

(19)



(11)

EP 3 340 258 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.06.2018 Patentblatt 2018/26

(51) Int Cl.:
H01C 1/028 (2006.01) **H01C 1/032** (2006.01)
H01C 7/02 (2006.01) **H01C 1/084** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17209173.8**

(22) Anmeldetag: **20.12.2017**

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

(71) Anmelder: **DBK David + Baader GmbH**
Nordring 26
76761 Rülzheim (DE)

(72) Erfinder: **VETTER, Leonhard**
76829 Landau-Wollmesheim (DE)

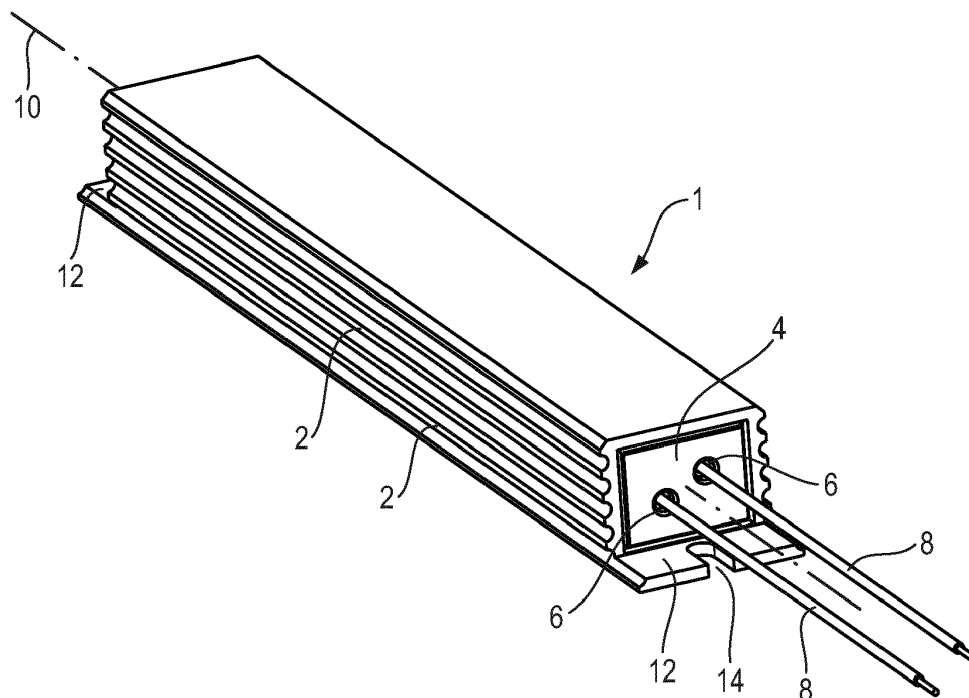
(74) Vertreter: **Winter, Brandl, Fürniss, Hübner,
Röss, Kaiser, Polte - Partnerschaft mbB**
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Alois-Steinecker-Strasse 22
85354 Freising (DE)

(30) Priorität: **21.12.2016 DE 102016125124**

(54) ENTLADEWIDERSTAND

(57) Offenbart ist ein PTC-Entladewiderstand, der mehrere PTC-Widerstandselemente aufweist, deren Körper derart voluminös und wärme kapazitiv ausgelegt sind, dass sie als Wärmepuffer dienen. Darüber hinaus

dient auch eine Füllung, die die PTC-Widerstandselemente umgibt, als Wärmepuffer. Vorzugsweise ist die Füllung auch in einem Wärme leitenden Kontakt mit einem Gehäuse, das als Kühlkörper dient.

**Fig. 1****EP 3 340 258 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Entladewiderstand gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Elektrische Entladewiderstände, die auch als Lastwiderstände bezeichnet werden können, dienen zum übergangsweisen Verbrauchen von überschüssiger elektrischer Energie. So können derartige Entladewiderstände z.B. bei elektrischen Maschinen eingesetzt werden, die beim Umschalten von einem Motorbetrieb in einen Generatorbetrieb entstehende elektrische Energiespitzen in Wärme umwandeln.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind Ausführungen mit einem Drahtwiderstands(heiz)-element und mit einem PTC-Widerstands(heiz)element bekannt. Bei PTC-Widerstandselementen ist die Besonderheit, dass sie bei zunehmender Erwärmung einen zunehmenden elektrischen Widerstand aufweisen.

[0004] Die Druckschriften DE 10 2011 001 362 A1 und DE 10 2014 102 601 A1 offenbaren jeweils einen Entladewiderstand mit einem Drahtwiderstandselement, das in einem Kühlkörper mit Kühlrippen aus Aluminium-Strangpressprofil aufgenommen ist, und das über zwei einseitige stirnseitige Stromzuführungen elektrisch kontaktiert wird. An der Stirnseite mit der Stromzuführungen und an der gegenüber liegenden Stirnseite sind jeweilige Verschlussplatten in den Kühlkörper eingesetzt. In einem verbleibenden Hohlraum zwischen dem Drahtwiderstandsheizelement und dem Kühlkörper ist eine Füllung aus MgO vorgesehen.

[0005] Nachteilig bei Entladewiderständen mit Drahtwiderstandselementen ist, dass sie im Betrieb, z.B. bei Überlast, sehr heiß, z.B. über 500°C, werden können.

[0006] Die Druckschrift EP 1 225 080 A2 offenbart einen elektrischen Schaltkreis mit einem Entladewiderstand, dessen PTC-Widerstandselement seine Wärme an eine Halterung oder einen Kühlkörper aus Aluminium abgibt.

[0007] Nachteilig an derartigen Entladewiderständen ist der vorrichtungstechnische Aufwand der sich durch die Wärme leitende Anbindung des PTC-Widerstandselements an die Halterung oder den Kühlkörper ergibt. Insbesondere ist nachteilig, dass ein derartiges PTC-Widerstandselement zu schnell heiß werden kann, womit sein Widerstand sehr hoch und die Energieaufnahme gering wird.

[0008] Dem gegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, einen Entladewiderstand zu schaffen, der höhere Lasten aufnehmen kann, ohne dabei zu überhitzen.

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Entladewiderstand mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0010] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen beschrieben.

[0011] Der beanspruchte Entladewiderstand hat einen elektrischen Widerstand, der in einem Gehäuse aufgenommen ist, und der erfindungsgemäß von mehreren

PTC-Widerstandselementen gebildet ist. Zwischen den PTC-Widerstandselementen und dem Gehäuse ist eine Füllung, vorzugsweise in Form einer Schüttung, vorgesehen. Die PTC-Widerstandselemente und die Füllung sind dazu ausgelegt, dass sie als Wärmespeicher dienen. Damit ist der erfindungsgemäße Entladewiderstand dafür ausgelegt, eine dauerhafte oder impulsartige Beaufschlagung mit hoher Leistung zu ertragen.

[0012] Insbesondere steht ausreichend viel Masse der PTC-Widerstandselemente und/ oder der Füllung zur Verfügung, die erwärmt werden kann, so dass die PTC-Widerstandselemente nicht hochohmig werden.

[0013] Um die nötige Masse und damit Wärmekapazität der PTC-Widerstandselemente zu erreichen, haben diese vorzugsweise eine Dicke von mindestens 4 mm, insbesondere von mindestens 5 mm.

[0014] Um die nötige Masse und damit Wärmekapazität der Füllung zu erreichen, kann diese vollumfänglich um die PTC-Widerstandselemente oder sogar allseits von den PTC-Widerstandselementen oder von einer Reihe aus PTC- Widerstandselementen vorgesehen sein. Dabei wird es bevorzugt, wenn die Füllung vollumfänglich oder sogar allseits eine Dicke von mindestens 2,5 mm, insbesondere von mindestens 3 mm hat. Wenn die Reihe aus PTC- Widerstandselementen schräg in das Gehäuse eingelegt ist, variieren die Dicken der Füllung entsprechend. Bei der allseitigen Füllung ist zu beachten, dass stirnseitig Haltevorrichtungen für die Reihe von PTC- Widerstandselementen nötig sein können, so dass genau dort keine Füllung vorgesehen sein kann.

[0015] Die erfindungsgemäß hohe Wärmekapazität der Füllung und/oder der PTC-Widerstandselemente kann auch dadurch erreicht werden, dass die Füllung und/oder der PTC-Widerstandselemente eine hohe spezifische Wärmekapazität aufweisen.

[0016] Der erfindungsgemäße Entladewiderstand ist beispielsweise dafür ausgelegt, eine dauerhafte oder impulsartige Beaufschlagung mit hoher Leistung zu ertragen, ohne dabei eine Temperatur von 250°C zu überschreiten.

[0017] Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung ist die Füllung in direktem oder indirektem Wärme leitendem Kontakt einerseits mit den PTC-Widerstandselementen und andererseits mit dem Gehäuse, so dass das Gehäuse als Kühlkörper dient. Das Gehäuse ist vorzugsweise aus Aluminium gefertigt.

[0018] Wenn das Gehäuse als Kühlkörper - vorzugsweise mit Kühlrippen - weitergebildet ist, wird der erfindungsgemäße Entladewiderstand beispielsweise nicht über 250°C erwärmt, auch wenn kurzzeitig beispielsweise PTC-abhängig bis zu mehreren Kilowatt anliegen.

[0019] Bevorzugt ist eine Füllung, die Zement oder MgO oder Sand aufweist oder ist.

[0020] Fertigungstechnisch und vorrichtungstechnisch einfach ist es, wenn die PTC-Widerstandselemente in einer Reihe und zwischen zwei Kontaktblechen oder Kontaktplatten angeordnet sind. Die beiden Kontaktbleche bzw. Kontaktplatten dienen zur elektrischen Kontak-

tierung aller PTC-Widerstandselemente.

[0021] Dabei ist das Gehäuse vorzugsweise rohrförmig, wobei sich die Reihe von PTC-Heizelementen parallel zur oder entlang einer Längsachse des Gehäuses erstreckt.

[0022] Weiterhin kann das rohrförmige Gehäuse einen etwa rechteckigen Querschnitt haben, womit sich eine im Wesentlichen ebene Wand ergibt, die als Boden bezeichnet werden kann. Diese Wand kann Verlängerungsabschnitte aufweisen, die gegenüber dem Rest des Gehäuses in Richtung der Längsachse überstehen, und an denen Aufnahmen für Befestigungsmittel vorgesehen sind.

[0023] Fertigungstechnisch bevorzugt ist das rohrförmige Gehäuse ein Strangpressprofil. Damit kann der erfindungsgemäße Entladewiderstand mit beliebigem Querschnitt und in beliebiger Länge gefertigt werden, um so verschiedenste Leistungsaufnahmen und Maximaltemperaturen zu realisieren.

[0024] Für eine hohe Betriebssicherheit wird eine elektrische Isolierung für die PTC-Widerstandselemente besonders bevorzugt. Bei der Weiterbildung mit dem beiden Kontaktblechen bzw. Kontaktplatten umfasst die Isolierung diese.

[0025] Die Isolierung kann gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel von einer geschlossenen Hülle aus Polyimidfolie - z.B. Kapton - gebildet sein, die lediglich eine oder zwei Durchlässe für Stromzuführungen aufweist. Die Polyimidfolie kann teflonisiert sein, um so ihre fertigungstechnisch einfache und sichere Verklebung zu erreichen.

[0026] Wenn die Isolierung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel von der geschlossenen Hülle aus Polyimidfolie gebildet ist, kann diese auch außen an dem Gehäuse angelegt sein.

[0027] Die Füllung ist beim ersten Ausführungsbeispiel vorzugsweise die Wärme leitende Verbindung zwischen einerseits der geschlossenen Hülle und andererseits dem Gehäuse.

[0028] Gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel ist die Isolierung von Platten aus Pressglimmer - insbesondere Mikanit - gebildet. Diese können ein inneres Isoliergehäuse bilden.

[0029] Wenn die Isolierung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel von den Platten aus Pressglimmer gebildet ist, können zumindest einige Platten an Innenwänden des Gehäuses anliegen.

[0030] Die Füllung ist beim zweiten Ausführungsbeispiel vorzugsweise die Wärme leitende Verbindung zwischen einerseits den PTC-Heizelementen oder den Kontaktplatten bzw. Kontaktblechen und andererseits den Platten aus Pressglimmer.

[0031] Zwei Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Entladewiderstandes sind in den Figuren dargestellt, anhand derer die Erfindung nun näher erläutert wird.

[0032] Es zeigen

Figur 1 in einer perspektivischen Darstellung beide Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Entladewiderstandes,

Figur 2 in einem Längsschnitt den Entladewiderstand aus Figur 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel,

Figur 3 in einer Draufsicht den Entladewiderstand aus Figur 2 mit eingezeichneten inneren Elementen, Figur 4 in einem Längsschnitt den Entladewiderstand aus Figur 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel und

Figur 5 in einer Draufsicht den Entladewiderstand aus Figur 4 mit eingezeichneten inneren Elementen.

Figur 1 zeigt in einer perspektivischen Ansicht beide Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Entladewiderstandes. Er hat ein Gehäuse 1, das als Strangpressprofil aus Aluminium gefertigt ist, und das als Wärmeabgabekörper bzw. als Kühlkörper dient. Das Gehäuse 1 ist rohrförmig und hat einen etwa rechteckigen Querschnitt, wobei die beiden Großflächen im Wesentlichen eben sind, während die beiden kleineren Seitenflächen Kühlrippen 2 aufweisen.

[0033] Stirnseitig am Gehäuse 1 sind entsprechend rechteckige Verschlussplatten 4 eingesetzt, wobei die in Figur 1 sichtbare Verschlussplatte 4 zwei Durchgangsausnehmungen 6 aufweist, durch die jeweils eine Stromzuführung 8 z.B. in Form einer Anschlusslitze geführt ist. Alternativ kann auf die Verschlussplatten verzichtet werden, z.B. wenn eine Füllung aus einem stabil aushärtendem Material, z.B. Zement, besteht.

[0034] Die in Figur 1 untere Großfläche ist in Richtung einer Längsachse 10 des Gehäuses 1 beidseitig verlängert, wodurch sich jeweils ein Verlängerungsabschnitt 12 ergibt. In jedem Verlängerungsabschnitt 12 ist eine U-förmige Durchgangsausnehmung 14 für ein jeweiliges Befestigungsmittel, z. B. eine Schraube, vorgesehen, wobei in Figur 1 nur eine Durchgangsausnehmung 14 zu erkennen ist.

[0035] Figur 2 zeigt in einer seitlichen weitgehend geschnittenen Ansicht das erste Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Entladewiderstandes, das insbesondere durch eine Isolierung mit teflonisierter Polyimidfolie 16 charakterisiert ist. Diese bildet eine geschlossene Hülle und umgreift eine Anordnung, die aus einer Reihe von PTC-Widerstandselementen 18 und aus an deren Außenseiten anliegenden Kontaktblechen 20 besteht. Genauer gesagt sind im Innern des Gehäuses 1 fünf PTC-Widerstandselemente 18 mit einer jeweiligen Dicke von 4 bis 5 mm in einer Reihe entlang der Längsachse 10 (vgl. Figur 1) angeordnet und beidseitig über ein jeweiliges Kontaktblech 20 elektrisch mit einer der beiden Stromzuführungen 8 kontaktiert. Die beiden Kontaktbleche 20 sind länglich ausgebildet und erstrecken sich über die gesamte Reihe der PTC-Widerstandselemente 18. Die beiden Kontaktbleche sind an die PTC-Widerstandselemente 18 geklebt, wobei auch eine Klemmlösung

möglich ist. Die am Außenumfang der beiden Kontaktbleche 20 angeordnete Polyimidfolie 16 ist mittels ihrer Teflonisierung verklebt.

[0036] Am gesamten Außenumfang der Polyimidfolie 16 sind die Bereiche bis zum Gehäuse 1 mit einer Füllung 22 aus MgO oder Zement aufgefüllt. Damit ist die Anordnung 16, 18 mit der Polyimidfolie 20 ortsfest im mittleren Bereich des Gehäuses 1 gehalten. Weiterhin ist über die Füllung 22 eine wärmeleitende Verbindung der Anordnung 16, 18 über die Polyimidfolie 20 zum Gehäuse 1 geschaffen.

[0037] Figur 3 zeigt das erste Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Entladewiderstandes in einer Draufsicht, die gegenüber derjenigen aus Figur 2 um 90° gedreht ist. Die Elemente im Innern des Entladewiderstandes sind gestrichelt dargestellt. Dabei ist zu erkennen, dass die Polyimidfolie 16 allseits etwas über die PTC-Widerstandselemente 18 und die Kontaktbleche 20 hervorsteht. Damit sind Kleberänder 16a geschaffen, die eine weitgehend dichte geschlossene Hülle aus Polyimidfolie 16 sicherstellen, wobei an der (in Figur 3 rechten) Stirnseite an jeweilige Abschnitte der Kontaktbleche 20 eine jeweilige Anschlusslitze befestigt ist, die die geschlossene Hülle durchdringt. Weiterhin sind die beiden Anschlusslitzen - wie bereits mit Bezug zu Figur 1 erläutert - durch eine jeweilige Durchgangsausnehmung 6 der einen (in Figur 3 rechten) Verschlussplatte 4 geführt.

[0038] Figur 4 zeigt in einer seitlichen weitgehend geschnittenen Ansicht das zweite Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Entladewiderstandes, das durch eine elektrische Isolierung in Form von Platten aus Pressglimmer 116 charakterisiert ist. Genauer gesagt ist statt der Hülle aus Polyimidfolie 16 am Außenumfang der beiden Kontaktbleche 20 nun ein etwa quaderförmiges weitgehend geschlossenes Isoliergehäuse bestehend aus sechs Platten aus Pressglimmer 116 vorgesehen, von denen in Figur 4 nur vier Platten 116 geschnitten dargestellt sind. Vier der Platten 116 liegen jeweils innen am äußeren Gehäuse 1 an, wobei von diesen vier Platten nur zwei Platten 116 dargestellt sind. Die beiden stirnseitigen Platten 116 sind in den Bereichen der Endabschnitte der Anordnung aus PTC-Widerstandselementen 18 und Kontaktblechen 20 angeordnet.

[0039] Der Raum, der sich an vier Außenseiten der Anordnung aus den PTC-Widerstandselementen 18 und den Kontaktblechen 20 einerseits und andererseits den Platten aus Pressglimmer 116 ergibt, ist mit der Füllung 22 ausgefüllt.

[0040] Figur 5 zeigt das zweite Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Entladewiderstandes in einer Draufsicht, die gegenüber derjenigen der Figur 4 um 90° gedreht ist. Auch hier sind die Elemente im Innern des Entladewiderstandes gestrichelt dargestellt.

[0041] In dieser Darstellung sind die vier Platten aus Pressglimmer 116 zu sehen, die das quaderförmige weitgehend geschlossene Isoliergehäuse bilden. Die restlichen Elemente sind analog denen aus Figur 3.

[0042] Abweichend von den Darstellungen der Figuren

2 bis 5 kann die geklebte Einheit aus PTC-Widerstandselementen 18 und Kontaktblechen 20 auch diagonal im Gehäuse 1 positioniert werden. Diese Positionierung, die nicht figürlich dargestellt ist, erleichtert die Fertigung des erfindungsgemäßen Entladewiderstandes. Dazu wird die Einheit zusätzlich mit einem Positionsrahmen aus Pressglimmer versehen und diagonal in das Gehäuse 1 eingeschoben. Damit ist die Einheit über die Raumecken des Innenraumes des Gehäuses 1 vorpositioniert, wenn die Füllung 22 eingebracht wird.

[0043] Bei allen Ausführungsbeispielen kann die Wärme von Leistungsspitzen, auch wenn diese länger dauern, in den PTC-Widerstandselementen 18 und in der Füllung 22 gespeichert werden und darüber hinaus auch über das Gehäuse 1 und dessen Kühlrippen 2 an die Umgebungsluft weitergeleitet und abgegeben werden.

[0044] Offenbart ist ein PTC-Entladewiderstand, der mehrere PTC-Widerstandselemente aufweist, deren Körper derart voluminös und wärmekapazitiv ausgelegt sind, dass sie als Wärmepuffer dienen. Darüber hinaus dient auch eine Füllung, die die PTC-Widerstandselemente umgibt, als Wärmepuffer. Vorzugsweise ist die Füllung auch in einem Wärme leitenden Kontakt mit einem Gehäuse, das als Kühlkörper dient.

Bezugszeichenliste

[0045]

1	Gehäuse
2	Kühlrippe
4	Verschlussplatte
6	Durchgangsausnehmung
8	Stromzuführung
10	Längsachse
12	Verlängerungsabschnitt
14	Durchgangsausnehmung
16	Polyimidfolie
16a	Kleberand
18	PTC-Widerstandselement
20	Kontaktblech
22	Füllung
116	Platte aus Pressglimmer

Patentansprüche

- Entladewiderstand mit einem Gehäuse (1), in dem ein elektrischer Widerstand aufgenommen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Widerstand von mehreren PTC-Widerstandselementen (18) gebildet ist, die als Wärmespeicher dienen und/oder ausgelegt sind, wobei zwischen den PTC-Widerstandselementen (18) und dem Gehäuse (1) eine Füllung (22) vorgesehen ist, die als Wärmespeicher dient und/oder ausgelegt ist.
- Entladewiderstand nach Anspruch 1, wobei die

PTC-Widerstandselemente (18) eine Dicke von mindestens 4 mm haben.

3. Entladewiderstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der dafür ausgelegt ist, eine dauerhafte oder impulsartige Beaufschlagung mit hoher Leistung zu ertragen, ohne dabei eine Temperatur von 250°C zu überschreiten. 5
4. Entladewiderstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Füllung (22) eine Wärme leitende Verbindung zwischen den PTC-Heizelementen (18) und dem Gehäuse (1) bildet. 10
5. Entladewiderstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Füllung (22) Zement oder MgO oder Sand aufweist oder ist. 15
6. Entladewiderstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die PTC-Widerstandselemente (18) in einer Reihe und zwischen zwei Kontaktplatten oder Kontaktblechen (20) angeordnet sind. 20
7. Entladewiderstand nach Anspruch 6, wobei das Gehäuse (1) rohrförmig ist, und wobei sich die Reihe parallel zur oder entlang einer Längsachse (10) des Gehäuses (1) erstreckt. 25
8. Entladewiderstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer elektrischen Isolierung. 30
9. Entladewiderstand nach Anspruch 8, wobei die Isolierung von einer geschlossenen Hülle aus Polyimidfolie (16) gebildet ist. 35
10. Entladewiderstand nach Anspruch 8, wobei die Isolierung von Platten aus Pressglimmer (116) gebildet ist. 40

40

45

50

55

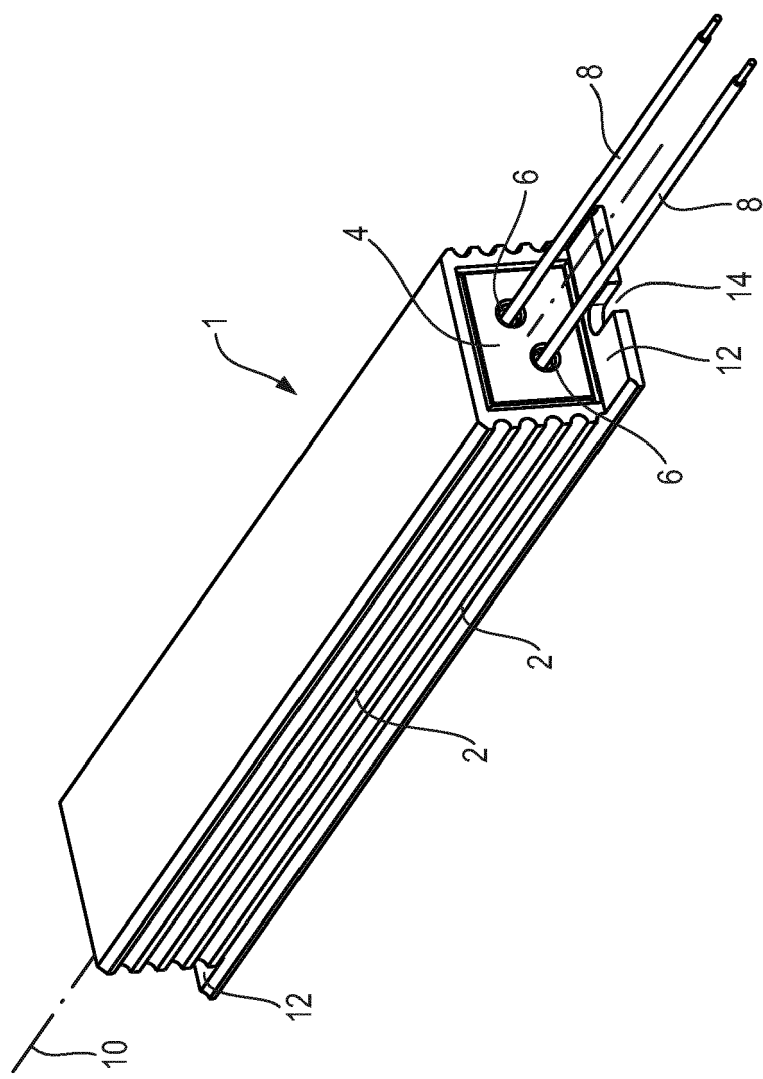


Fig. 1

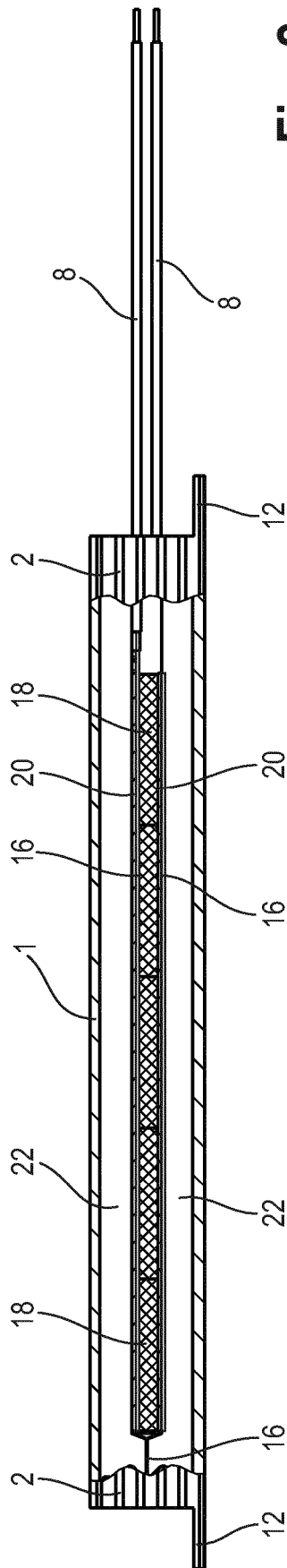


Fig. 2

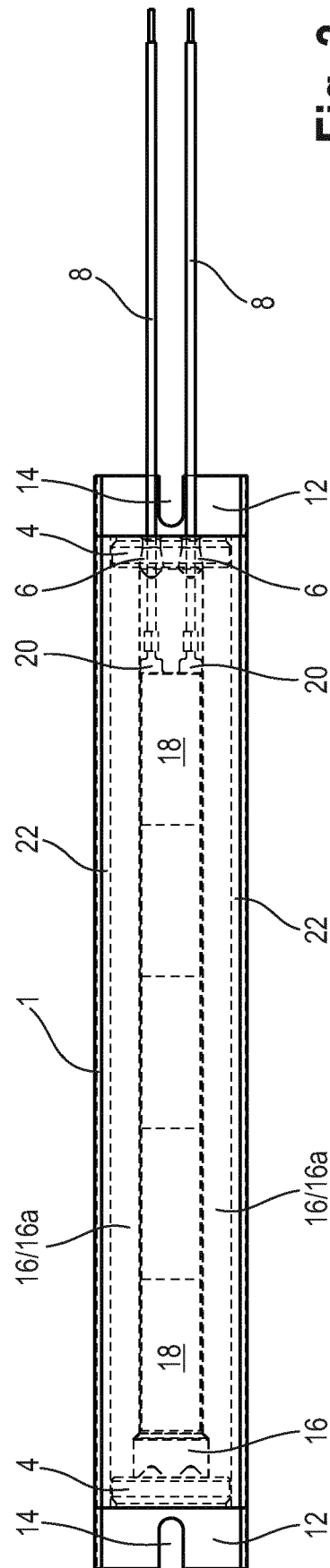


Fig. 3

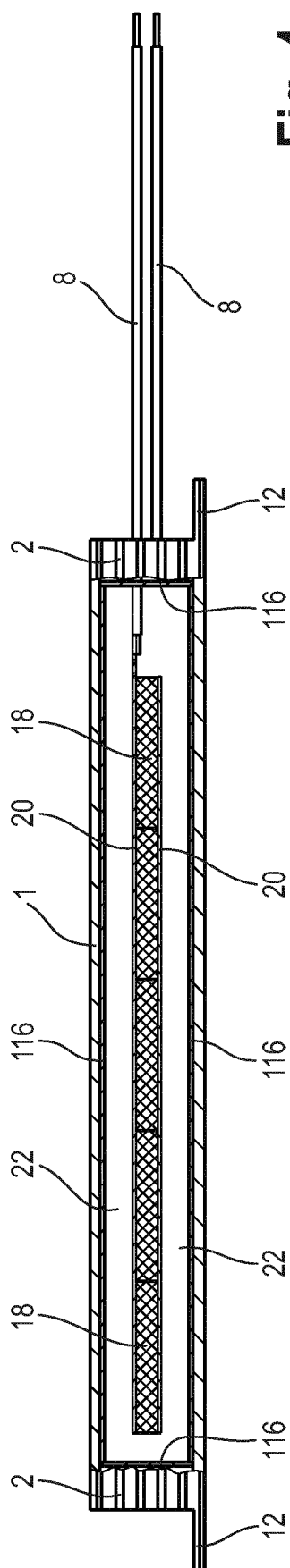


Fig. 4

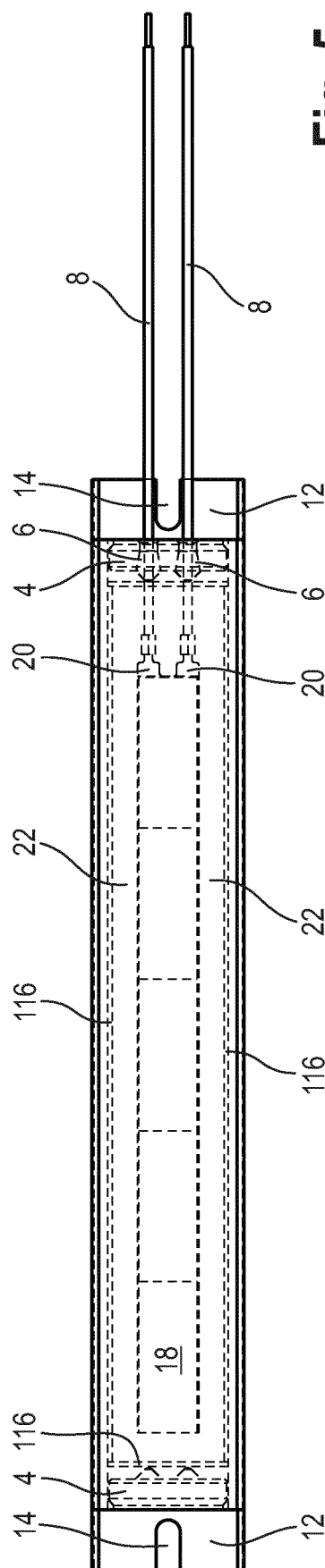


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 20 9173

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)
X,D	EP 1 711 035 A1 (DBK DAVID & BAADER GMBH [DE]) 11. Oktober 2006 (2006-10-11)	1-9	INV. H01C1/028 H01C1/032 H01C7/02 H01C1/084
Y	* Absätze [0020] - [0025]; Abbildungen 1-3 *	10	

A	US 6 620 343 B1 (BLOK EDWARD J [US] ET AL) 16. September 2003 (2003-09-16)	2	
	* Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 3, Zeile 15 *		
	* Spalte 5, Zeilen 17-37; Abbildung 1 *		

A	DE 10 2009 049404 A1 (EPCOS AG [DE]) 21. April 2011 (2011-04-21)	2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01C B60L H05B
	* Absätze [0061] - [0065] *		

A	EP 1 225 080 A2 (DAVID & BAADER DBK GMBH [DE]) 24. Juli 2002 (2002-07-24)	9	
	* Absätze [0005], [0015], [0020]; Abbildungen 2A-2B *		

A	EP 1 681 906 A1 (DBK DAVID & BAADER GMBH [DE]) 19. Juli 2006 (2006-07-19)	9	
	* Absätze [0010], [0012], [0016], [0019] - [0021]; Abbildungen 1,4 *		

A	EP 2 190 256 A1 (BEHR FRANCE ROUFFACH SAS [FR]) 26. Mai 2010 (2010-05-26)	9	
	* Absätze [0032] - [0039]; Abbildung 6 *		

Y	EP 2 418 659 A2 (DBK DAVID & BAADER GMBH [DE]; MICHAEL KOCH GMBH [DE]) 15. Februar 2012 (2012-02-15)	10	
	* Absätze [0030] - [0033], [0038], [0041]; Abbildungen 1-4 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 14. Februar 2018	Prüfer Pantelidis, D
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 03.82 (P04C03)

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

EP 17 20 9173

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.

14-02-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1711035 A1	11-10-2006	KEINE	
US 6620343 B1	16-09-2003	AU 2002359752 A1	08-10-2003
		CA 2479926 A1	02-10-2003
		CN 1625785 A	08-06-2005
		EP 1490880 A1	29-12-2004
		JP 2005521256 A	14-07-2005
		MX PA04009993 A	13-12-2004
		US 6620343 B1	16-09-2003
		WO 03081607 A1	02-10-2003
DE 102009049404 A1	21-04-2011	CN 102548930 A	04-07-2012
		DE 102009049404 A1	21-04-2011
		EP 2488468 A1	22-08-2012
		JP 5805648 B2	04-11-2015
		JP 2013507320 A	04-03-2013
		US 2012241990 A1	27-09-2012
		WO 2011045227 A1	21-04-2011
EP 1225080 A2	24-07-2002	AT 366199 T	15-07-2007
		DE 20101106 U1	05-04-2001
		EP 1225080 A2	24-07-2002
EP 1681906 A1	19-07-2006	KEINE	
EP 2190256 A1	26-05-2010	EP 2190256 A1	26-05-2010
		EP 2190258 A1	26-05-2010
EP 2418659 A2	15-02-2012	DE 102011001362 A1	16-02-2012
		DK 2418659 T3	25-01-2016
		EP 2418659 A2	15-02-2012

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 102011001362 A1 **[0004]**
- DE 102014102601 A1 **[0004]**
- EP 1225080 A2 **[0006]**