

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 3 699 945 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.08.2020 Patentblatt 2020/35**

(51) Int Cl.:  
**H01H 85/40 (2006.01)**      **H01H 39/00 (2006.01)**  
**H01H 85/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20157307.8**(22) Anmeldetag: **14.02.2020**

(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**

(30) Priorität: **21.02.2019 DE 102019104453**(71) Anmelder: **Lell, Peter  
85368 Moosburg (DE)**(72) Erfinder: **Lell, Peter  
85368 Moosburg (DE)**(74) Vertreter: **Eder Schieschke & Partner mbB  
Patentanwälte  
Elisabethstraße 34  
80796 München (DE)**

### (54) ELEKTRISCHES UNTERBRECHUNGSSCHALTGLIED MIT EINEM ROHRFÖRMIGEN ODER STABFÖRMIGEN STAUCHBEREICH MIT VARIERENDEM QUERSCHNITTSDURCHMESSER

(57) Die Erfindung betrifft ein elektrisches Unterbrechungsschaltglied, das sich insbesondere zum Unterbrechen von hohen Strömen bei hohen Spannungen eignet. Es weist ein Gehäuse auf, das eine den Strompfad durch das Unterbrechungsschaltglied definierende Kontakteinheit umgreift. Die Kontakteinheit weist einen ersten und zweiten Anschlusskontakt, einen Trennbereich und einen Stauchbereich auf. Die Kontakteinheit ist so ausgebildet, dass ihr über den ersten Anschlusskontakt ein Strom zuführbar und von ihr über den zweiten Anschlusskontakt abführbar ist, oder umgekehrt. Die Kontakteinheit weist einen Treibspiegel auf oder steht mit einem Treibspiegel in Verbindung. Der Treibspiegel ist so ausgebildet, dass er durch einen beaufschlagenden Druck von einer Ausgangposition in eine Endposition bewegbar

ist, wobei in der Endposition des Treibspiegels der Trennbereich getrennt und ein Isolationsabstand zwischen dem ersten und dem zweiten Anschlusskontakt erreicht ist. Der Stauchbereich ist so ausgebildet, dass er bei der Bewegung des Treibspiegels von der Ausgangsposition in die Endposition gestaucht wird. Das erfindungsgemäße Unterbrechungsschaltglied ist dadurch gekennzeichnet, dass der Stauchbereich als rohrförmiges oder stabförmiges Element ausgebildet ist, dessen axiale Erstreckungsrichtung entlang einer Achse X verläuft, wobei das rohrförmige oder stabförmige Element eine oder mehrere Verjüngungen in seinem Querschnittsdurchmesser aufweist, wobei der Querschnittsdurchmesser senkrecht zur Achse X definiert ist.

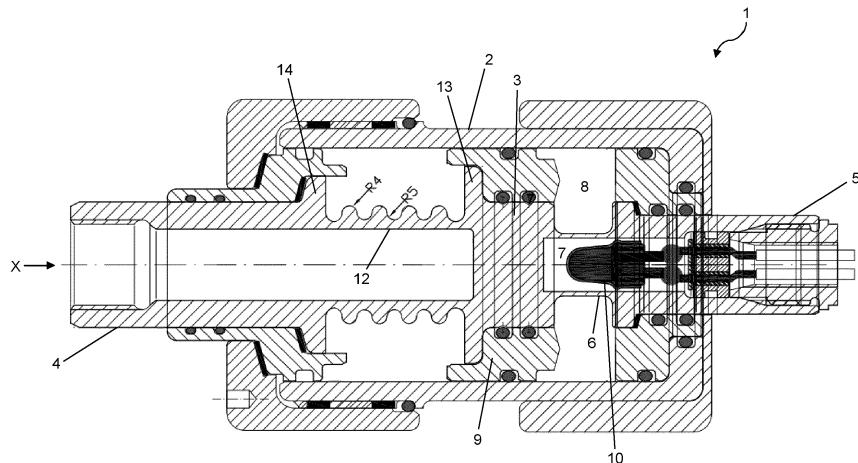


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein elektrisches Unterbrechungsschaltglied, insbesondere zum Unterbrechen von hohen Strömen bei hohen Spannungen, mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Derartige Unterbrechungsschaltglieder finden beispielsweise in der Kraftwerks- und KFZ-Technik, wie auch im allgemeinen Maschinen- und Elektrobau in Schaltschränken von Maschinen und Anlagen, sowie im Rahmen der Elektromobilität in Elektro- und Hybridfahrzeugen, aber auch in elektrisch betriebenen Hubschraubern und Flugzeugen zum definierten und schnellen Trennen von elektrischen Starkstromkreisen im Notfall Verwendung. Eine Anforderung an solche Schaltglieder besteht darin, dass kein(e) Heißgas, Partikel, Wurfstücke oder Plasma aus diesen austreten. Weiterhin sollen solche Schaltglieder nach der Trennung den Isolationswiderstand sicherstellen.

**[0003]** Weitere Einsatzgebiete sind die elektrische Abtrennung einer Baugruppe vom Bordnetz für den Fall eines Kurzschlusses in der betreffenden Baugruppe, beispielsweise in einer elektrischen Standheizung oder in einer elektrischen Bremse, sowie die Notabschaltung einer Lithiumbatterie, wie sie heute in Elektro- und Hybridfahrzeugen, sowie in Flugzeugen zur Anwendung kommen. Diese Batterien haben bei kleinem Bauvolumen eine hohe Klemmenspannung von bis zu 1200 V bei extrem kleinem Innenwiderstand. Aus beiden resultiert ein möglicher Kurzschlussstrom von bis zu 5000 A, teilweise und kurzzeitig sogar bis zu 30 kA, ohne dass hierbei die Quellspannung stark einbrechen würde, was schon nach wenigen Sekunden zur Entzündung der Batterie bzw. zu deren Explosion führen kann. Auch zur Notabschaltung von einzelnen Solarzellenmodulen oder ganzen Solarzellenfeldern im Notfall ist das hier vorgestellte Unterbrechungsschaltglied sehr gut geeignet, weil es ansteuerbar bzw. fernsteuerbar ausgebildet sein kann.

**[0004]** Bei allen hier aufgeführten Einsatzfällen handelt es sich in der Regel um das Abschalten von Gleichstrom, der anders als Wechselstrom keinen Nulldurchgang aufweist. Normalerweise liegt in einem Unterbrechungsschaltglied nur die Betriebsspannung an. Im Moment der Trennung eines Gleichstromkreises in einem Unterbrechungsschaltglied steigt durch den Zusammenbruch des Magnetfelds des äußeren Stromkreises jedoch die Spannung derart stark an, dass zwischen den getrennten Enden eines Trennelements eines Unterbrechungsschaltglieds in der Regel ein Lichtbogen entsteht. Zur Erzeugung eines Lichtbogens wird in der Regel eine relativ hohe Spannung benötigt. Zum Aufrechterhalten reichen jedoch schon wesentlich niedrigere Spannungen aus, was in der Regel bei üblichen Betriebsspannungen von etwa 450 V der Fall ist.

**[0005]** Damit auch nach einem Abfall der Spannungsspitze auf die Betriebsspannung der Lichtbogen gelöscht wird, werden bereits Schaltglieder mit einem den Strom leitenden Kontaktrohr mit einem Trennbereich in Form

eines Hohlzylinders eingesetzt, wobei der Hohlzylinder zur Trennung des Stromkreises entlang seiner Querschnittsfläche vollständig aufgerissen, aufgeschmolzen oder aufgebrochen wird, und beide Enden des Hohlzylinders mechanisch voneinander entfernt werden. Zum Aufreißen oder Aufbrechen des Hohlzylinders wird hierbei oft ein aktivierbarer Antrieb verwendet, der sich im Hohlraum des Hohlzylinders befindet. Weiterhin enthalten derartige Unterbrechungsschaltglieder meist einen

5 Treibspiegel, der dazu dient die getrennten Enden des Trennbereichs durch eine Bewegung voneinander zu entfernen. Dabei muss der Treibspiegel einen Stauchbereich des Kontakrohres stauchen. Der Stauchbereich ist oft ebenso rohrförmig oder hohlzylindrisch ausgestaltet und muss sich bei der Stauchung gut falten können. Es wurde jedoch festgestellt, dass bei der schnellen Bewegung des Treibspiegels und der Stauchung des Stauchbereichs dieser oft zersplittert und dabei das Gehäuse unzulässig elektrisch kontaktieren kann, es kann 10 hier die Isolation des bereits getrennten Verbindungsleiters überbrückt werden.

**[0006]** Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Unterbrechungsschaltglied, insbesondere zum Unterbrechen von 15 hohen Gleichströmen bei hohen Spannungen, bereitzustellen, bei dem beim Übergang von der Leitstellung in die Trennstellung Aufsplitterungen des Materials des Stauchbereichs verhindert werden, damit keine Splitter den bereits getrennten und danach gegenüber dem Gehäuse elektrisch isoliert zu haltenden Kontakt der Baugruppe zum Gehäuse hin kurzschießen können.

**[0007]** Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

**[0008]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektrisches Unterbrechungsschaltglied, das sich insbesondere zum Unterbrechen von hohen Strömen bei hohen Spannungen eignet. Es weist ein Gehäuse auf, das eine den Strompfad durch das Unterbrechungsschaltglied definierende Kontakteinheit umgreift. Die Kontakteinheit 20 weist einen ersten und zweiten Anschlusskontakt, einen Trennbereich und einen Stauchbereich auf. Die Kontakteinheit ist so ausgebildet, dass ihr über den ersten Anschlusskontakt ein Strom zuführbar und von ihr über den zweiten Anschlusskontakt abführbar ist, oder umgekehrt. 25 Die Kontakteinheit weist einen Treibspiegel auf oder steht mit einem Treibspiegel in Verbindung. Der Treibspiegel ist so ausgebildet, dass er durch einen beaufschlagenden Druck von einer Ausgangposition in eine Endposition bewegbar ist, wobei in der Endposition des Treibspiegels der Trennbereich getrennt und ein Isolationsabstand zwischen dem ersten und dem zweiten Anschlusskontakt erreicht ist. Der Stauchbereich ist so ausgebildet, dass er bei der Bewegung des Treibspiegels von der Ausgangsposition in die Endposition gestaucht 30 wird.

**[0009]** Das erfindungsgemäße Unterbrechungsschaltglied ist dadurch gekennzeichnet, dass der Stauchbereich als rohrförmiges oder stabförmiges Ele-

ment ausgebildet ist, dessen axiale Erstreckungsrichtung entlang einer Achse X verläuft, wobei das rohrförmige oder stabförmige Element entlang der Achse X eine oder mehrere Verjüngungen in seiner Querschnittsfläche aufweist, wobei sich die Querschnittsfläche senkrecht zur Achse X befindet.

**[0010]** Durch die eine oder mehrere Verjüngungen kann anders als bei einer entlang der Achse X gleichbleibenden Querschnittsfläche beim Übergang von der Leitstellung in die Trennstellung das Losreißen von Splittern des Stauchbereichs größtenteils vermieden werden, so dass der bereits getrennte Kontakt des Unterbrechungsschaltglieds nicht zum Gehäuse hin elektrisch kontaktiert werden kann. Es werden hierdurch keine größeren Teile aus dem Stauchbereich herausgerissen, sondern es kommt zu einer Auffaltung des Stauchbereichs ohne schädliche Splitterbildung.

**[0011]** In einer Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, dass das rohrförmige oder stabförmige Element an seinen beiden gegenüberliegenden Endbereichen jeweils in Flansche übergeht, die sich in Richtung des Gehäuses und senkrecht zur Achse X erstrecken. Diese Flansche dienen dazu, dass eine Kraft ausgehend von dem Treibspiegel in Richtung der Achse X auf den Stauchbereich ausgeübt werden kann, d.h. der Stauchbereich gestaucht werden kann.

**[0012]** Der Querschnittsfläche des stabförmigen oder rohrförmigen Elements kann jede beliebige Form aufweisen, beispielsweise kreisförmig, elliptisch, beliebig kreisförmig ohne oder mit ein oder mehreren Ecken, dreieckig, viereckig, fünfeckig, sechseckig oder vieleckig, wobei eine kreisförmige Querschnittsfläche bevorzugt ist. Handelt es sich um ein rohrförmiges Element, so spricht man eher von einer kreisringförmigen Querschnittsfläche anstelle einer kreisförmigen Querschnittsfläche.

**[0013]** Unter einer Verjüngung der Querschnittsfläche wird hierin verstanden, dass die Querschnittsfläche in einem Bereich des Stauchbereichs geringer ist als an den angrenzenden Bereichen (in Richtung der Achse X). Der Stauchbereich weist bei der Verjüngung einen Bereich einer minimalen Querschnittsfläche auf, die vorzugsweise in Richtung der beiden Endbereiche des Stauchbereichs hin zunimmt.

**[0014]** Die Zunahme der Querschnittsfläche kann in axialer Erstreckung des stabförmigen oder rohrförmigen Elements kontinuierlich oder diskontinuierlich, d.h. beispielsweise stufenförmig, sein, wobei eine kontinuierliche Zunahme bevorzugt ist. Die kontinuierliche Zunahme kann linear oder progressiv erfolgen. Es ist erfundungsgemäß bevorzugt, dass die Querschnittsfläche in Richtung der Endbereiche des stabförmigen oder rohrförmigen Elements jeweils kegelförmig zunimmt. Weiterhin ist es bevorzugt, dass das stabförmige oder rohrförmige Element so ausgebildet ist, dass es in jeder Ebene senkrecht zur Achse X eine Querschnittsfläche gleicher Form (mit variierender Größe der Fläche) aufweist. Weiterhin kann die Zunahme der Querschnittsfläche in den beiden Richtungen zu den der Endbereichen des stab-

förmigen oder rohrförmigen Elements hin unterschiedlich oder gleich, d.h. spiegelsymmetrisch verlaufen, wobei die Spiegelebene im Bereich der minimalen Querschnittsfläche senkrecht zur Achse X angeordnet ist.

5 Auch ist es bevorzugt, dass die Querschnittsübergänge hin zu den jeweiligen Endbereichen des stabförmigen oder rohrförmigen Elements radial verlaufen, d.h. mit bestimmten Radien versehen sind, um hier zu hohe Kerbspannungen zu vermeiden, die das stabförmige oder

10 rohrförmige Element an diesen Stellen, insbesondere bei mechanischen Belastungen bzw. Vibrationen der Baugruppe bzw. des Verbindungselementes, unerwünscht an- oder aufbrechen könnten.

[0015] In einer Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, dass der Stauchbereich mehrere Verjüngungen aufweist, vorzugsweise so dass der Bereich der minimalen Querschnittsfläche sich mit Bereichen maximaler Querschnittsfläche periodisch abwechselt. In diesem Fall kann der Stauchbereich an der Ober-

20 fläche zickzackförmig, stufenförmig oder in Form einer Ziehharmonika ausgebildet sein. Letzteres vorzugsweise, wenn der Stauchbereich als rohrförmiges Element ausgebildet ist.

[0016] Der Bereich der minimalen Querschnittsfläche des stabförmigen oder rohrförmigen Elements kann als Bereich mit gleichbleibender Querschnittsfläche ausgebildet sein. Dabei ist es bevorzugt, dass die Querschnittsübergänge von dem Bereich mit minimaler Querschnittsfläche hin zu den Bereichen, in denen die Querschnittsfläche zunimmt, radial verlaufen, d.h. mit bestimmten Radien versehen sind. In einer Ausführungsform kann ein solcher Bereich mit gleichbleibender Querschnittsfläche auch entfallen, d.h. in dem Bereich der minimalen Querschnittsfläche treffen die Bereiche, in denen die Querschnittsfläche zunimmt, aufeinander, ebenso vorzugsweise mit einem radial verlaufenden Querschnittsübergang.

**[0017]** In einer Ausgestaltung weist das erfindungsgemäße Unterbrechungsschaltglied mindestens eine Kammer auf, die zumindest teilweise von dem Trennbereich begrenzt wird. Die mindestens eine Kammer ist vorzugsweise mit einem Löschmittel gefüllt, so dass der Trennbereich mit dem Löschmittel in Kontakt steht. Die mindestens eine Kammer befindet sich vorzugsweise innerhalb eines Hohlraums des Trennbereichs, der vorzugsweise als rohrförmiges Element ausgebildet ist, d.h. die mindestens eine Kammer wird von dem Trennbereich umschlossen. Weiterhin kann das erfindungsgemäße Unterbrechungsschaltglied eine weitere Kammer aufweisen, die an den äußeren Bereich des rohrförmigen Elements des Trennbereichs angrenzt. In anderen Worten grenzt das rohrförmige Element die mindestens eine Kammer von der weiteren Kammer ab. Die weitere Kammer wird in ihrem äußeren Umfang vorzugsweise von dem Gehäuse des Unterbrechungsschaltglieds begrenzt. Die weitere Kammer ist vorzugsweise ebenso mit einem Löschmittel gefüllt.

**[0018]** Die Füllung des Hohlraums des rohrförmigen

Elements Trennbereichs kann jedoch auch entfallen, in diesem Fall ist nur die weitere Kammer außerhalb des rohrförmigen Verbindungselements mit einem Löschmittel gefüllt. Bei sehr kleinen zu trennenden Strömen in Verbindung mit sehr kleinen Stromkreisinduktivitäten kann aber das Löschmittel auch ganz entfallen, hier reicht dann die umschlossene Luft für den Trennvorgang aus.

**[0019]** Das Löschmittel kann ein festes, pulverförmiges oder ein flüssiges Medium sein. Vorzugsweise ist das Löschmittel ein verdampfbares oder vergasbares Medium (z.B. Borsäure; dieses Pulver geht bei Lichtbogeninfluss direkt aus der pulverförmigen Phase in Gas über, wobei es Energie aufnimmt und so den Lichtbogen verarmt). Vorzugsweise ist das Löschmittel ein flüssiges Medium, das bei Erreichen der Siede- oder Verdampfungstemperatur ganz oder teilweise in einen gasförmigen Zustand übergeht. Gleichzeitig ist es bevorzugt, dass das Löschmittel auch elektrisch gut isolierende Eigenschaften hat, damit der Lichtbogen nach ausreichender Entfernung der beiden aufgetrennten Teile des Trennbereichs gelöscht werden kann und danach zwischen den getrennten Kontakten eine ausreichende Isolation gegen einen hier dann unerwünschten Stromfluss besteht. Vorzugsweise ist das Löschmittel ein Öl mit oder ohne Verdickungsmittel, beispielsweise Silikonöl, oder ein Silan bzw. Polysiloxan, beispielsweise Hexasilan oder Pentasilan mit möglichst wenig oder noch besser ohne Kohlenstoffatomanteil.

**[0020]** Der Treibspiegel hat bei dem erfindungsgemäßen Unterbrechungsschaltglied die Aufgabe, die beiden getrennten Teile des Trennbereichs voneinander zu trennen, indem er durch Druckbeaufschlagung eine mechanische Bewegung durchführt, die einen Teil des getrennten Trennbereichs von dem anderen Teil des getrennten Trennbereichs entfernt. Auf diese Weise wird ein Sicherheitsabstand zwischen den beiden getrennten Teilen des Trennbereichs hergestellt.

**[0021]** Die Auslösung des erfindungsgemäßen Unterbrechungsschaltglieds, d.h. des Vorgangs des Übergangs von der Leitstellung in die Trennstellung, kann passiv oder aktiv erfolgen.

**[0022]** Soll die Auslösung des erfindungsgemäßen Unterbrechungsschaltglieds aktiv erfolgen, so ist es bevorzugt, dass das Unterbrechungsschaltglied ein aktivierbares Material umfasst. Das aktivierbare Material ist vorzugsweise so angeordnet, dass bei dem Zünden des pyrotechnischen Materials der Trennbereich mit einem durch das aktivierbare Material erzeugtem Gasdruck oder Stoßwelle beaufschlägt wird, so dass der Trennbereich aufgerissen, eingedrückt oder getrennt, der Treibspiegel bewegt und der Stauchbereich gestaucht wird. Dabei ist der Treibspiegel vorzugsweise derart ausgestaltet, dass er bei einem Zünden des aktivierbaren Materials derart mit einem/r dadurch erzeugten Gasdruck oder Stoßwelle beaufschlägt wird, dass der Treibspiegel im Gehäuse in einer Bewegungsrichtung aus der Ausgangsposition in die Endposition bewegt und dabei der

Trennbereich aufgerissen, eingedrückt oder getrennt wird.

**[0023]** Das aktivierbare Material kann ein pyrotechnisches Material sein, das detonativ oder deflagrierend wirkt. Das pyrotechnische Material ist in dem erfindungsgemäßen Unterbrechungsschaltglied vorzugsweise in einem sogenannten Minidetonator, oder einer Anzünd- oder Zündpille vorhanden, kann jedoch auch in anderer Form eingebracht sein.

**[0024]** Soll die Auslösung des erfindungsgemäßen Unterbrechungsschaltglieds passiv, d.h. ohne ein aktivierbares Material zum erstmaligen Durchtrennen des Trennbereichs, erfolgen, so ist es bevorzugt, dass der Trennbereich, der Treibspiegel und das Löschmittel so ausgebildet sind, dass der Trennbereich durch den zugeführten Strom bei Überschreiten einer Schwellstromstärke durch Erhitzung an oder über den Schmelzpunkt des Materials des Verbindungselements in mindestens zwei Teile auftrennbar ist, wobei ein zwischen den zwei Teilen des Trennbereichs entstehender Lichtbogen das Löschmittel verdampft, sodass ein den Treibspiegel beaufschlagender Gasdruck entsteht, wobei der Treibspiegel bewegt und der Stauchbereich gestaucht wird.

**[0025]** Weiterhin kann der Trennbereich auch eine oder mehrere Sollbruchstellen aufweisen, die in Form einer Verengung, Kerbe, Nut oder Bohrung vorliegen kann. Vorzugsweise liegt die Sollbruchstelle in Form einer Bohrung durch die Wand des rohrförmigen Elements des Trennbereichs vor. Auf diese Weise verbindet die Bohrung die mindestens eine Kammer mit der weiteren Kammer. Es ist auf diese Weise bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Unterbrechungsschaltglieds leichter ein Löschmittel in die mindestens eine Kammer innerhalb des rohrförmigen Elements einzufüllen.

**[0026]** Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Stauchbereichs ist insbesondere bei Verwendung von Materialien für den Stauchbereich von Vorteil bzw. großer Bedeutung, die nicht so gut duktil sind wie das üblicherweise hier verwendete E-Kupfer. Beispielsweise muss für die Bearbeitung von Aluminium als Werkstoff für das Verbindungselement ein hartes Aluminium verwendet werden, das beim Faltvorgang sofort in viele kleine Splitter aufbrechen würde, selbst nach einem Weichglühen des Verbindungselements nach dessen Herstellung.

**[0027]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist es bevorzugt, dass der Stauchbereich als rohrförmiges Element ausgebildet ist. Der Hohlraum im Inneren des rohrförmigen Elements wird hierin als noch weitere Kammer bezeichnet. Hier kann auch die noch weitere Kammer des Stauchbereichs vollständig mit einem Löschmittel gefüllt sein. Dabei ist es bevorzugt, dass zwischen der noch weiteren Kammer und der mindestens einen Kammer eine Verbindung in Form eines Kanals vorhanden ist. Durch die Bewegung des Treibspiegels und/oder den Stauchvorgang des Stauchbereichs wird das Volumen der noch weiteren Kammer derart verringert, dass das Löschmittel durch den Kanal zwischen die mindestens

zwei Teile des Trennbereichs eingespritzt wird. Dadurch kann das Löschmittel aus der noch weiteren Kammer über den Kanal während des Stauchvorgangs in die mindestens eine Kammer gedrückt werden und unterbindet bzw. kühlt damit weiter effektiv den evtl. an dem Trennbereich noch stehenden Lichtbogen. Gleichzeitig wird das in der mindestens einen Kammer evtl. schon teilweise zersetzte Löschmittel durch das neu zuströmende Löschmittel verdünnt und so ebenfalls die Isoliereigenschaften des "gestressten" Löschmittels verbessert. In dieser Ausgestaltung der Erfindung kann es auch bevorzugt sein, dass nur die eine Kammer und die noch weitere Kammer sowie der verbindende Kanal mit einem Löschmittel gefüllt sind. Hier kann es bevorzugt sein, dass die weitere Kammer kein Löschmittel enthält.

**[0028]** Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich auch aus den Unteransprüchen. Die in den zuvor genannten Ausführungsformen dargelegten Merkmale des erfindungsgemäßen Unterbrechungsschaltglieds können - sofern sie sich nicht gegenseitig ausschließen - erfindungsgemäß beliebig kombiniert werden.

**[0029]** Die Erfindung wird nachstehend anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Alle einzelnen in den Figuren beschriebenen Merkmale können - sofern technisch realisierbar - auch unabhängig voneinander in einem erfindungsgemäßen Unterbrechungsschaltglied Verwendung finden.

Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Unterbrechungsschaltglieds vor der Stauchung des Stauchbereichs (Leitstellung), der in der Form eines stabförmigen Elements mit mehreren Verjüngungen in seinem Querschnittsdurchmesser vorliegt.

Fig. 2 bis 8 zeigen Ausschnitte einer Kontakteinheit eines erfindungsgemäßen Unterbrechungsschaltglieds im Stauchbereich mit verschiedenen Formen der Verjüngungen im Querschnittsdurchmesser.

**[0030]** Die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Unterbrechungsschaltglieds 1 umfasst ein Gehäuse 2, in dem eine Kontakteinheit 3 angeordnet ist, die sich durch das gesamte Gehäuse 2 durch erstreckt, und die Anschlusskontakte 4 und 5, den Trennbereich 6, den Stauchbereich 12 und die Flansche 13 und 14 umfasst. Das Gehäuse 2 ist so ausgebildet, dass es einem innerhalb des Gehäuses 2 erzeugten Druck, der beispielsweise bei einer pyrotechnischen Auslösung des Unterbrechungsschaltglieds 1 erzeugt wird, standhält, ohne dass die Gefahr einer Beschädigung oder gar eines Aufplatzens besteht. Das Gehäuse 2 kann insbesondere aus einem geeigneten Material, vorzugsweise Stahl, bestehen. Die Kontakteinheit 3 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als ein durch den

Treibspiegel 9 im Stauchbereich 12 bedrückbares Schaltrohr ausgebildet, so dass es im Trennbereich 6 und Stauchbereich 12 als Rohr ausgebildet ist. Die Kontakteinheit 3 besitzt im dargestellten Ausführungsbeispiel einen ersten Anschlusskontakt 4. An den ersten Anschlusskontakt 4 schließt ein sich radial nach außen erstreckender Flansch 14 an, der sich an einem ringförmigen Isolatorelement, das aus einem isolierenden Material, beispielsweise einem Kunststoff, besteht, derart abstützt, dass die Kontakteinheit 3 nicht in axialer Richtung aus dem Gehäuse 2 herausbewegen kann. Die Kontakteinheit 3 weist einen sich an den Flansch in der Achse der Kontakteinheit 3 anschließenden Stauchbereich 12 auf. Die Wandstärke der Kontakteinheit 3 ist im

Stauchbereich 12, der eine vorbestimmte axiale Ausdehnung aufweist, so gewählt und auf das Material abgestimmt, dass sich bei einem Auslösen des Unterbrechungsschaltglieds 1 infolge einer plastischen Deformation der Kontakteinheit 3 im Stauchbereich 12 eine Verkürzung des Stauchbereichs 12 in axialer Richtung um eine vorbestimmte Wegstrecke ergibt.

**[0031]** An den Stauchbereich 12 schließt sich in axialer Richtung der Kontakteinheit 3 ein Flansch 13 an, auf dem im dargestellten Ausführungsbeispiel ein Treibspiegel 9 sitzt. Der Treibspiegel 9 ist als elektrisch isolierendes Element ausgebildet, beispielsweise einem geeigneten Kunststoff, vorzugsweise aus Keramik. Dieser umgreift die Kontakteinheit 3 derart, dass zwischen dem Außenumfang des Flanschs 13 und der Innenwandung des Gehäuses 2 ein isolierender Bereich des Treibspiegels 9 eingreift. Wird ein Druck auf die Fläche des Treibspiegels 9 ein, wird eine Kraft F erzeugt, die über den Flansch 13 den Stauchbereich 12 der Kontakteinheit 3 zusammenpresst. Diese Kraft F wird so gewählt, dass sich während des Auslösevorgangs des Unterbrechungsschaltglieds 1 ein Stauchen des Stauchbereichs 12 ergibt, wobei der Treibspiegel 9 aus seiner Ausgangslage (Status vor der Auslösung des Unterbrechungsschaltglieds 1 = Leitstellung) in eine Endposition (nach Beendigung des Schaltvorgangs = Trennstellung) bewegt wird.

**[0032]** Wie aus Fig. 1 ersichtlich, kann der Treibspiegel 9 so gewählt werden, dass dessen Außendurchmesser im Wesentlichen dem Innendurchmesser des Gehäuses 2 entspricht, so dass eine axiale Führung des Flanschs 13 und damit auch eine axial geführte Stauchbewegung während des Schaltvorgangs erreicht wird.

**[0033]** Nach dem Pressvorgang greifen die nahe dem Gehäuse 2 liegenden Nasen des Isolatorelements und des Treibspiegels 9 voll übereinander, so dass der nach der Auslösung und dem Stauchvorgang mäanderförmig zusammengeschobene Stauchbereich 12 voll von elektrisch isolierenden Materialien umschlossen ist.

**[0034]** An den Treibspiegel 9 bzw. den Flansch 13 der Kontakteinheit 3 schließt sich ein Trennbereich 6 an. Auf dieser Seite der Kontakteinheit 3 schließt sich dann der zweite Anschlusskontakt 5 an.

**[0035]** Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Treibspiegel 9 bei der Montage des Unterbrechungs-

schaltglieds 1 von der Seite des Anschlusskontakte 5 her auf die Kontakteinheit 3 aufgeschoben. Dieser ist hierfür geteilt (nicht gezeichnet). Wird der zweite Anschlusskontakt 5 nicht geteilt bzw. ist dieser einstückig gleich der Kontakteinheit 3, wie gezeichnet, muss der Treibspiegel 9 entweder angespritzt oder mehrteilig ausgeführt werden, um ihn montieren zu können.

**[0036]** In dem axialen Ende der Kontakteinheit 3 im Bereich des zweiten Anschlusskontakte 5 kann ein aktivierbares Material 10 vorgesehen sein, hier oft auch in einem Minidetonator oder einer Zünderschraube (Antrieb) untergebracht. Durch einen Durchbruch im Innenraum der Kontakteinheit 3 können elektrische Anschlussleitungen für den Antrieb nach außen geführt werden. Der Antrieb ist vorzugsweise in einer Kammer 7 innerhalb des rohrförmigen Elements des Trennbereichs 6 vorgesehen. Eine weitere Kammer 8 befindet sich zwischen der äußeren Wand eines Trennbereichs 6 und dem Gehäuse 2.

**[0037]** Der Trennbereich 6 ist so dimensioniert, dass er durch den erzeugten Gasdruck oder die erzeugte Stoßwelle eines Antriebs zumindest teilweise aufreißt, vorzugsweise jedoch ganz aufreißt, so dass sich der Druck bzw. die Stoßwelle auch aus der Kammer 7 in die vorzugsweise als umgebenden Ringraum ausgestaltete äußere Kammer 8 ausbreiten kann. Die Kammern 7 und 8 werden auf diese Weise zu einem Volumen miteinander verbunden. Der für das Stauchen der Kontakteinheit 3 benötigte Innendruck kann auch derart erzeugt werden, dass bei einer bestimmten Schwellstromstärke der Trennbereich 6 aufschmilzt und sich dazwischen ein Lichtbogen bildet, der in den Kammern 7 und/oder 8 befindliches Löschmittel verdampft. Zur Erleichterung des Aufreißens kann die Wandung der Kontakteinheit 3 im Trennbereich 6 auch einen oder mehrere Durchbrüche bzw. Bohrungen und/oder Nuten aufweisen (nicht gezeigt in Fig. 1). Hierbei ist sicherzustellen, dass das Material des Trennbereichs 6 den Betriebsstrom gut trennt, also unter Berücksichtigung von Wärmeableitung nicht zu heiß wird, um das Material nicht zu schnell bzw. zu stark altern zu lassen.

**[0038]** Bei einer Aktivierung des Unterbrechungsschaltglieds 1 wird also ein Druck oder sogar eine Stoßwelle an der dem Stauchbereich 12 abgewandten Seite des Treibspiegels 9 erzeugt, wodurch der Treibspiegel 9 mit einer entsprechenden Axialkraft beansprucht wird. Diese Kraft wird durch eine geeignete Dimensionierung des aktivierbaren Materials 10 so gewählt, dass die Kontakteinheit 3 im Stauchbereich 12 plastisch deformiert oder eingedrückt, jedoch nicht aufgerissen und danach der Treibspiegel 9 in Richtung auf den ersten Anschlusskontakt 4 bewegt wird. Das aktivierbare Material 10 wird dabei so dimensioniert, dass nach dem Aufbrechen bzw. Eindrücken des Trennbereichs 6 die Bewegung des Treibspiegels 9 die beiden Trennhälften ausreichend weit voneinander entfernt, im Zusammenwirken mit der Verdampfung eines Löschmittels dann sogar bis in eine Endposition.

**[0039]** Unmittelbar nach dem Aktivieren des aktivierbaren Materials 10 wird also der Trennbereich 6 zumindest teilweise aufgerissen bzw. eingedrückt, vorzugsweise vollständig aufgerissen. Erfolgt das Aufreißen bzw.

5 Eindrücken nicht bereits vor Beginn der axialen Bewegung des Treibspiegels 9 über den vollständigen Umfang des Trennbereichs 6, so wird ein verbleibender Rest des Trennbereichs 6, der noch einen elektrischen Kontakt verursacht, durch die axiale Bewegung des Treibspiegels 9 vollständig aufgerissen, verstärkt durch die hier dann auftretende sehr schnelle Erhitzung des hier dann nur kleinen Restquerschnitts des Leiters durch den hier fließenden hohen elektrischen Strom.

**[0040]** Das Unterbrechungsschaltglied 1 nach Fig. 1 ist prinzipiell genauso aufgebaut wie das in Fig. 1 gezeigte Unterbrechungsschaltglied der DE 10 2017 123 021 A1, mit dem erfundungsgemäßen Unterschied, dass der Stauchbereich 12 nicht ein rohrförmiges Element mit einer durchgehend gleichen Wandstärke darstellt, sondern

10 dass das rohrförmige Element in einem Bereich zwischen den flanschseitigen Endbereichen mehrere Verjüngungen in seinem Querschnittsdurchmesser aufweist. In Fig. 1 wiederholen sich die Verjüngungen periodisch. Zudem sind die Verjüngungen abgerundet und 15 zwar vorzugsweise so, dass die Oberfläche des rohrförmigen Elements im Querschnitt entlang der Achse X einen sinusförmigen Verlauf bildet.

**[0041]** Die Fig. 2 bis 8 zeigen jeweils einen Teilbereich einer Kontakteinheit 3, in dem der Stauchbereich 12 und 20 die daran anschließenden Flansche 13 und 14 vorliegen. Der Stauchbereich 12 ist in den Fig. 2, 3 und 5 bis 8 als rohrförmiges Element in Fig. 4 als stabförmiges Element 25 ausgebildet. Die Länge L ist die Erstreckung des Stauchbereichs 12 in Richtung der Achse X. Der Stauchbereich 30 weist einen Bereich mit minimaler Querschnittsfläche (Fläche, die vom Ausenumfang des rohrförmigen Elements begrenzt wird) auf, die in Richtung der flanschseitigen Endbereiche, d.h. zu den Flanschen 13 und 14 hin, jeweils zunimmt. Die Radien R1 und R2 stellen die Radianen der Querschnittsübergänge zwischen dem Stauchbereich 12 und den anschließenden Flanschen 13 und 35 14 dar. Die Radianen R3 bis R5 stellen die Radianen der Querschnittsübergänge im Bereich der minimalen Querschnittsfläche(n) zu den Bereichen der zunehmenden 40 Querschnittsfläche(n) dar. Die Kraft F wirkt auf den Stauchbereich 12 bei Bewegung des Treibspiegels 9. Die Winkel w1-w4 geben die Neigung der Zunahme der Querschnittsfläche zu der Achse X an.

**[0042]** Fig. 2 zeigt einen Stauchbereich 12 mit nur einer 45 minimalen Querschnittsfläche. Die Zunahme der Querschnittsfläche erfolgt hier in Richtung beider flanschseitigen Enden des Stauchbereichs 12 auch gleichmäßig. Hier sind die Winkel w1 und w2 folglich gleich groß, um so eine möglichst gleichmäßige Stauchung zu erreichen, 50 die bei ungleich großen Winkeln nicht erreicht würde.

**[0043]** Fig. 3 zeigt einen Stauchbereich 12, der von einem flanschseitigen Ende zum anderen flanschseitigen Ende konisch verläuft. Der Bereich der minimalen

Querschnittsfläche liegt benachbart zu dem Flansch 13.	3	Kontakteinheit
[0044] Fig. 4 und 5 zeigen Ausführungsformen mit mehreren Bereichen mit minimaler Querschnittsfläche. Dazwischen liegen Bereiche mit maximaler Querschnittsfläche. Zu- und Abnahme der Querschnittsflächen zwischen diesen Bereichen verläuft hier zickzackförmig.	4	erster Anschlusskontakt
	5	zweiter Anschlusskontakt
	6	Trennbereich
	5	Kammer
	7	weitere Kammer
	8	Treibspiegel
	9	aktivierbares Material
	10	Stauchbereich
	12	Flansch am Stauchbereich für Druckbeaufschlagung durch Treibspiegel
[0045] Die gezeigten Änderungen der Querschnittsflächen werden gewählt, um die Länge L des Stauchbereichs länger werden zu lassen bzw. nutzen zu können, bevor der Stauchbereich durch die Druckbelastung nicht stauchen, sondern knicken würde, was hier vollkommen unerwünscht wäre:	13	Flansch am Stauchbereich
Entsprechend dem vierten Eulerschen Knickfall (beide Enden des Knickstabes fest eingespannt und Druckbelastung auf den Stab) berechnet sich hier die kritische Knicklast zu $F_{krit}=4*\pi^2/L^2*E*I$ mit der eingespannten Länge L, dem Elastizitätsmodul des Stabwerkstoffes E und dem axialen Flächenträgheitsmoment I des Stabquerschnittes. Beim Erreichen der kritischen Knicklast würde hier der Stab mittig ausknicken, bei Hohlkörpern ausbeulen - was hier vollkommen unerwünscht und sicher zu vermeiden ist, weil damit ein Kontakt des Trennschalters gegen das Gehäuse kurzschießen und einen Isolator umgehen würde.	14	Länge der Erstreckung des Stauchbereichs in Richtung der Achse X
	15	Radien der Querschnittsübergänge
	t	Länge der zylinderförmigen Bereiche mit minimaler Wandstärke im Stauchbereich
	w1-w4	Winkel der linearen Zunahme der Wandstärke
	X	Achse X
	20	Länge des zylinderförmigen Bereichs mit minimaler Wandstärke im Trennbereich
	F	Kraft, bedingt durch Druckbeaufschlagung durch Treibspiegel
	25	
		<b>Patentansprüche</b>
[0046] Andererseits ist eine möglichst große Stauchlänge L erwünscht, um möglichst viel der in die Baugruppe / den Trennschalter eingebrachten Energie plastisch umwandeln zu können.	30	1. Elektrisches Unterbrechungsschaltglied (1), insbesondere zum Unterbrechen von hohen Strömen bei hohen Spannungen,
	35	(a) mit einem Gehäuse (2), das eine den Strompfad durch das Unterbrechungsschaltglied (1) definierende Kontakteinheit (3) umgreift, und
[0047] Durch die gezeigten Änderungen der Querschnittsflächen im Stauchbereich wird quasi die verfügbare Stauchlänge L in mehrere kleinere Stauchstrecken aufgeteilt, deren Stauchbereiche dann durch die Querschnittsänderungen vorgegeben sind.	40	(b) wobei die Kontakteinheit (3) einen ersten und zweiten Anschlusskontakt (4, 5), einen Trennbereich (6) und einen Stauchbereich (12) aufweist,
[0048] Die oben geschilderten Vorgänge gelten sinngemäß für alle Stauchkörper, egal, ob deren Querschnitt voll ausgefüllt ist (hier tritt nur Knicken auf) oder ob ein rohrähnliches Stauchelement (hier kann Knicken und Beulen auftreten) vorliegt.	45	(c) wobei die Kontakteinheit (3) so ausgebildet ist, dass ihr über den ersten Anschlusskontakt (4) ein Strom zuführbar und von ihr über den zweiten Anschlusskontakt (5) abführbar ist, oder umgekehrt,
[0049] Wie in Fig. 6 gezeigt, kann der Bereich der minimalen Querschnittsfläche auch in einer Länge t zylinderförmig sein und erst dann in die Bereiche der Zunahme oder Abnahme der Querschnittsfläche übergehen.	50	(d) wobei die Kontakteinheit (3) einen Treibspiegel (9) aufweist oder mit einem Treibspiegel (9) in Verbindung steht, der so ausgebildet ist, dass er durch einen beaufschlagenden Druck von einer Ausgangsposition in eine Endposition bewegbar ist, wobei in der Endposition des Treibspiegels der Trennbereich (6) getrennt und ein Isolationsabstand zwischen dem ersten und dem zweiten Anschlusskontakt (4, 5) erreicht ist,
[0050] Wie in Fig. 7 und 8 gezeigt, kann die Oberfläche des Stauchbereichs 12 auch ziehharmonikaförmig verlaufen. In Fig. 7 ist die äußere Oberfläche des Stauchbereichs 12 wellenförmig verlaufend und die innere Oberfläche eben. Fig. 8 zeigt eine Ausführungsform, in der sowohl innere als auch äußere Oberflächen einen wellenförmigen Verlauf aufweisen, in diesem Fall mit parallel verlaufenden Sinuskurven.	55	(e) wobei der Stauchbereich (12) so ausgebildet ist, dass er bei der Bewegung des Treibspiegels (9) von der Ausgangsposition in die Endposition gestaucht wird, <b>dadurch gekennzeichnet,</b> (f) <b>dass</b> der Stauchbereich (12) als rohrförmiges

Bezugszeichenliste:

**[0051]**

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1 | Unterbrechungsschaltglied |
| 2 | Gehäuse                   |

oder stabförmiges Element ausgebildet ist, dessen axiale Erstreckungsrichtung entlang einer Achse X verläuft, wobei das rohrförmige oder stabförmige Element entlang der Achse X eine oder mehrere Verjüngungen in seiner Querschnittsfläche aufweist, wobei sich die Querschnittsfläche senkrecht zur Achse X befindet.

5

2. Unterbrechungsschaltglied (1) nach Anspruch 1, worin das rohrförmige oder stabförmige Element an seinen beiden gegenüberliegenden Endbereichen jeweils in Flansche (13, 14) übergeht, die sich in Richtung des Gehäuses (2) und senkrecht zur Achse X erstrecken. 10
3. Unterbrechungsschaltglied (1) nach Anspruch 1 oder 2, worin der Stauchbereich (12) bei der Verjüngung einen Bereich einer minimalen Querschnittsfläche aufweist, die in Richtung der beiden Endbereiche des Stauchbereichs (12) hin zunimmt. 15 20
4. Unterbrechungsschaltglied (1) nach Anspruch 3, worin die Zunahme der Querschnittsfläche in Richtung der Endbereiche spiegelsymmetrisch verläuft, wobei die Spiegelebene im Bereich der minimalen Querschnittsfläche senkrecht zur Achse X angeordnet ist. 25
5. Unterbrechungsschaltglied (1) nach Anspruch 3 oder 4, worin der Stauchbereich (12) mehrere Verjüngungen aufweist, so dass der Bereich der minimalen Querschnittsfläche sich mit Bereichen maximaler Querschnittsfläche periodisch abwechselt. 30
6. Unterbrechungsschaltglied (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, worin mindestens eine Kammer (7) im Unterbrechungsschaltglied (1), die zumindest teilweise von dem Trennbereich (6) begrenzt wird, mit einem Löschmittel gefüllt ist, so dass der Trennbereich (6) mit dem Löschmittel im Kontakt steht. 35 40
7. Unterbrechungsschaltglied (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, worin das Unterbrechungsschaltglied (1) ein aktivierbares Material (10) umfasst, das so angeordnet ist, dass bei dem Zünden des aktiverbaren Materials (10) der Trennbereich (6) mit einem durch das aktivierbare Material (10) erzeugten/r Gasdruck oder Stoßwelle beaufschlagt wird, so dass der Trennbereich (6) aufgerissen, eingedrückt oder getrennt, der Treibspiegel (9) bewegt und der Stauchbereich (12) gestaucht wird. 45 50
8. Unterbrechungsschaltglied (1) nach Anspruch 6 oder 7, worin der Trennbereich (6), der Treibspiegel (9) und das Löschmittel so ausgebildet sind, dass der Trennbereich (6) durch den zugeführten Strom bei Überschreiten einer Schwellstromstärke in mindestens zwei Teile auftrennbar ist, wobei ein zwi-

schen den zwei Teilen des Trennbereichs (6) entstehender Lichtbogen das Löschmittel verdampft, sodass ein den Treibspiegel (9) beaufschlagender Gasdruck entsteht, wobei der Treibspiegel (9) bewegt und der Stauchbereich (12) gestaucht wird.

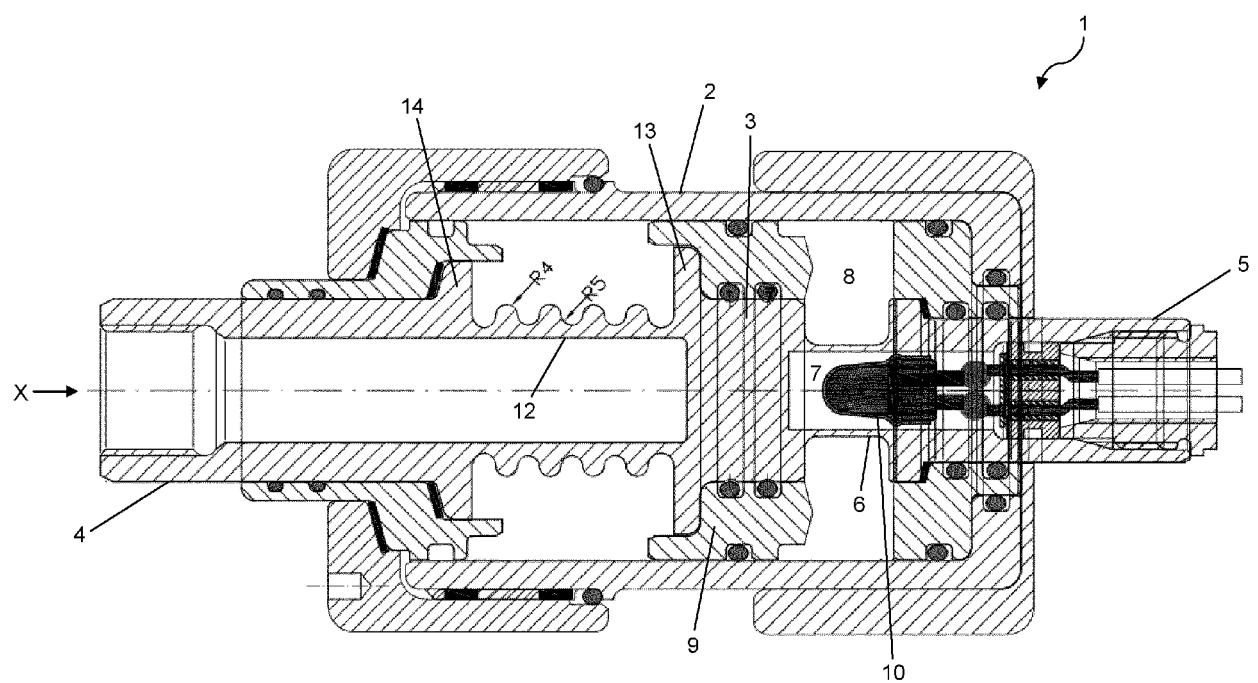


Fig. 1

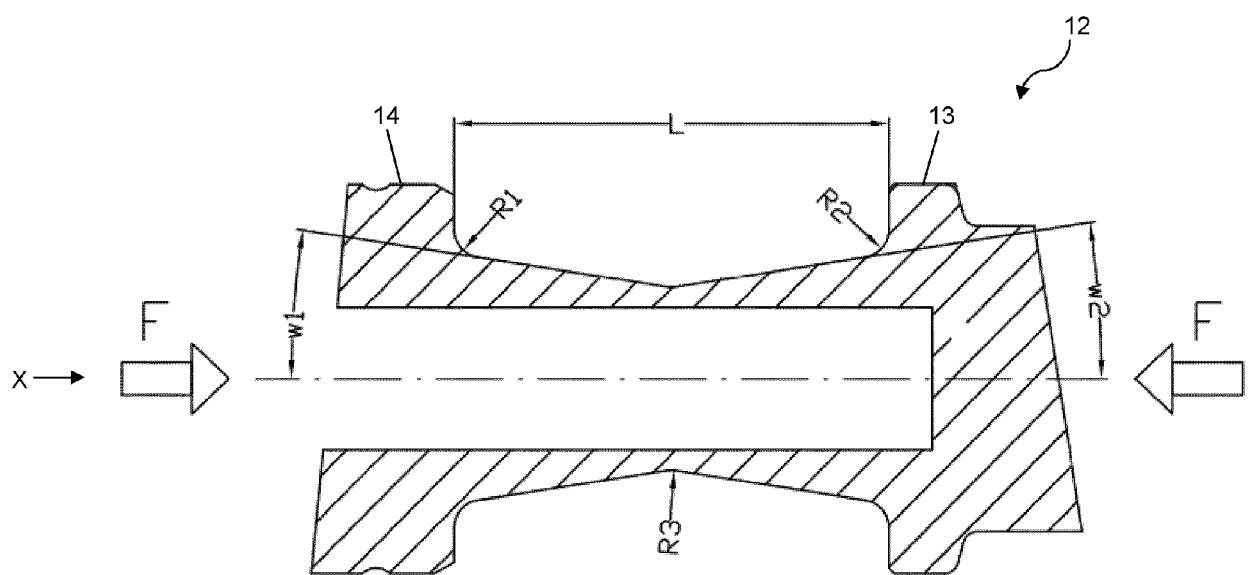


Fig. 2

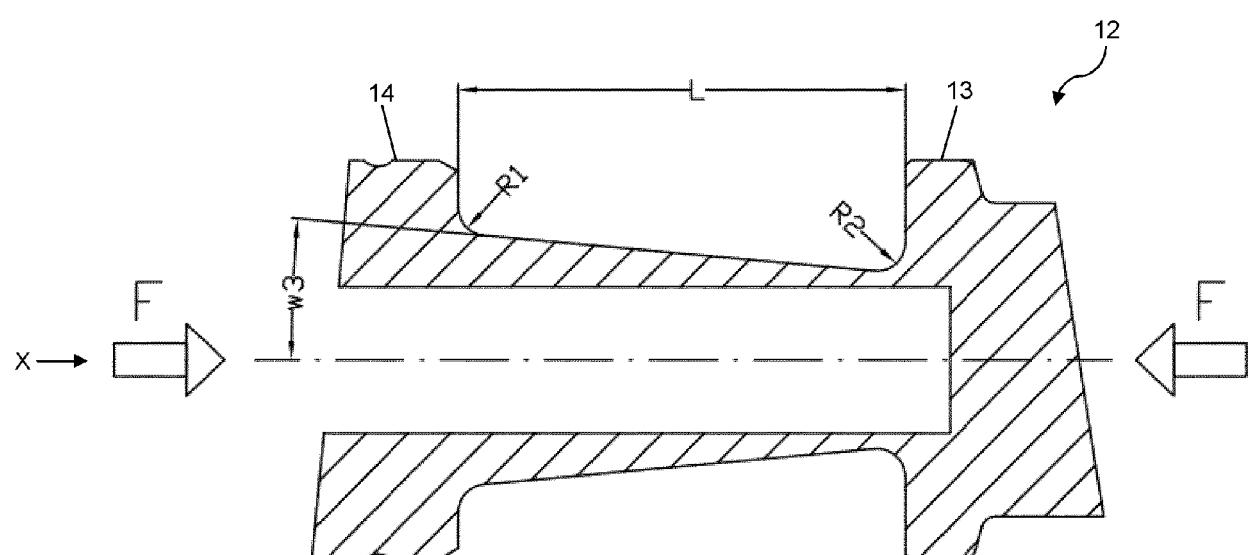


Fig. 3

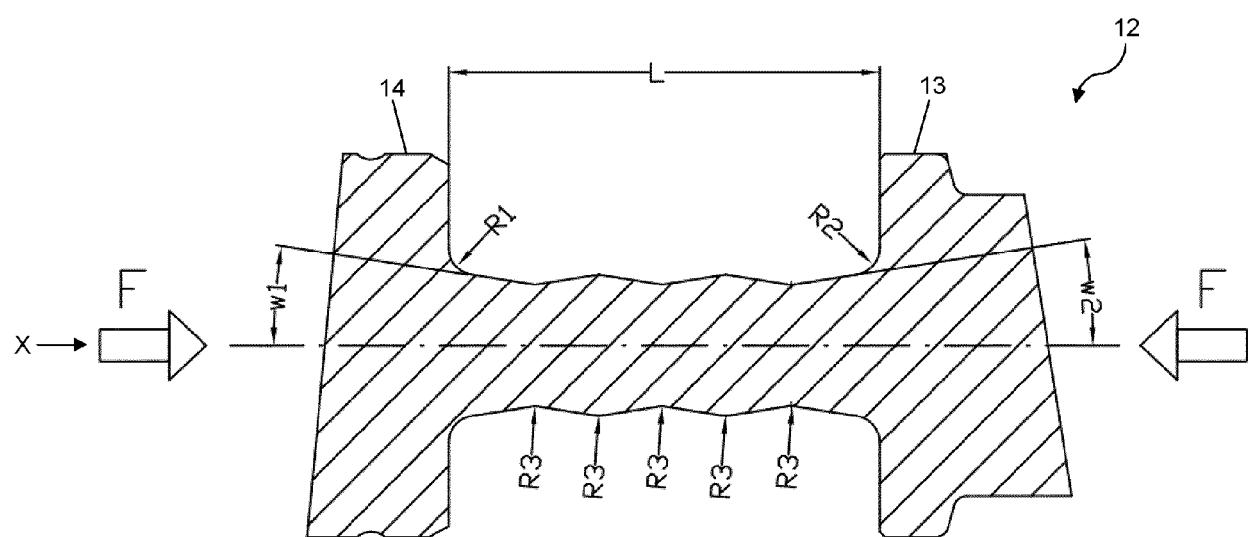


Fig. 4

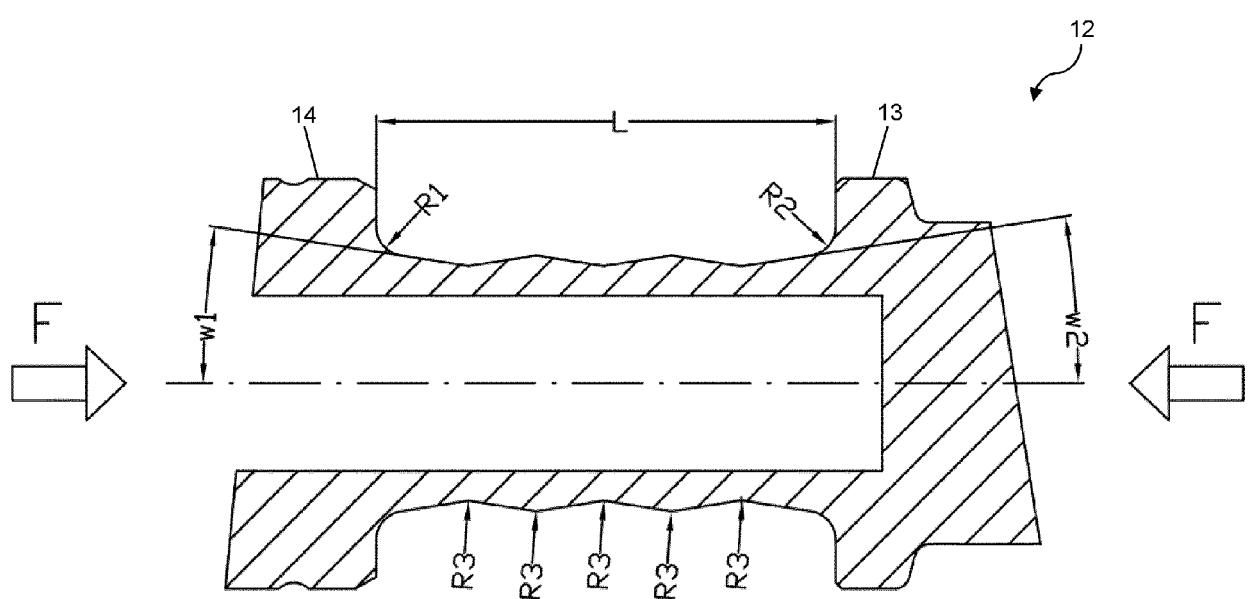


Fig. 5

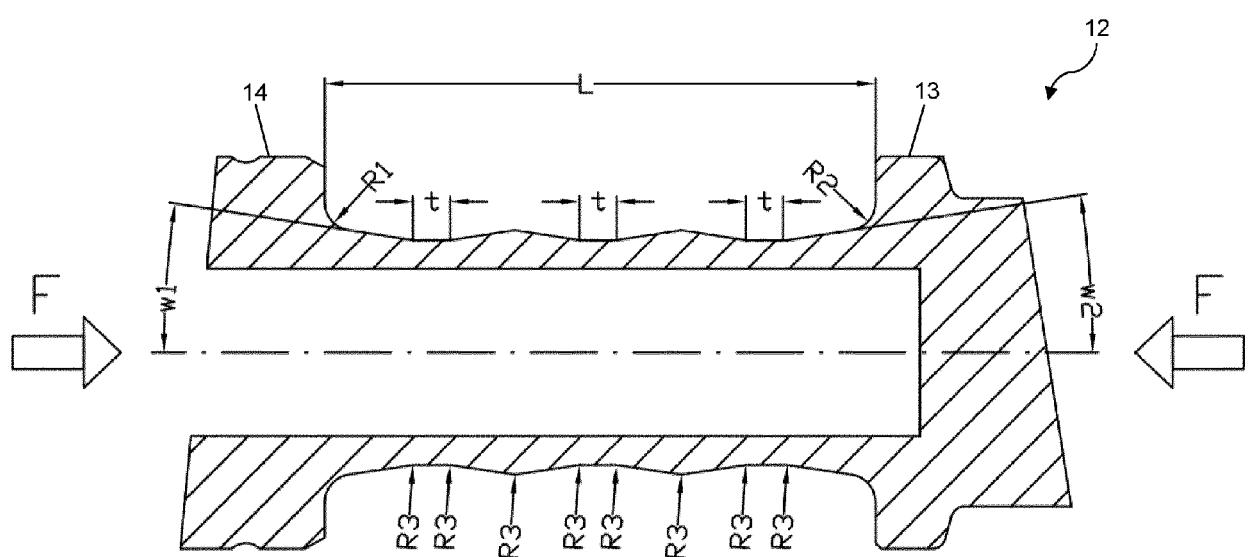


Fig. 6

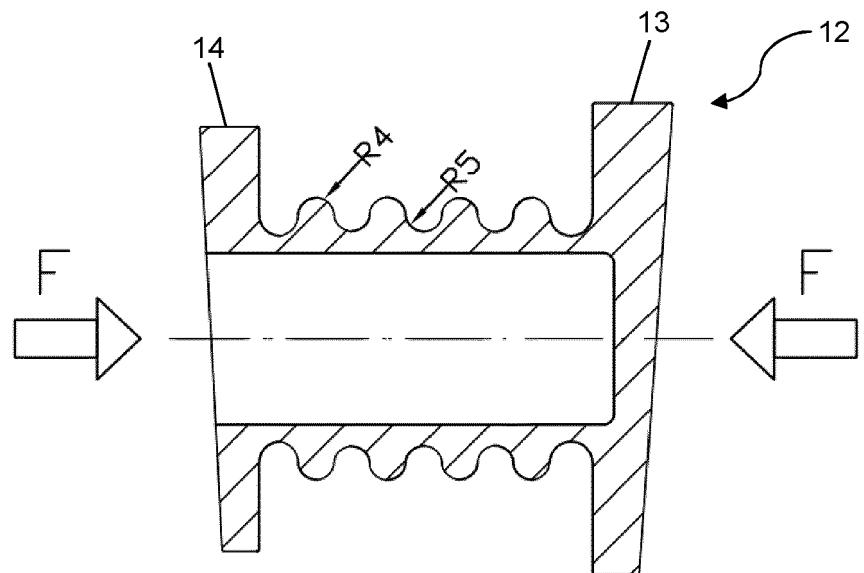


Fig. 7

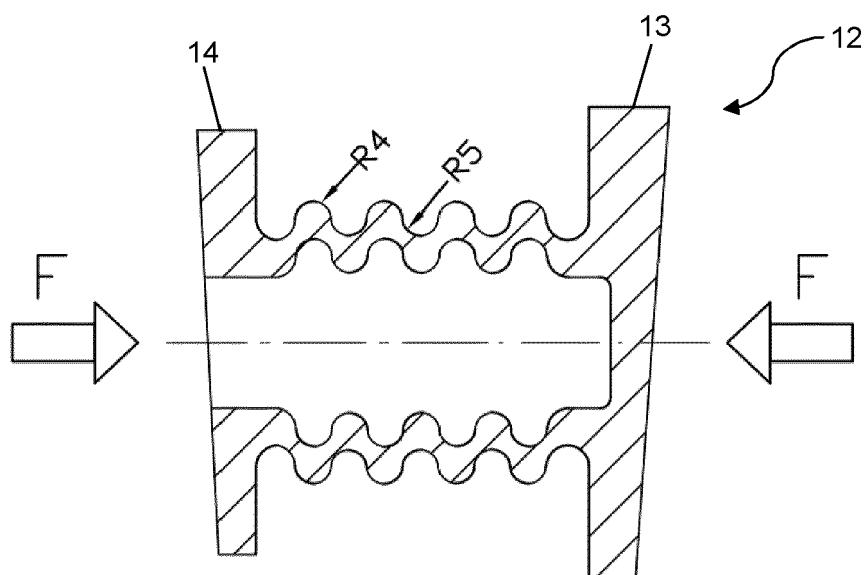


Fig. 8



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 20 15 7307

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	DE 20 2017 106261 U1 (LELL PETER [DE]) 28. November 2017 (2017-11-28) * Absatz [00137]; Abbildungen 1-6 * * Absatz [00166] * * Absatz [0133] - Absatz [0161] * -----	1,2,6-8 3-5	INV. H01H85/40 H01H39/00  ADD. H01H85/02
15 Y X	WO 03/067621 A1 (LELL PETER [DE]) 14. August 2003 (2003-08-14) * Seite 19, letzter Absatz; Abbildung 6 * -----	1,2,7 3-5	
20 Y	DE 29 04 207 A1 (BBC BROWN BOVERI & CIE AG) 24. Juli 1980 (1980-07-24) * Seite 5, Zeile 22 - Seite 8, Zeile 26; Abbildung 1 * -----	3-5	
25			
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35			H01H
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 24. Juni 2020	Prüfer Ernst, Uwe
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		

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

EP 20 15 7307

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

24-06-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 202017106261 U1	28-11-2017	KEINE	
15	WO 03067621 A1	14-08-2003	AU 2002358450 A1 DE 10205369 A1 DE 10296442 D2 WO 03067621 A1	02-09-2003 28-08-2003 25-11-2004 14-08-2003
20	DE 2904207 A1	24-07-1980	BR 8000119 A CA 1144963 A CH 635462 A5 DE 2904207 A1 JP S5595240 A US 4345127 A	23-09-1980 19-04-1983 31-03-1983 24-07-1980 19-07-1980 17-08-1982
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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 102017123021 A1 **[0040]**