIT LICHTBOGENLÖSCHEINRICHTUNG UND LICHTBOGENFÜHRUNG**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schaltgerät mit zumindest einer Kontaktstelle, einer der Kontaktstelle zugeordneten Lichtbogenlöschkammer, und einer der Kontaktstelle zugeordneten Lichtbogenblaseinrichtung. Die Lichtbogenlöschkammer weist eine Austrittsöffnung auf, durch die Plasma, das durch einen beim Öffnen der Kontaktstelle entstehenden Schaltlichtbogen innerhalb des Schaltgeräts erzeugt wird, aus dem Schaltgerät austreten kann, wobei die Austrittsöffnung ein lichtet Durchgangsmaß aufweist und eine Austrittsebene definiert. Die Lichtbogenblaseinrichtung ist zur Erzeugung eines magnetischen Blasfelds vorgesehen, durch das der beim Öffnen der Kontaktstelle entstehende Schaltlichtbogen von der Kontaktstelle weg zur Austrittsöffnung hin geblasen wird. Das Schaltgerät weist ferner zumindest ein erstes Lichtbogenleitblech auf, das sich von der Kontaktstelle zur Austrittsöffnung hin erstreckt und durch das der Schaltlichtbogen auf dem Weg von der Kontaktstelle zur Austrittsöffnung geführt und gestreckt wird, wobei das erste Lichtbogenleitblech zwischen der Kontaktstelle und der Austrittsebene innerhalb der Lichtbogenlöschkammer einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt aufweist, wobei der erste Abschnitt des ersten Lichtbogenleitblechs proximal zur Kontaktstelle, und der zweite Abschnitt des ersten Lichtbogenleitblechs distal zur Kontaktstelle angeordnet ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass sich der zweite Abschnitt des ersten Lichtbogenleitblechs in einer Richtung, die parallel zur Austrittsebene verläuft, über die Austrittsöffnung hinaus erstreckt, so dass der Schaltlichtbogen durch den zweiten Abschnitt des ersten Lichtbogenleitblechs zumindest an einem Ende des Schaltlichtbogens über das lichte Durchgangsmaß der Austrittsöffnung hinaus gestreckt wird, wobei vor der Austrittsöffnung ein von dem zweiten Abschnitt des ersten Lichtbogenleitblechs abstehender Lichtbogenführungsstift angeordnet ist, durch welchen der Schaltlichtbogen vor der Austrittsöffnung wieder verkürzt wird.

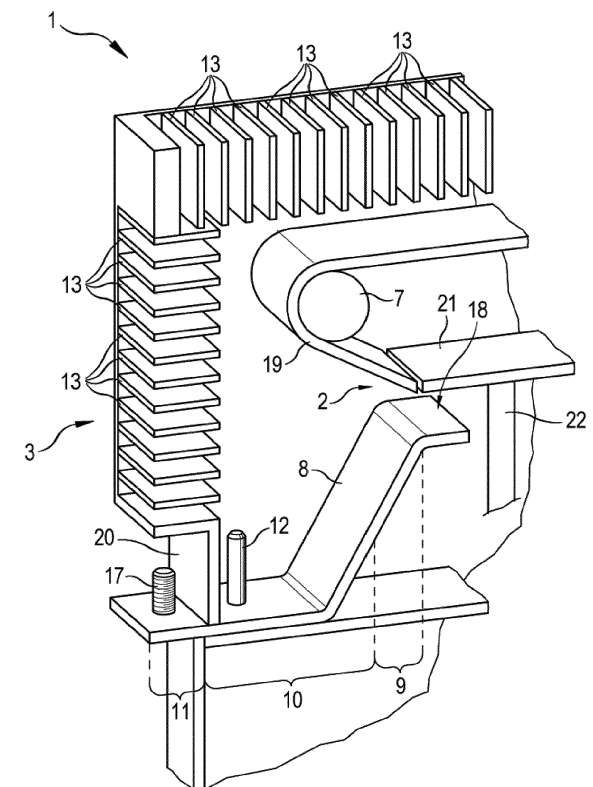


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schaltgerät nach dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1.

[0002] Ein gattungsgemäßes Schaltgerät weist zumindest eine Kontaktstelle, eine der Kontaktstelle zugeordnete Lichtbogenlöschkammer, und eine der Kontaktstelle zugeordnete Lichtbogenblaseinrichtung auf. Die Lichtbogenlöschkammer weist eine Austrittsöffnung auf, durch die Plasma, das durch einen beim Öffnen der Kontaktstelle entstehenden Schaltlichtbogen innerhalb des Schaltgeräts erzeugt wird, aus dem Schaltgerät austreten kann, wobei die Austrittsöffnung ein lichtet Durchgangsmaß aufweist und eine Austrittsebene definiert. Die Lichtbogenblaseinrichtung ist zur Erzeugung eines magnetischen Blasfelds vorgesehen, durch das der beim Öffnen der Kontaktstelle entstehende Schaltlichtbogen von der Kontaktstelle weg zur Austrittsöffnung hin geblassen wird. Das Schaltgerät weist ferner zumindest ein erstes Lichtbogenleitblech auf, das sich von der Kontaktstelle zur Austrittsöffnung hin erstreckt und durch das der Schaltlichtbogen auf dem Weg von der Kontaktstelle zur Austrittsöffnung geführt und gestreckt wird, wobei das erste Lichtbogenleitblech zwischen der Kontaktstelle und der Austrittsebene innerhalb der Lichtbogenlöschkammer einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt aufweist, wobei der erste Abschnitt des ersten Lichtbogenleitblechs proximal zur Kontaktstelle, und der zweite Abschnitt des ersten Lichtbogenleitblechs distal zur Kontaktstelle angeordnet ist.

[0003] Ein Schaltgerät nach dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1 ist beispielsweise aus EP 3048626 A1 bekannt.

[0004] Der beim Öffnen der Kontaktstelle entstehende Schaltlichtbogen wird innerhalb des Schaltgeräts bzw. innerhalb der Lichtbogenlöschkammer gestreckt, um den Schaltlichtbogen mithilfe der in der Austrittsöffnung der Lichtbogenlöschkammer üblicherweise vorgesehenen Löschelemente zuverlässig zum Erlöschen zu bringen. Üblicherweise sind hierzu zwei Lichtbogenleitbleche vorgesehen, die ausgehend von der Kontaktstelle relativ stark auseinanderlaufen, um den Schaltlichtbogen schnell zu strecken. Üblicherweise wird der Schaltlichtbogen dabei innerhalb des Schaltgeräts auf das lichte Durchgangsmaß der Austrittsöffnung der Lichtbogenlöschkammer gestreckt. Aufgrund gewisser konstruktiver Randbedingungen ist es zuweilen wünschenswert, die Austrittsöffnung kleiner halten zu können, als den Abstand zwischen den austrittsseitigen Enden der beiden Lichtbogenleitbleche, insbesondere wenn eines der beiden Lichtbogenleitbleche als Anschlusskontakt aus dem Gehäuse des Schaltgeräts herausgeführt wird, so wie es bei einem Ausführungsbeispiel der veröffentlichten europäischen Patentanmeldung EP 3048626 A1 der Fall ist. Um den Schaltlichtbogen innerhalb des Schaltgeräts trotzdem nicht über das lichte Durchgangsmaß der Austrittsöffnung hinaus zu strecken, ist das aus dem Gehäu-

se herausgeführte Lichtbogenleitblech bei diesem Ausführungsbeispiel stufenförmig gebogen, was bei besonders dicken Lichtbogenleitblechen entsprechend leistungsstarker Schaltgeräte nur schwer und nur unter Inkaufnahme hoher Biegeradien und hoher Biegetoleranzen möglich ist.

[0005] Die vorliegende Erfindung hat sich daher zur Aufgabe gestellt, ein Schaltgerät der gattungsgemäßen Art anzugeben, dass eine zuverlässige Löschung des Schaltlichtbogens ermöglicht und einfach und kostengünstig hergestellt werden kann.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1. Demnach liegt bei einem Schaltgerät gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1 dann eine erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe vor, wenn sich der zweite Abschnitt des ersten Lichtbogenleitblechs in einer Richtung, die parallel zur Austrittsebene verläuft, über die Austrittsöffnung hinaus erstreckt, so dass der Schaltlichtbogen durch den zweiten Abschnitt des ersten Lichtbogenleitblechs zumindest an einem Ende des Schaltlichtbogens über das lichte Durchgangsmaß der Austrittsöffnung hinaus gestreckt wird, wobei vor der Austrittsöffnung ein von dem zweiten Abschnitt des ersten Lichtbogenleitblechs absteigender Lichtbogenführungsstift angeordnet ist, durch welchen der Schaltlichtbogen vor der Austrittsöffnung wieder verkürzt wird.

[0007] Die erfindungsgemäße Lösung bietet den Vorteil, dass der Schaltlichtbogen innerhalb des Schaltgeräts besonders schnell und stark gestreckt werden kann, was eine zuverlässige Löschung des Schaltlichtbogens begünstigt. Gleichzeitig kann das Lichtbogenleitblech mit Abstand zur Austrittsöffnung der Lichtbogenlöschkammer aus dem Gehäuse des Schaltgeräts herausgeführt werden, was aufgrund gewisser konstruktiver Randbedingungen zuweilen notwendig sein kann. Die erfindungsgemäße Lösung verhindert dabei unerwünschte Plasmakonzentrationen innerhalb des Schaltgeräts. Selbst Lichtbogenleitbleche mit erheblicher Materialstärke können relativ einfach, kostengünstig und präzise hergestellt werden, da ein stufenförmiger Verlauf des Lichtbogenleitblechs nicht notwendig ist. Der erfindungsgemäß vorgesehene Lichtbogenführungsstift ist, ebenso wie das Lichtbogenleitblech, aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt. Der Lichtbogenführungsstift kann aus dem gleichen Material bestehen wie das Lichtbogenleitblech. Lichtbogenleitblech und Lichtbogenführungsstift können beispielsweise aus Kupfer bestehen.

[0008] Das lichte Durchgangsmaß der Austrittsöffnung der Lichtbogenlöschkammer wird in Richtung der auf die Austrittsebene projizierten Längserstreckung des Schaltlichtbogens gemessen. Der Schaltlichtbogen muss auf der dem ersten Lichtbogenleitblech gegenüberliegenden Seite nicht zwangsweise ebenfalls über die Austrittsöffnung hinaus gestreckt werden. Unter einer Streckung des Schaltlichtbogens über das lichte Durchgangsmaß der Austrittsöffnung hinaus soll im Sinne der vorliegenden Anmeldung auch der Fall verstanden wer-

den, dass der Schaltlichtbogen lediglich auf der Seite des ersten Lichtbogenleitblechs so stark gestreckt wird, dass er auf dieser Seite sozusagen nicht durch die Austrittsöffnung passt.

[0009] Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Der Lichtbogenführungsstift kann besonders einfach und kostengünstig hergestellt werden, wenn es sich bei dem Lichtbogenführungsstift um einen einfachen zylindrischen Bolzen handelt. Der Lichtbogenführungsstift kann jedoch auch verschiedene andere Formen aufweisen. Beispielsweise kann auch ein Bolzen mit einem sechseckigen Querschnitt verwendet werden. Derartige Bolzen sind als Standardteile am Markt verfügbar und daher ebenfalls kostengünstig. Als Lichtbogenführungsstift kann beispielsweise auch ein länglicher Blechstreifen verwendet werden. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung handelt es sich bei dem Lichtbogenführungsstift um einen Bügel, der sich quer zum ersten Lichtbogenleitblech erstreckt, und dessen freie Enden am ersten Lichtbogenleitblech befestigt sind. Der Bügel weist vorzugsweise eine U-Form auf. Die beiden freien Enden des Bügels können beispielsweise mit dem ersten Lichtbogenleitblech verschraubt sein. Der Bügel erstreckt sich vorzugsweise quer zum ersten Lichtbogenleitblech über zumindest 50 % der Breite des ersten Lichtbogenleitblechs.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung steht der Lichtbogenführungsstift senkrecht von dem zweiten Abschnitt des ersten Lichtbogenleitblechs ab. Bei dieser Ausführungsform ergeben sich eine einfache konstruktive Ausführung sowie eine wirksame Verkürzung des Schaltlichtbogens unmittelbar bevor der Schaltlichtbogen in die Austrittsöffnung geblasen wird.

[0012] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung endet der Lichtbogenführungsstift in einer Richtung, die parallel zur Austrittsebene verläuft, etwa auf Höhe der Austrittsöffnung, sodass der Schaltlichtbogen durch den Lichtbogenführungsstift auf das lichte Durchgangsmaß der Austrittsöffnung verkürzt wird. Bei dieser Ausführungsform werden unerwünschte Plasmakonzentrationen im Inneren des Schaltgeräts am wirksamsten vermieden, wobei der Schaltlichtbogen vor dem Eintritt in die Austrittsöffnung trotzdem optimal gestreckt wird bzw. bleibt.

[0013] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der Lichtbogenführungsstift ein leitblechseitiges Ende mit einem Gewindeabschnitt auf, wobei der Gewindeabschnitt mit einem entsprechenden Innengewinde einer Bohrung in dem ersten Lichtbogenleitblech verschraubt ist. Bei dieser Ausführungsform ergibt sich eine besonders einfache und kostengünstige Herstellung bzw. Montage.

[0014] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist der Lichtbogenführungsstift an seinem dem ersten Lichtbogenleitblech abgewandten Ende eine Fase auf. Die Fase ver-

hindert, dass der Lichtbogenführungsstift am oberen Ende durch den Schaltlichtbogen zerstört wird bzw. einem frühzeitigen Verschleiß unterliegt. Bei dieser Ausführungsform ist der Lichtbogenführungsstift vorzugsweise als Bolzen, weiter vorzugsweise als einfacher zylindrischer Bolzen ausgeführt.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die Lichtbogenlöschkammer mehrere Löschelemente auf, die jeweils voneinander beanstandet in der Austrittsöffnung angeordnet sind, wobei das Plasma, das durch den Schaltlichtbogen innerhalb des Schaltgeräts erzeugt wird, zwischen den Löschelementen hindurch aus der Austrittsöffnung austreten kann. Bei dieser Ausführungsform wird eine besonders zuverlässige Löschung des Schaltlichtbogens gewährleistet. An dieser Stelle soll erwähnt werden, dass die Austrittsöffnung bezogen auf die Hauptbewegungsrichtung des Schaltlichtbogens nicht infinitesimal klein und sozusagen auf die Austrittsebene beschränkt ist sondern eine gewisse Tiefe aufweist, die der Länge der Löschelemente entspricht.

[0016] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das erste Lichtbogenleitblech einen an den zweiten Abschnitt anschließenden dritten Abschnitt auf, der aus einem Gehäuse des Schaltgeräts herausgeführt ist und gleichzeitig einen ersten Anschlusskontakt des Schaltgeräts bildet. Dabei ist ein Anschlussbolzen des ersten Anschlusskontakts, in einer Richtung parallel zur Austrittsebene betrachtet, vorzugsweise zwischen dem ersten Lichtbogenleitblech und der Austrittsöffnung angeordnet. Diese Ausführungsform kennzeichnet ein erfindungsgemäßes Schaltgerät mit besonders kompakter Bauform. Der Anschlussbolzen ist vorzugsweise unterhalb der Löschelemente angeordnet, die sich in einer seitlich angeordneten Austrittsöffnung des Schaltgeräts befinden. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ein Festkontakt der Kontaktstelle Teil des ersten Lichtbogenleitblechs, wobei der erste Abschnitt des ersten Lichtbogenleitblechs direkt an den Festkontakt anschließt und gegenüber dem Festkontakt abgewinkelt ist, sodass der Schaltlichtbogen durch den ersten Abschnitt gestreckt wird, wobei zumindest ein Teil des zweiten Abschnitts des ersten Lichtbogenleitblechs wiederum gegenüber dem ersten Abschnitt abgewinkelt ist und im Wesentlichen parallel zu dem Festkontakt verläuft. Bei dieser Ausführungsform ergibt sich eine besonders einfache und kostengünstige Konstruktion des erfindungsgemäßen Schaltgeräts, insbesondere durch das integral mit dem Festkontakt ausgeführte Lichtbogenleitblech. Im Wesentlichen parallel bedeutet in diesem Zusammenhang eine Abweichung von maximal plus minus 5°. Es ist von besonderem Vorteil, wenn das erste Lichtbogenleitblech lediglich zwei Abwinklungen aufweist. Weiter vorzugsweise ist das Lichtbogenleitblech mehr als 10 mm dick und weiter vorzugsweise breiter als 30 mm. Bei dieser Ausführungsform ist es von besonderem Vorteil, wenn das erste Lichtbogenleitblech

lediglich zweimal abgebogen werden muss.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das Schaltgerät ferner ein zweites Lichtbogenleitblech auf, wobei erstes und zweites Lichtbogenleitblech von der Kontaktstelle ausgehend derart auseinanderlaufen, dass der Schaltlichtbogen zunächst auf eine Länge gestreckt wird, die über dem lichten Durchgangsmaß der Austrittsöffnung liegt, wobei der Schaltlichtbogen vor der Austrittsöffnung aufgrund des Lichtbogenführungsstifts wieder verkürzt wird.

[0018] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden im folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert.

[0019] Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Schrägansicht eines erfindungsgemäßen Schaltgeräts gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel mit aus Darstellungsgründen geöffnet gezeigtem Gehäuse,
- Figur 2 das erfindungsgemäße Schaltgerät aus Figur 1 in einer Seitenansicht,
- Figur 3 eine Detailansicht des ersten Lichtbogenleitblechs des erfindungsgemäßen Schaltgeräts aus den Figuren 1 und 2 mit abgeschraubtem Lichtbogenführungsstift,
- Figur 4 eine Abwandlung des erfindungsgemäßen Schaltgeräts aus den Figuren 1 bis 3 in einer Seitenansicht, und
- Figur 5 die Detailansicht aus Figur 3 mit einem alternativen Lichtbogenführungsstift.

[0020] Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Schaltgerät 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einer Schrägansicht. Die dem Betrachter zugewandte Seite des Gehäuses 20 des Schaltgeräts 1 ist nicht dargestellt, um einen Blick auf das Innenleben des Schaltgeräts 1 zu ermöglichen.

[0021] Innerhalb des Gehäuses 20 ist eine Kontaktstelle 2 des Schaltgeräts 1 angeordnet. Die Kontaktstelle 2 umfasst einen Festkontakt 18 und einen beweglichen Kontakt 21, der sich auf einer Kontaktbrücke befindet und mittels eines nicht dargestellten Antriebs des erfindungsgemäßen Schaltgeräts mit dem Festkontakt 18 in Kontakt gebracht werden kann. Von dem Antrieb des Schaltgeräts ist in der Darstellung lediglich die mit der Kontaktbrücke verbundene Ankerstange 22 dargestellt.

[0022] Der Kontaktstelle 2 ist eine Lichtbogenlöschkammer zugeordnet, die auf der linken Gehäuseseite eine Austrittsöffnung 3 aufweist, durch die Plasma, das durch einen beim Öffnen der Kontaktstelle entstehenden Schaltlichtbogen innerhalb des Schaltgeräts erzeugt wird, aus dem Schaltgerät austreten kann. In Figur 2, die eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Schaltgeräts zeigt, ist zu erkennen, dass die Austrittsöffnung ein

lichtes Durchgangsmaß 5 aufweist und eine Austrittsebene 6 definiert. Die Lichtbogenlöschkammer weist mehrere Löschelemente 13 auf, die jeweils voneinander be-
 5 anstandet in der Austrittsöffnung angeordnet sind, so-
 dass das Plasma, das durch den Schaltlichtbogen inner-
 halb des Schaltgeräts erzeugt wird, zwischen den Lö-
 schelementen 13 hindurch aus der Austrittsöffnung 3
 austreten kann. Wie in den Figuren 1 und 2 dargestellt
 10 ist, kann die Löschkammer an der Oberseite des erfin-
 dungsgemäßen Schaltgeräts 1 eine weitere Austrittsöff-
 nung aufweisen, in der ebenfalls entsprechende Lösche-
 elemente 13 angeordnet ist. Die Austrittsöffnung an der
 Oberseite des Gehäuses ist bei dem gezeigten Ausführ-
 15 ungsbeispiel sowohl der dargestellten Kontaktstelle 2
 als auch einer nicht dargestellten zweiten Kontaktstelle
 auf der rechten Seite der Kontaktbrücke zugeordnet.

[0023] Der Kontaktstelle 2 ist ferner eine Lichtbogen-
 blaseinrichtung zur Erzeugung eines magnetischen
 20 Blasfelds zugeordnet, durch das der beim Öffnen der
 Kontaktstelle entstehende Schaltlichtbogen von der Kon-
 taktstelle 2 weg hin zur Austrittsöffnung 3 geblasen wird.
 Die Lichtbogenblaseinrichtung weist den in den Figuren
 1 und 2 dargestellten Blasmagneten 7 und zwei parallel
 zueinander und parallel zur Bildebene der Figur 2 ange-
 25 ordnete Polplatten auf.

[0024] Der beim Öffnen der Kontaktstelle entstehende
 Schaltlichtbogen ist in Figur 2 dargestellt und dort mit
 dem Bezugszeichen 4 bezeichnet. Um den Schaltlicht-
 bogen auf dem Weg von der Kontaktstelle 2 zur Austritts-
 30 öffnung 3 zu führen und zu strecken, weist das Schalt-
 gerät ein erstes Lichtbogenleitblech 8 und ein zweites
 Lichtbogenleitblech 19 auf. Die beiden Lichtbogenleitble-
 che 8 und 19 laufen von der Kontaktstelle ausgehend
 auseinander, um die Streckung des Schaltlichtbogens
 35 herbeizuführen. Das erste Lichtbogenleitblech 8 ist ein-
 stückig mit dem Festkontakt 18 ausgeführt und verbindet
 diesen mit einem Anschlusskontakt des Schaltgeräts 1.
 Es weist einen ersten unmittelbar an den Festkontakt 18
 anschließenden Abschnitt 9, einen zweiten unmittelbar
 40 an den ersten Abschnitt anschließenden Abschnitt 10
 sowie einen an den zweiten Abschnitt anschließenden
 dritten Abschnitt 11 auf. Der Abschnitt 11 ist aus dem
 Gehäuse 20 des erfindungsgemäßen Schaltgeräts her-
 ausgeführt und bildet gleichzeitig einen Anschlusskon-
 45 takt des Schaltgeräts. Er weist einen nach oben abste-
 henden Anschlussbolzen auf, der sich unmittelbar unter
 der Austrittsöffnung 3 bzw. unter den in der Austrittsöff-
 nung 3 angeordneten Löschelementen 13 befindet. Der
 Anschlussbolzen 17 weist nach oben, da unterhalb des
 50 dritten Abschnitts 11 des ersten Lichtbogenleitblechs 8
 konstruktionsbedingt Platz für entsprechende Anbauteile
 des erfindungsgemäßen Schaltgeräts 1 vorgesehen
 sein muss. Die Austrittsöffnung 3 erstreckt sich daher
 nach unten nicht bis zu dem dritten Abschnitt des ersten
 55 Lichtbogenleitblechs 8 sondern endet mit etwas Abstand
 kurz über dem Anschlussbolzen 17.

[0025] Figur 2 zeigt, dass der erste Abschnitt 9 des
 ersten Lichtbogenleitblechs 8 gegenüber dem Festkon-

takt 18 abgewinkelt ist, damit der Schaltlichtbogen 4 auf dem Weg von der Kontaktstelle zur Austrittsöffnung gestreckt werden kann. Ein erster Teil 10.1 des zweiten Abschnitts 10 des ersten Lichtbogenleitblechs 8 bildet sozusagen eine reine Verlängerung des ersten Abschnitts 9. Der Schaltlichtbogen wird durch den ersten Teil 10.1 des zweiten Abschnitts nach unten über das lichte Durchgangsmaß 8 der Austrittsöffnung hinaus gestreckt. Dieser gestreckte Zustand des Schaltlichtbogens ist in Figur 2 mit dem Bezugszeichen 4' gekennzeichnet. Ein zweiter Teil 10.2 des zweiten Abschnitts 10 des ersten Lichtbogenleitblechs 8 ist gegenüber dem ersten Teil 10.1 bzw. gegenüber dem ersten Abschnitt 9 abgewinkelt und verläuft im rechten Winkel zur Austrittsebene 6. Der zweite Teil 10.2 des zweiten Abschnitts 10 verläuft somit parallel zum Festkontakt 18. Der untere Fußpunkt des Schaltlichtbogens wird auf dem zweiten Teil 10.2 des zweiten Abschnitts 10 des Lichtbogenleitblechs 8 bis kurz vor die Austrittsöffnung geführt. Kurz vor der Austrittsöffnung ist ein von dem zweiten Teil 10.2 abstehender Lichtbogenführungsstift 12 angeordnet, durch welchen der Schaltlichtbogen vor der Austrittsöffnung wieder verkürzt wird. Der untere Fußpunkt des Schaltlichtbogens wandert auf die Spitze des Lichtbogenführungsstifts 12 und bleibt dort stehen, wenn der Schaltlichtbogen in die Löschelemente 13 getrieben wird. Die Position des Schaltlichtbogens unmittelbar vor den Löschelementen 13 ist in Figur 2 mit dem Bezugszeichen 4'' gekennzeichnet. Wie die Darstellungen zeigen, endet der Lichtbogenführungsstift 12 in einer Richtung, die parallel zur Austrittsebene 6 verläuft, etwa auf Höhe der unteren Austrittsöffnungsbegrenzung, sodass der Schaltlichtbogen im unteren Bereich durch den Lichtbogenführungsstift auf das lichte Durchgangsmaß der Austrittsöffnung verkürzt wird.

[0026] Der Lichtbogenführungsstift 12 ist als einfacher zylindrische Bolzen ausgeführt. In Figur 3 ist zu erkennen, dass der Lichtbogenführungsstift 12 ein leitblechseitiges Ende mit einem Gewindeabschnitt 14 aufweist, der mit einem entsprechenden Innengewinde einer Bohrung 15 in dem ersten Lichtbogenleitblech 8 verschraubt werden kann. Der Lichtbogenführungsstift 12 kann daher auf einfache Weise mit dem Leitblech 8 verschraubt werden. An seinem oberen dem ersten Lichtbogenleitblech 8 abgewandten Ende weist der Lichtbogenführungsstift 12 eine Fase 16 auf, um einen durch den Schaltlichtbogen verursachten Abbrand des oberen Endes des Lichtbogenführungsstifts 12 zu verhindern.

[0027] Figur 4 zeigt eine Abwandlung des erfindungsgemäßen Schaltgeräts 1 aus den Figuren 1 bis 3 in einer der Figur 2 entsprechenden Seitenansicht. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die obere Austrittsöffnung nicht vorgesehen. Das erste Lichtbogenleitblech 8 und das zweite Lichtbogenleitblech 19 umschließen die seitliche Austrittsöffnung klammerartig, wobei das erste Lichtbogenleitblech wie bei dem Ausführungsbeispiel aus den Figuren 1 und 2 vom unteren Ende der Austrittsöffnung beabstandet ist und das zweite Lichtbogenleitblech 19

direkt auf das obere Ende der Austrittsöffnung zuläuft. Auch hier wird der innerhalb des Schaltgeräts gestreckte Schaltlichtbogen kurz vor dem Eintritt in die Löschelemente auf das lichte Durchgangsmaß 5 der Austrittsöffnung verkürzt.

[0028] Figur 5 zeigt eine alternative Ausführungsform des Lichtbogenführungsstifts 12. Die alternative Ausführungsform des Lichtbogenführungsstifts kann bei beiden zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen der Erfindung zum Einsatz kommen. Bei dem alternativen Lichtbogenführungsstift 12 in Figur 5 handelt es sich um einen U-förmigen Bügel, der sich quer zum ersten Lichtbogenleitblech 8 erstreckt, und dessen freie Enden am ersten Lichtbogenleitblech befestigt sind. Die beiden freien Enden des Bügels am leitblechseitigen Ende des Lichtbogenführungsstifts 12 können beispielsweise mit dem ersten Lichtbogenleitblech verschraubt sein. Der Bügel erstreckt sich quer zum ersten Lichtbogenleitblech über zumindest 50 % der Breite des ersten Lichtbogenleitblechs

Patentansprüche

1. Schaltgerät (1) mit

- zumindest einer Kontaktstelle (2),
- einer der Kontaktstelle zugeordneten Lichtbogenlöschkammer mit einer Austrittsöffnung (3), durch die Plasma, das durch einen beim Öffnen der Kontaktstelle entstehenden Schaltlichtbogen (4, 4', 4'') innerhalb des Schaltgeräts erzeugt wird, aus dem Schaltgerät austreten kann, wobei die Austrittsöffnung ein lichtetes Durchgangsmaß (5) aufweist und eine Austrittsebene (6) definiert, und
- einer der Kontaktstelle (2) zugeordneten Lichtbogenblaseinrichtung zur Erzeugung eines magnetischen Blasfelds, durch das der beim Öffnen der Kontaktstelle entstehende Schaltlichtbogen (4, 4', 4'') von der Kontaktstelle (2) weg zur Austrittsöffnung (3) hin geblasen wird,

wobei das Schaltgerät (1) zumindest ein erstes Lichtbogenleitblech (8) aufweist, das sich von der Kontaktstelle (2) zur Austrittsöffnung (3) hin erstreckt und durch das der Schaltlichtbogen (4, 4', 4'') auf dem Weg von der Kontaktstelle zur Austrittsöffnung geführt und gestreckt wird, wobei das erste Lichtbogenleitblech (8) zwischen der Kontaktstelle (2) und der Austrittsebene (6) innerhalb der Lichtbogenlöschkammer einen ersten Abschnitt (9) und einen zweiten Abschnitt (10) aufweist, wobei der erste Abschnitt (9) des ersten Lichtbogenleitblechs proximal zur Kontaktstelle, und der zweite Abschnitt (10) des ersten Lichtbogenleitblechs distal zur Kontaktstelle angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass sich der zweite Ab-

- schnitt (10) des ersten Lichtbogenleitblechs (8) in einer Richtung, die parallel zur Austrittsebene (6) verläuft, über die Austrittsöffnung (3) hinaus erstreckt, so dass der Schaltlichtbogen (4, 4', 4'') durch den zweiten Abschnitt (10) des ersten Lichtbogenleitblechs (8) zumindest an einem Ende des Schaltlichtbogens über das lichte Durchgangsmaß (5) der Austrittsöffnung (3) hinaus gestreckt wird, wobei vor der Austrittsöffnung (3) ein von dem zweiten Abschnitt (10) des ersten Lichtbogenleitblechs (8) absteher Lichtbogenführungsstift (12) angeordnet ist, durch welchen der Schaltlichtbogen vor der Austrittsöffnung wieder verkürzt wird.
2. Schaltgerät (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtbogenführungsstift (12) senkrecht von dem zweiten Abschnitt (10) des ersten Lichtbogenleitblechs absteht (8).
 3. Schaltgerät (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtbogenführungsstift (12) in einer Richtung, die parallel zur Austrittsebene (6) verläuft, etwa auf Höhe der Austrittsöffnung (3) endet, so dass der Schaltlichtbogen (4, 4', 4'') durch den Lichtbogenführungsstift (12) auf das lichte Durchgangsmaß (5) der Austrittsöffnung (3) verkürzt wird.
 4. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtbogenführungsstift (12) ein leitblechseitiges Ende mit einem Gewindeabschnitt (14) aufweist, wobei der Gewindeabschnitt (14) mit einem entsprechenden Innengewinde einer Bohrung (15) in dem ersten Lichtbogenleitblech (8) verschraubt ist.
 5. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtbogenführungsstift (12) an seinem dem ersten Lichtbogenleitblech (8) abgewandten Ende eine Fase (16) aufweist.
 6. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtbogenlöschkammer mehrere Löschelemente (13) aufweist, die jeweils voneinander beabstandet in der Austrittsöffnung (3) angeordnet sind, wobei das Plasma, das durch den Schaltlichtbogen (4, 4', 4'') innerhalb des Schaltgeräts (1) erzeugt wird, zwischen den Löschelementen (13) hindurch aus der Austrittsöffnung (3) austreten kann.
 7. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Lichtbogenleitblech (8) einen an den zweiten Abschnitt (10) anschließenden dritten Abschnitt (11) aufweist, der aus einem Gehäuse (20) des Schaltgeräts (1) herausgeführt ist und gleichzeitig einen ersten Anschlusskontakt (11) des Schaltgeräts (1) bildet.
 8. Schaltgerät (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Anschlussbolzen (17) des ersten Anschlusskontakts (11) zwischen dem ersten Lichtbogenleitblech (8) und der Austrittsöffnung (3) angeordnet ist.
 9. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Festkontakt (18) der Kontaktstelle (2) Teil des ersten Lichtbogenleitblechs (8) ist, wobei der erste Abschnitt (9) des ersten Lichtbogenleitblechs (8) direkt an den Festkontakt (18) anschließt und gegenüber dem Festkontakt (18) abgewinkelt ist, so dass der Schaltlichtbogen (4, 4', 4'') durch den ersten Abschnitt (9) gestreckt wird, wobei zumindest ein Teil (10.2) des zweiten Abschnitts (10) des ersten Lichtbogenleitblechs (8) wiederum gegenüber dem ersten Abschnitt (9) abgewinkelt ist und im Wesentlichen parallel zu dem Festkontakt (18) verläuft.
 10. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltgerät (1) ferner ein zweites Lichtbogenleitblech (19) aufweist, wobei erstes und zweites Lichtbogenleitblech (8, 19) von der Kontaktstelle (2) ausgehend derart auseinanderlaufen, dass der Schaltlichtbogen (4, 4', 4'') zunächst auf eine Länge gestreckt wird, die über dem lichten Durchgangsmaß (5) der Austrittsöffnung (3) liegt, wobei der Schaltlichtbogen (4, 4', 4'') vor der Austrittsöffnung (3) aufgrund des Lichtbogenführungsstifts (12) wieder verkürzt wird.
 11. Schaltgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtbogenführungsstift (12) ein Bügel ist, der sich quer zum ersten Lichtbogenleitblech (8) erstreckt, und dessen freie Enden am ersten Lichtbogenleitblech (8) befestigt sind.

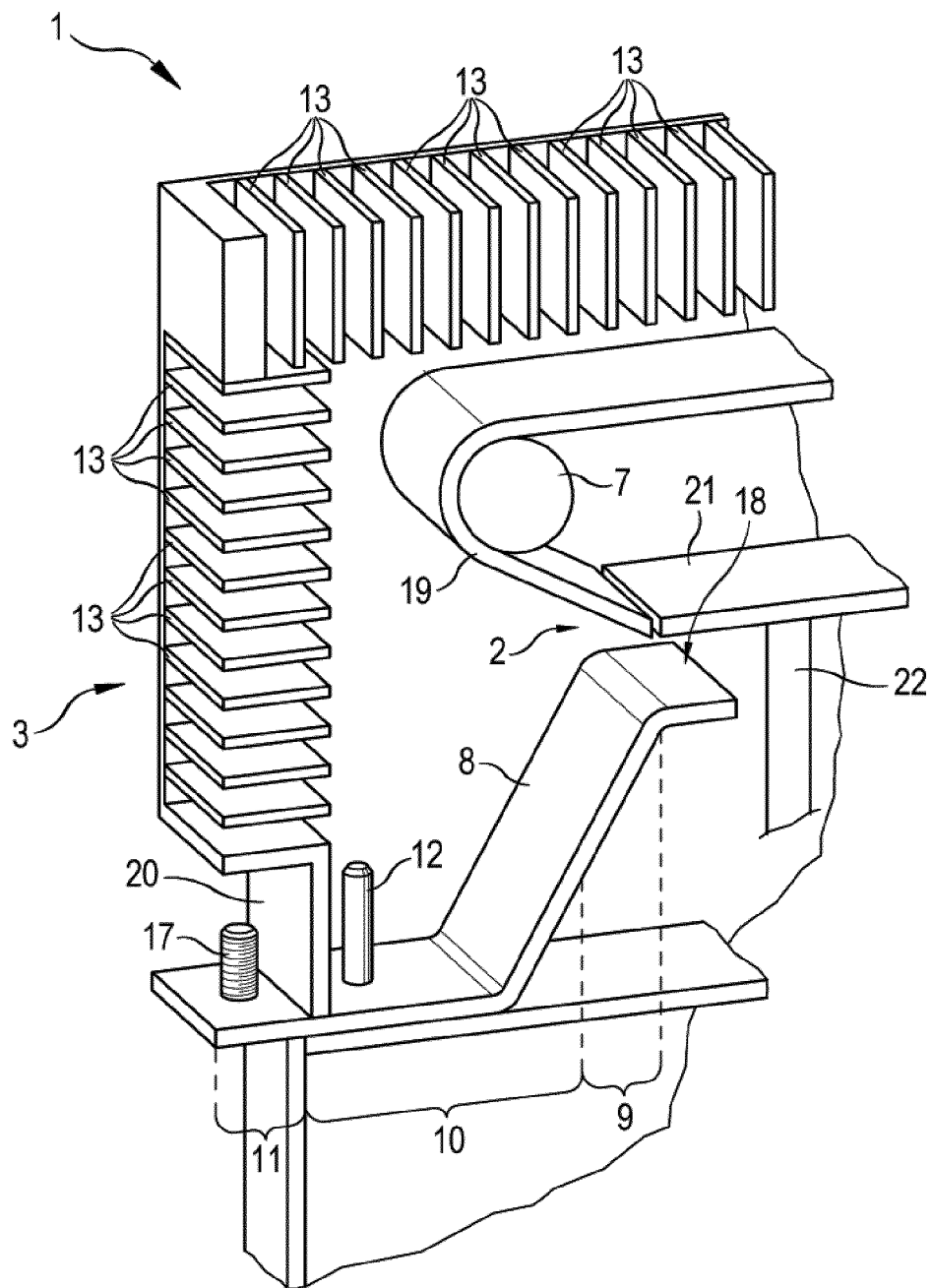


Fig. 1

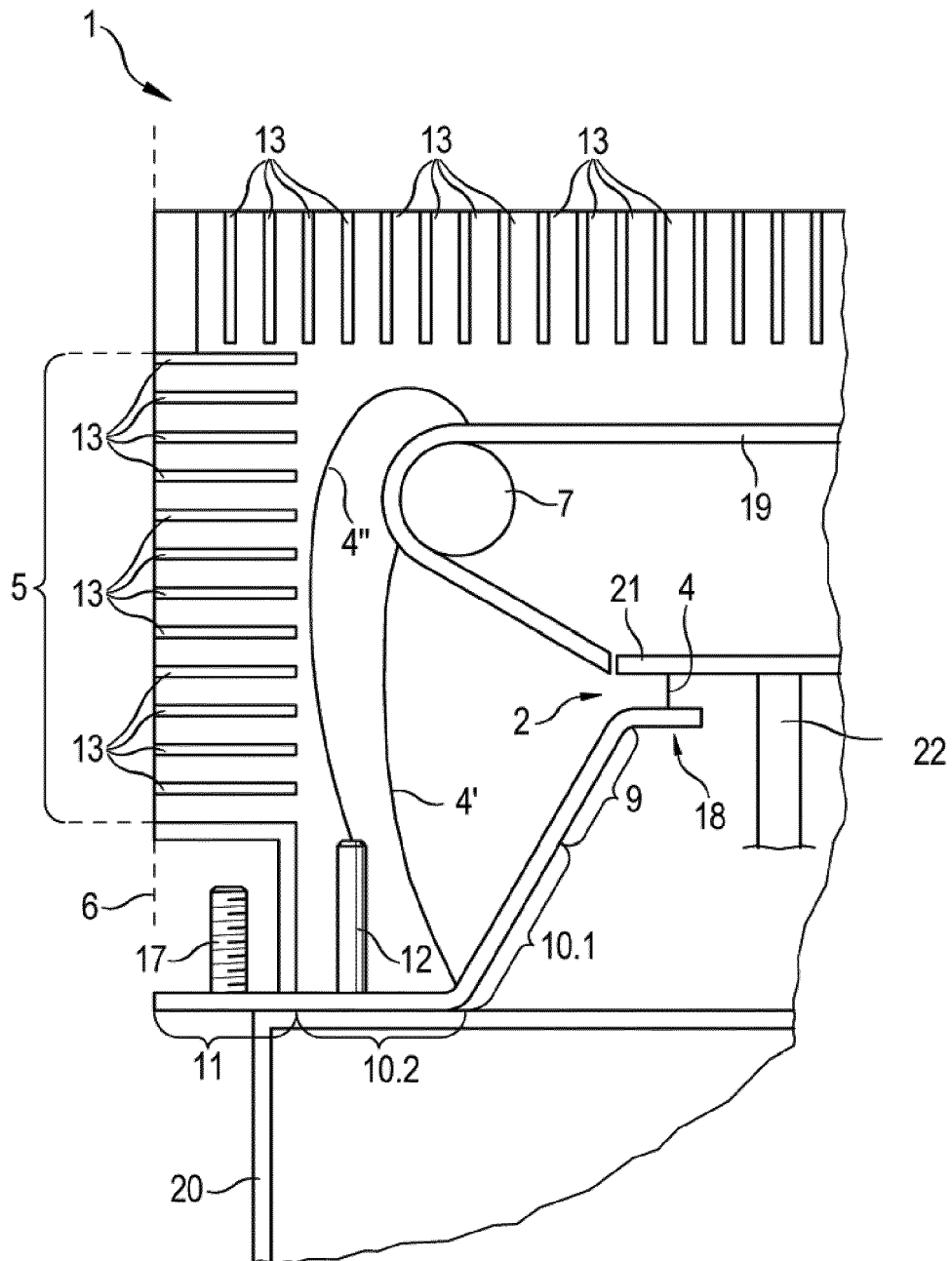


Fig. 2

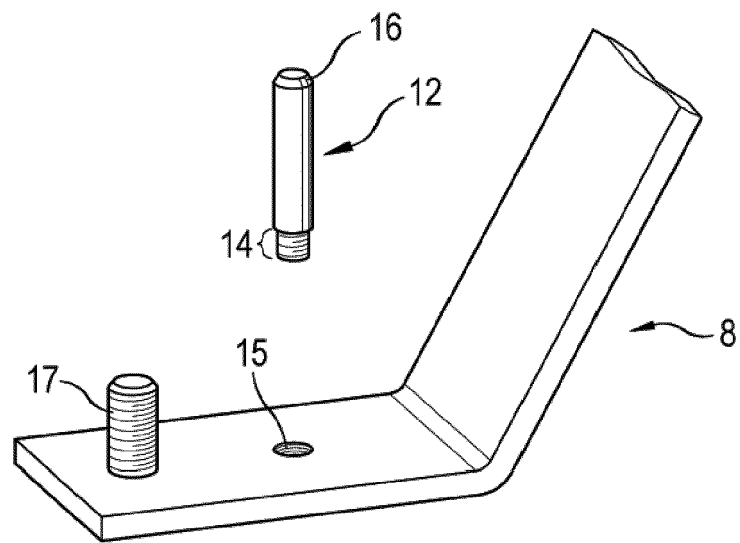


Fig. 3

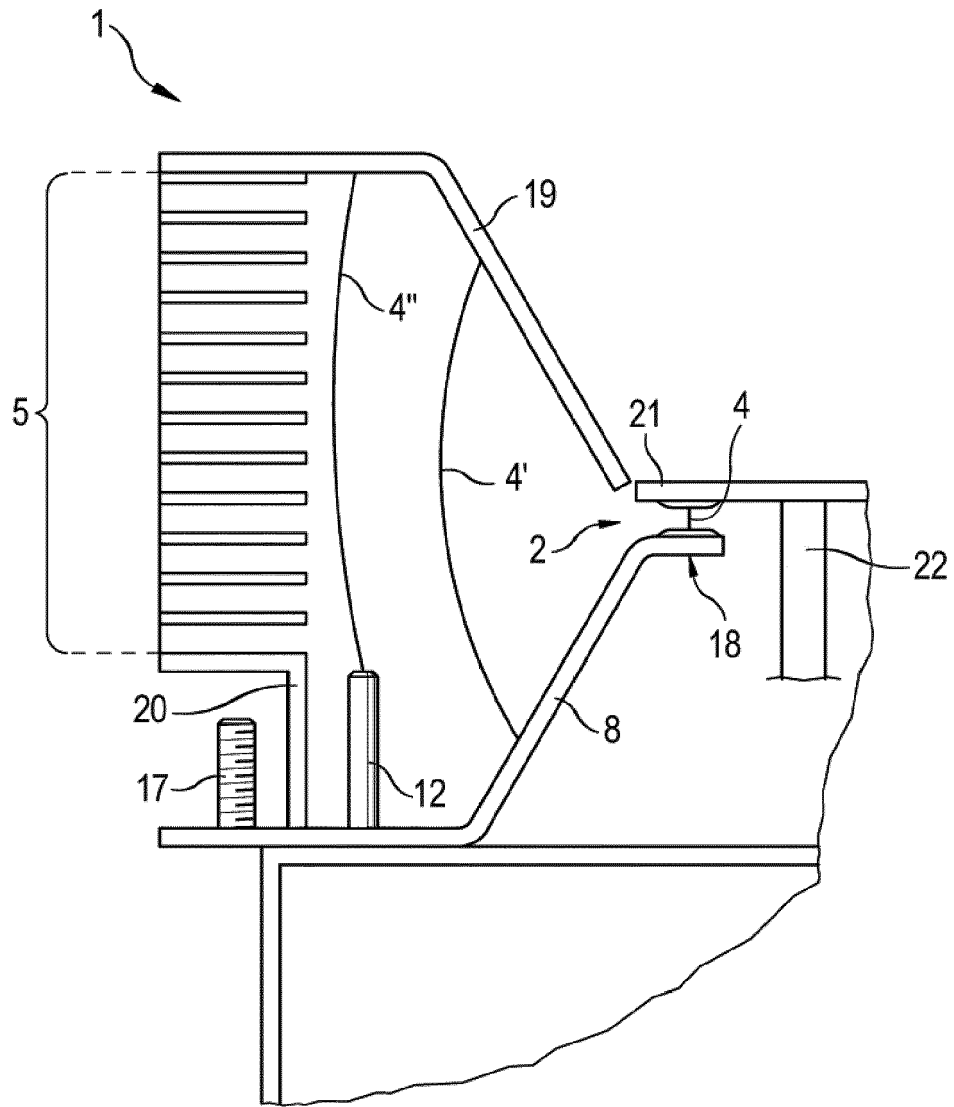


Fig. 4

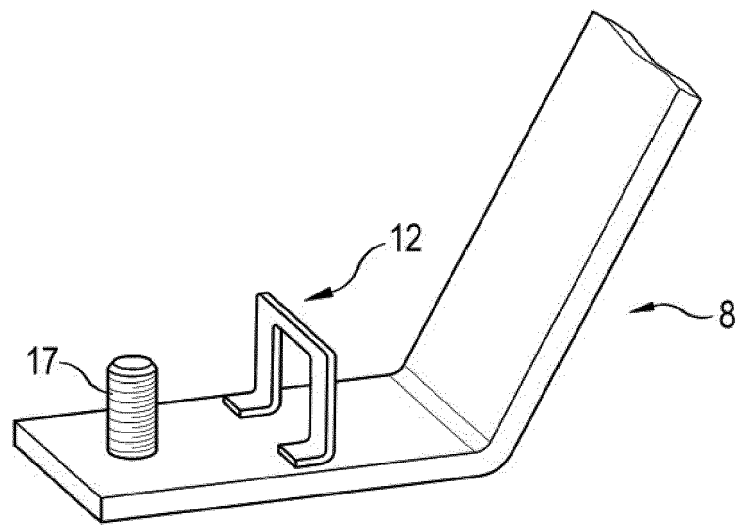


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 20 3408

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)
Y	WO 2011/147458 A1 (ABB RESEARCH LTD [CH]; ERIKSSON THOMAS [SE]; BAANGHAMMAR LARS [SE]) 1. Dezember 2011 (2011-12-01) * Seite 6, Zeile 27 - Seite 9, Zeile 7; Abbildung 2a *	1-11	INV. H01H9/34 H01H9/36 H01H9/46
Y,D	EP 3 048 626 A1 (SCHALTBAU GMBH [DE]) 27. Juli 2016 (2016-07-27) * Absätze [0024] - [0038]; Abbildungen *	1-11	
A	GB 2 163 293 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 19. Februar 1986 (1986-02-19) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,16-19 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. Februar 2019	Prüfer Findeli, Luc
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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 18 20 3408

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.

13-02-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011147458 A1	01-12-2011	CN 102893360 A	23-01-2013
		EP 2577699 A1	10-04-2013
		US 2013075367 A1	28-03-2013
		WO 2011147458 A1	01-12-2011

EP 3048626 A1	27-07-2016	CN 105826102 A	03-08-2016
		CN 109036908 A	18-12-2018
		DE 102015000796 A1	28-07-2016
		EP 3048626 A1	27-07-2016
		EP 3157032 A1	19-04-2017
		ES 2636797 T3	09-10-2017
		JP 2016146333 A	12-08-2016
		KR 20160090770 A	01-08-2016
		RU 2016101644 A	26-07-2017
		UA 113925 C2	27-03-2017
		US 2016217951 A1	28-07-2016
		ZA 201600490 B	31-05-2017

GB 2163293 A	19-02-1986	CH 677045 A5	28-03-1991
		DE 3528196 A1	27-02-1986
		FR 2569304 A1	21-02-1986
		GB 2163293 A	19-02-1986
		IT 1199890 B	05-01-1989
		US 4642428 A	10-02-1987

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

- EP 3048626 A1 [0003] [0004]