



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2016 Patentblatt 2016/24

(51) Int Cl.:
H01H 1/20 (2006.01) **H01H 9/04 (2006.01)**
H01H 9/34 (2006.01) **H01H 9/52 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15189322.9**

(22) Anmeldetag: **12.10.2015**

(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

(71) Anmelder: **Volkswagen Aktiengesellschaft**
38440 Wolfsburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Minke, Andreas**
38518 Gifhorn (DE)
• **Haupt, Karsten**
38176 Neubrück (DE)
• **Wilkening, Dr. Ernst-Dieter**
38108 Braunschweig (DE)
• **Köpf, Hendrik-Christian**
38106 Braunschweig (DE)

(30) Priorität: **18.11.2014 DE 102014223529**

(54) **GLEICHSPANNUNGSSCHALTER FÜR HOCHVOLT-BORDNETZE**

(57) Die Erfindung betrifft einen Gleichspannungsschalter (1) für Hochvolt-Bordnetze, umfassend ein Gehäuse (2), mindestens zwei feststehende Kontakte (4) und einen beweglichen Kontakt (6), wobei jeweils ein erster Kontaktbereich (4a) der feststehenden Kontakte (4) aus dem Gehäuse (2) herausgeführt ist und jeweils ein zweiter Kontaktbereich (4b) der feststehenden Kontakte (4) in einer Schaltkammer (10) des Gehäuses (2) mit

dem beweglichen Kontakt (6) angeordnet ist, wobei das Gehäuse (2) hermetisch gekapselt ist, wobei oberhalb der Schaltkammer (10) eine Kühlkammer (11) angeordnet ist, die über eine Trennwand (9) von der Schaltkammer (10) getrennt ist, wobei die Trennwand (9) mindestens eine Auslassöffnung (12) und mindestens eine Einlassöffnung (13) aufweist.

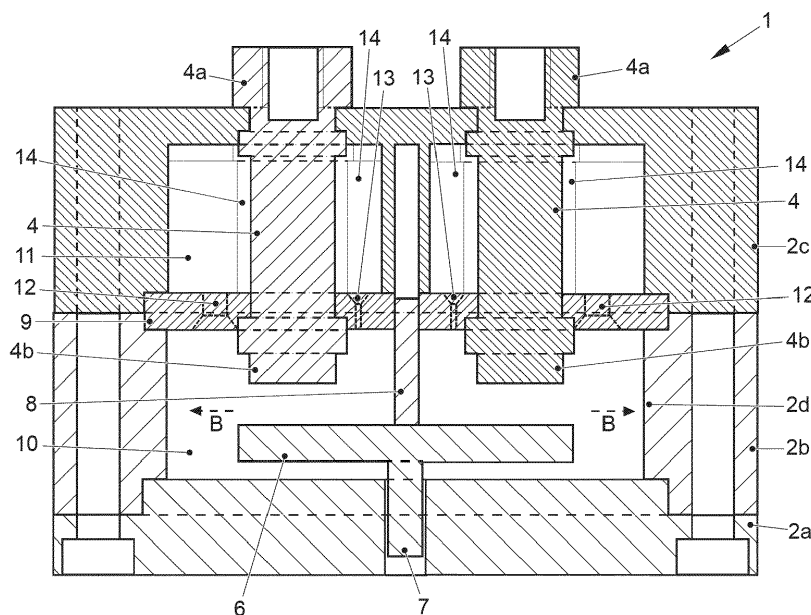


FIG. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gleichspannungsschalter für Hochvolt-Bordnetze.

[0002] Beispielsweise in Elektro- oder Hybridfahrzeugen werden Gleichspannungsschalter benötigt, um verschiedene Teile eines Hochvolt-Bordnetzes galvanisch zu trennen.

[0003] Gleichströme weisen im Gegensatz zu Wechselströmen keinen natürlichen Stromnulldurchgang auf, weshalb die Unterbrechung solcher Ströme mit besonderen Herausforderungen verbunden ist. Eine Unterbrechung der Ströme und Löschung auftretender Schaltlichtbögen wird üblicherweise durch Verlängerung der Länge der Lichtbogensäulen und/oder einer Erhöhung der Leistungsumsätze je Längeneinheit erreicht. Allerdings ist das Ausschaltvermögen hermetisch gekapselter Schaltgeräte oder Gleichspannungsschalter bezüglich Stromhöhen und ohmsch-induktiven Zeitkonstanten begrenzt, wobei der limitierende Faktor insbesondere die thermische Kapazität ist, da die elektrische Leistung im Lichtbogen thermisch aufgenommen werden muss.

[0004] Im Niederspannungsbereich wird dieses Problem häufig dadurch gelöst, dass die Gleichspannungsschalter nicht hermetisch gekapselt sind. Dadurch können die heißen Gase abgeführt werden. Eine solche Lösung ist beispielsweise in der DE 35 41 514 C2 offenbart.

[0005] Aus der DE 690 18 432 T2 ist ein mehrpoliger Niederspannungs-Leistungsschalter in einem mit einer doppelten Kühlvorrichtung für die Löschgase ausgerüsteten Isolierstoffgehäuse bekannt, der durch Isolierstoff-Zwischenwände in mehrere interne Abteile unterteilt ist. Diese sind jeweils einem der Pole zugeordnet und umfassen jeweils ein trennbares Kontaktpaar, ein Löschblechpaket zur Entionisierung des bei der Trennung der genannten Kontakte gezogenen Lichtbogens sowie eine mit einer ersten Gaskühlvorrichtung bestückte Austrittsöffnung für die Löschgase. Dabei münden sämtliche Austrittsöffnungen in eine den einzelnen Polen gemeinsame Kammer, die über eine Gasabzugsöffnung mit dem Umgebungsmedium verbunden ist. Eine zweite Kühlvorrichtung ist in die Strömungsbahn der Gase zwischen die Austrittsöffnungen und die Gasabzugsöffnung eingesetzt.

[0006] Aus der DE 10 2012 112 202 A1 ist ein Gleichspannungsschalter, umfassend ein Gehäuse mit einer Schaltkammer und einer Kontaktnordnung in der Schaltkammer, bekannt. Wobei das Gehäuse hermetisch gekapselt und elektrisch isoliert ist. In dem Gehäuse angeordnet ist mindestens ein fester Kontakt und mindestens ein beweglicher Kontakt, wobei der jeweils feste und der jeweils bewegliche Kontakt innerhalb des Gehäuses als ein Kontaktpaar angeordnet sind.

[0007] Aus dem Arbeitspapier "Schaltgeräte für das Schalten von hohen Gleichspannungen in Energiesystemen und elektrisch angetriebenen Fahrzeugen", VDE Diskussionsveranstaltung: Gleichspannung-Kontaktverhalten und Schalten bei $U > 300$ VDC, Dr. Matthias Kroek-

er et al., Tyco Electronics, September 7, 2010 ist ein gattungsgemäßer Gleichspannungsschalter für Hochvolt-Bordnetze bekannt, umfassend ein Gehäuse, mindestens zwei feststehende Kontakte und einen beweglichen Kontakt, wobei jeweils ein erster Kontaktbereich der feststehenden Kontakte aus dem Gehäuse herausgeführt ist und jeweils ein zweiter Kontaktbereich der feststehenden Kontakte in einer Schaltkammer des Gehäuses mit dem beweglichen Kontakt angeordnet ist, wobei das Gehäuse hermetisch gekapselt ist. Die Löschung der auftretenden Teillichtbögen wird erreicht, indem ihr Leistungsumsatz über die treibende Leistung hinaus gesteigert wird. Zu diesem Zweck wird die generierte Lichtbogenspannung über die treibende Quellspannung erhöht und aufrechterhalten, bis der Systemstrom zu 0 A gezwungen und die in der Induktivität des elektrischen Kreises gespeicherte Energie aufgebraucht ist.

[0008] Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, einen Gleichspannungsschalter für Hochvolt-Bordnetze zu schaffen, der ein verbessertes Ausschaltverhalten aufweist.

[0009] Die Lösung des technischen Problems ergibt sich durch einen Gleichspannungsschalter mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0010] Der Gleichspannungsschalter für Hochvolt-Bordnetze umfasst ein Gehäuse, mindestens zwei feststehende Kontakte und einen beweglichen Kontakt, wobei jeweils ein erster Kontaktbereich der feststehenden Kontakte aus dem Gehäuse herausgeführt ist. Jeweils ein zweiter Kontaktbereich der feststehenden Kontakte ist in einer Schaltkammer des Gehäuses mit dem beweglichen Kontakt angeordnet. Das Gehäuse ist dabei hermetisch gekapselt. Oberhalb der Schaltkammer ist eine Kühlkammer angeordnet, die über eine Trennwand von der Schaltkammer getrennt ist, wobei die Trennwand mindestens eine Auslassöffnung und eine Einlassöffnung aufweist. Dies bewirkt drei das Schaltverhalten positiv beeinflussende Ergebnisse. Einerseits wird durch die zusätzliche Kühlkammer die thermische Kapazität des Gleichspannungsschalters erhöht. Zusätzlich erfolgt eine erhöhte thermische Energieabfuhr aus der Schaltkammer und schließlich kann durch geeignete Wahl der Auslass- und Einlassöffnungen eine selbsterregte Gasströmung innerhalb der Schaltkammer erzeugt werden, der den Lichtbogen in Richtung Gehäusewände drückt. Dies bewirkt ein verbessertes Schaltverhalten des Gleichspannungsschalters. Das Hochvolt-Bordnetz weist dabei beispielsweise Gleichspannungen größer 300 V auf.

[0011] In einer Ausführungsform ist in der Kühlkammer mindestens ein Kühlkörper angeordnet, der thermisch mit mindestens einem der feststehenden Kontakte verbunden ist. Hierdurch wird dem heißen Gas noch mehr Wärme entzogen und über den feststehenden Kontakt aus dem Gehäuse abgeführt. Dabei kann der Kühlkörper auch mit beiden feststehenden Kontakten verbunden

sein oder aber der Kühlkörper ist nur mit dem Gehäuse verbunden, über das dann die Wärme abgeführt wird. Ebenso können beide Maßnahmen kombiniert werden. Vorzugsweise sind mehrere Kühlkörper vorgesehen, beispielsweise vier Kühlkörper, wobei dann beispielsweise zwei halbschalenförmige Kühlkörper jeweils einem feststehenden Kontakt zugeordnet sind.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform ist die mindestens eine Auslassöffnung zwischen feststehendem Kontakt und Gehäuseinnenwand angeordnet. Vorzugsweise weist dabei der Gleichspannungsschalter mehr als ein Auslassöffnung auf. Beispielsweise weist der Gleichspannungsschalter vier Auslassöffnungen auf, wobei jeweils zwei einem feststehenden Kontakt zugeordnet sind. Durch die Anwendung im Bereich der Gehäuseinnenwand liegt die Auslassöffnung im Bereich, wo die heißesten Gase auftreten. Dabei kann die Auslassöffnung konisch geformt sein, wobei der Durchmesser auf der Seite der Schaltkammer größer ist als der Durchmesser auf der Seite der Ausdehnungskammer. Beispielsweise kann die Auslassöffnung die Form einer Lavaldüse aufweisen. Eine Lavaldüse ist ein Strömungsorgan mit einem zunächst konvergenten und anschließenden divergenten Querschnitt, wobei der Übergang von einem zum anderen Teil allmählich erfolgt. Die Querschnittsfläche ist dabei an jeder Stelle kreisförmig. Auch kann ein Ventil in der Auslassöffnung angeordnet sein, um einen gerichteten Gasfluss zu unterstützen.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform ist die mindestens eine Einlassöffnung zwischen den feststehenden Kontakten angeordnet. Dadurch wird das abgekühlte Gas in den Lichtbogen geströmt, was dessen Ausdehnung in Richtung der Gehäusewände unterstützt. Entsprechend können auch mehr als eine, beispielsweise vier, Einlassöffnungen vorgesehen sein. Auch können die Einlassöffnungen konisch oder in Form einer Lavaldüse ausgebildet sein und/oder ein Ventil aufweisen. Bei der konischen Ausbildung ist dabei vorzugsweise der Durchmesser auf der Seite der Ausdehnungskammer größer als der Durchmesser auf der Seite der Schaltkammer.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform ist in dem Gehäuse Wasserstoff oder Stickstoff als Gas. Wasserstoff bietet den Vorteil einer hohen Energieaufnahme im Lichtbogen, schränkt jedoch die Wahl der Kontaktmaterialien ein und stellt größere Herausforderungen hinsichtlich der hermetischen Abdichtung. Stickstoff ist einfacher in der Handhabung und ermöglicht größere Freiheitsgrade bei der Materialwahl, beispielsweise Silber statt Kupfer für die Kontakte.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform ist das Gehäuse aus Keramik, beispielsweise aus Aluminiumnitrid. Dabei kann das Gehäuse auch nur teilweise aus Keramik bestehen, wobei vorzugsweise das Gehäuse aus einem einheitlichen Material besteht. Der Vorteil von Keramik gegenüber Kunststoffen ist, dass Keramiken feuerrobus- ter sind, es also zu keinem Abbrand aufgrund der Lichtbögen kommt. Ein weiterer Vorteil ist die im Regelfall

bessere Wärmeleitfähigkeit gegenüber Kunststoffen. Prinzipiell kann das Gehäuse aber auch aus Kunststoff bestehen.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform ist der Kühlkörper oder sind die Kühlkörper aus Kupfer, wobei dann vorzugsweise auch die feststehenden Kontakte aus Kupfer sind. Kühlkörper und Kontakt können dabei durch Wärmeleitpasten gut thermisch kontaktiert werden.

[0017] Alternativ ist der Kühlkörper oder sind die Kühlkörper aus einer wärmeleitfähigen Keramik ausgebildet, die jedoch elektrisch nicht leitend ist.

[0018] Der oder die Kühlkörper können, wie bereits ausgeführt, dabei mit dem Gehäuse thermisch verbunden sein, wobei diese entweder nur mit dem Gehäuse oder auch zusätzlich mit den feststehenden Kontakten verbunden sein können, was die thermische Wärmeabfuhr erhöht.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform ist auf dem Gehäuse zwischen den ersten Kontaktbereichen der feststehenden Kontakte eine Isolationsplatte angeordnet, um einen Überschlag zu verhindern.

[0020] Prinzipiell ist es auch möglich, an den Gehäuseaußenwänden Permanentmagnete anzuordnen, die ein unterstützendes magnetisches Feld erzeugen.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Figuren zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Gleichspannungsschalters,

Fig. 2 eine Querschnittsdarstellung des Gleichspannungsschalters, wobei die Schnittlinie durch die beiden feststehenden Kontakte verläuft,

Fig. 3 eine Schnittdarstellung, wobei der Schnitt vor einem feststehenden Kontakt verläuft,

Fig. 4 eine perspektivische Schrägdarstellung des Gleichspannungsschalters und

Fig. 5 eine perspektivische Vorderansicht des Gleichspannungsschalters.

[0022] In der Fig. 1 ist ein Gleichspannungsschalter 1 im zusammengebauten Zustand dargestellt, umfassend ein Gehäuse 2, aus dem zwei erste Kontaktbereiche 4a zweier feststehender Kontakte 4 herausragen. Das Gehäuse 2 ist dreiteilig ausgebildet und weist ein Unterteil 2a, ein Mittelteil 2b und ein Oberteil 2c auf. Zwischen den ersten Kontaktbereichen 4a ist eine Isolationsplatte 3 angeordnet, die gestrichelt dargestellt ist. Das Unterteil 2a, Mittelteil 2b sowie Oberteil 2c werden beispielsweise verschraubt, was durch Bohrungen 5 angedeutet ist. Die Verbindung der Gehäuseteile ist dabei derart ausgebildet, dass das Gehäuse 2 hermetisch gekapselt ist.

[0023] Wie in den Fig. 2 und 3 dargestellt, weist der Gleichspannungsschalter 1 neben den beiden festste-

henden Kontakten 4 auch einen beweglichen Kontakt 6 auf, der unterhalb der feststehenden Kontakte 4 angeordnet ist. Der bewegliche Kontakt 6 kann durch eine nicht dargestellte Feder in Richtung der feststehenden Kontakte 4 bewegt werden, sodass der bewegliche Kontakt 6 zweite Kontaktbereiche 4b der feststehenden Kontakte 4 kontaktiert. Dabei wird die Bewegung des beweglichen Kontaktes 6 durch Führungselemente 7, 8 im Unterteil 2a und Oberteil 2c geführt. Oberhalb der zweiten Kontaktbereiche 4b ist eine Trennwand 9 angeordnet. Dabei bildet sich unterhalb der Trennwand 9 eine Schaltkammer 10 und oberhalb der Trennwand 9 eine Kühlkammer 11 aus. Die Schaltkammer 10 und die Kühlkammer 11 sind über Auslassöffnungen 12 und Einlassöffnungen 13 miteinander verbunden. Dabei liegen die gestrichelt dargestellten Auslassöffnungen 12 zwischen den feststehenden Kontakten 4 und der Gehäuseinnenwand 2d und sind konisch ausgebildet. Dabei ist die Auslassöffnung 12 kegelstumpfförmig ausgebildet und geht in eine zylindrische Öffnung über, wobei der größere Durchmesser auf der Seite der Schaltkammer 10 liegt. Die Einlassöffnungen 13 liegen zwischen den feststehenden Kontakten 4, wobei die genaue Lage besonders gut in Fig. 4 erkennbar ist. Auch die Einlassöffnungen 13 sind konisch ausgebildet, wobei deren größerer Durchmesser auf der Seite der Kühlkammer 11 ist. Alternativ können die Auslassöffnungen 12 und/oder die Einlassöffnungen 13 die Form einer Lavaldüse aufweisen. Des Weiteren sind in der Kühlkammer 11 Kühlkörper 14 angeordnet, die thermisch mit den feststehenden Kontakten 4 verbunden sind, beispielsweise mittels einer Wärmeleitpaste. Dabei sind die Kühlkörper 14 halbschalenförmig ausgebildet, wobei diese leicht unsymmetrisch sind. In der Schaltkammer 10 und der Ausdehnungskammer 11 ist ein Gas, beispielsweise Wasserstoff oder Stickstoff.

[0024] Wird nun ein bestehender Kontakt zwischen dem beweglichen Kontakt 6 und den zweiten Kontaktbereichen 4b der feststehenden Kontakte 4 geöffnet, so entsteht ein Lichtbogen. Dieser Lichtbogen muss dabei die in einer induktiven Last gespeicherte Energie aufnehmen. Aufgrund der Ionisation der Gase kommt es zu einem Stromfluss, der ein Magnetfeld erzeugt. Dieses Magnetfeld ist in Richtung der Gehäuseinnenwand 2d gerichtet, was gestrichelt in Fig. 2 dargestellt ist. Die erwärmten und ionisierten Gasmoleküle werden also in Richtung Gehäuseinnenwand 2d bewegt, wo sich ein Überdruck aufbaut, der durch Abfluss aus den Auslassöffnungen 12 abgebaut wird. Dabei trennt das Führungselement 8 in der Schaltkammer 10 die Strömungen zur linken und zur rechten Gehäuseinnenwand 2a, so dass sich diese nicht gegenseitig störend beeinflussen.

[0025] In der Kühlkammer 11 strömt das heiße Gas an den Kühlkörpern 14 vorbei und gibt an diese Wärme ab, um dann durch die Einlassöffnungen 13 zurückzuströmen, da dort der Druck niedriger ist. Das Rückströmen der Gase drückt dabei die Gase in der Schaltkammer 10 zusätzlich zum Magnetfeld in Richtung Gehäuseinnen-

wand 2d. Die von den Kühlkörpern 14 aufgenommene Wärme wird dann über die feststehenden Kontakte 4 aus dem Gehäuse 2 abgeführt. Dem Lichtbogen wird somit die Energie entzogen und dieser erlischt.

[0026] In den Fig. 4 und 5 ist der Gleichspannungsschalter 1 ohne Mittelteil 2b und Oberteil 2c dargestellt, wobei zusätzlich zwei Kühlkörper 14 entfernt wurden, sodass die vorderen Auslassöffnungen 12 und Eintrittsöffnungen 13 zu erkennen sind, wobei die hinteren Auslassöffnungen 12 und Eintrittsöffnungen 13 durch die hinteren Kühlkörper 14 verdeckt sind. Weiter ist ein Schlitz 15 für das Führungselement 8 zu erkennen. Dabei liegen die Auslassöffnungen 12 und Einlassöffnungen 13 etwas vorversetzt (bzw. für die nicht sichtbaren nachversetzt) zu den feststehenden Kontakten 4. Dabei sei angemerkt, dass die Kühlkörper 14 in den Fig. 4 und 5 in ihrer Ausbildung unterschiedlich zu den Kühlkörpern 14 in den Figuren 2 und 3 sind.

Patentansprüche

1. Gleichspannungsschalter (1) für Hochvolt-Bordnetze, umfassend ein Gehäuse (2), mindestens zwei feststehende Kontakte (4) und einen beweglichen Kontakt (6), wobei jeweils ein erster Kontaktbereich (4a) der feststehenden Kontakte (4) aus dem Gehäuse (2) herausgeführt ist und jeweils ein zweiter Kontaktbereich (4b) der feststehenden Kontakte (4) in einer Schaltkammer (10) des Gehäuses (2) mit dem beweglichen Kontakt (6) angeordnet ist, wobei das Gehäuse (2) hermetisch gekapselt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** oberhalb der Schaltkammer (10) eine Kühlkammer (11) angeordnet ist, die über eine Trennwand (9) von der Schaltkammer (10) getrennt ist, wobei die Trennwand (9) mindestens eine Auslassöffnung (12) und mindestens eine Einlassöffnung (13) aufweist.
2. Gleichspannungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kühlkammer (11) mindestens ein Kühlkörper (14) angeordnet ist, der thermisch mit mindestens einem der feststehenden Kontakte (4) und/oder dem Gehäuse (2) verbunden ist.
3. Gleichspannungsschalter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Auslassöffnung (12) zwischen feststehendem Kontakt (4) und Gehäuseinnenwand (2d) angeordnet ist.
4. Gleichspannungsschalter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Einlassöffnung (13) zwischen den feststehenden Kontakten (4) angeordnet ist.

5. Gleichspannungsschalter nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gehäuse (2) Wasserstoff oder Stickstoff ist.
6. Gleichspannungsschalter nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) aus Keramik ist.
7. Gleichspannungsschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkörper (14) aus Kupfer ist.
8. Gleichspannungsschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkörper (14) aus einer wärmeleitfähigen Keramik besteht.
9. Gleichspannungsschalter nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Gehäuse (2) zwischen den ersten Kontaktbereichen (4a) der feststehenden Kontakte (4) eine Isolationsplatte (3) angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

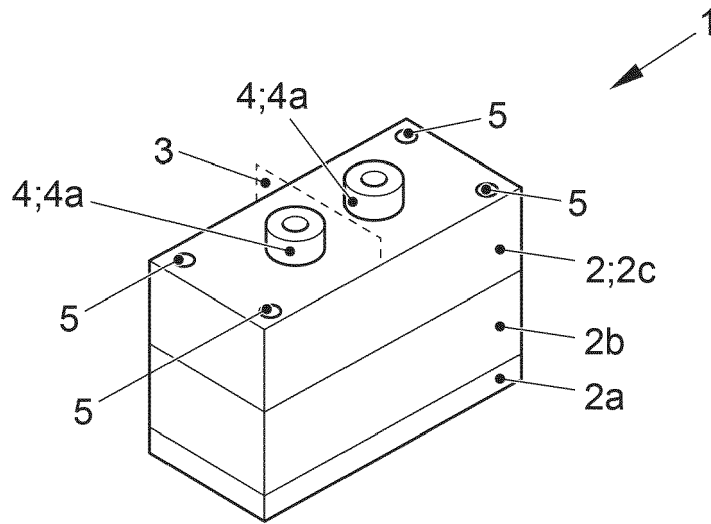
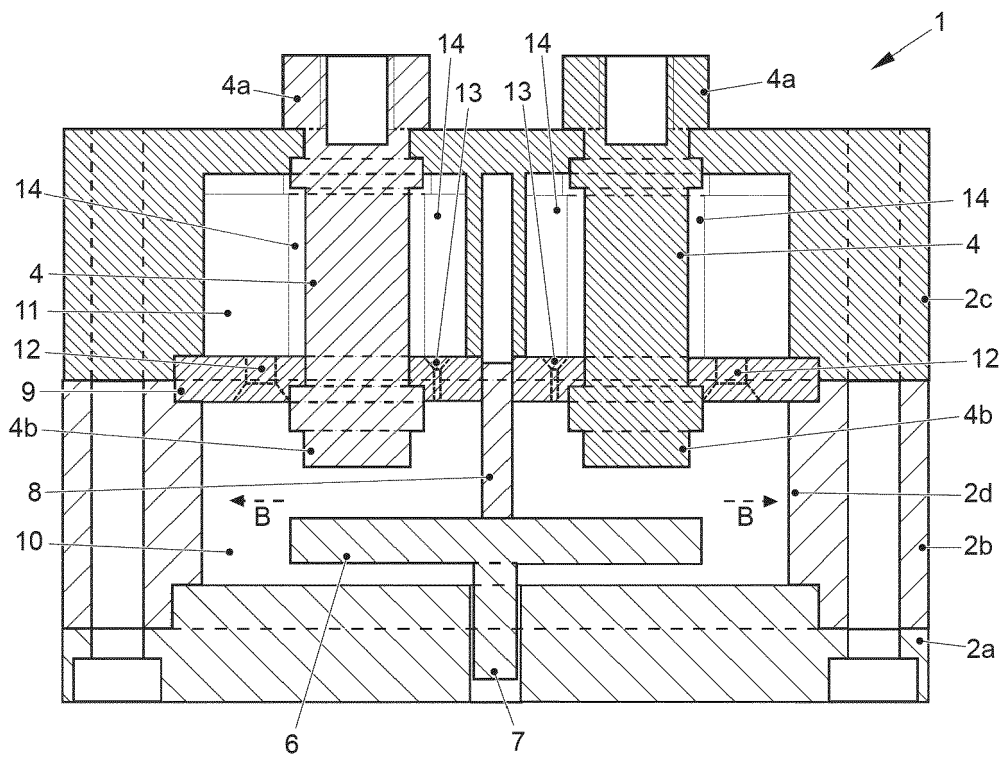


FIG. 1



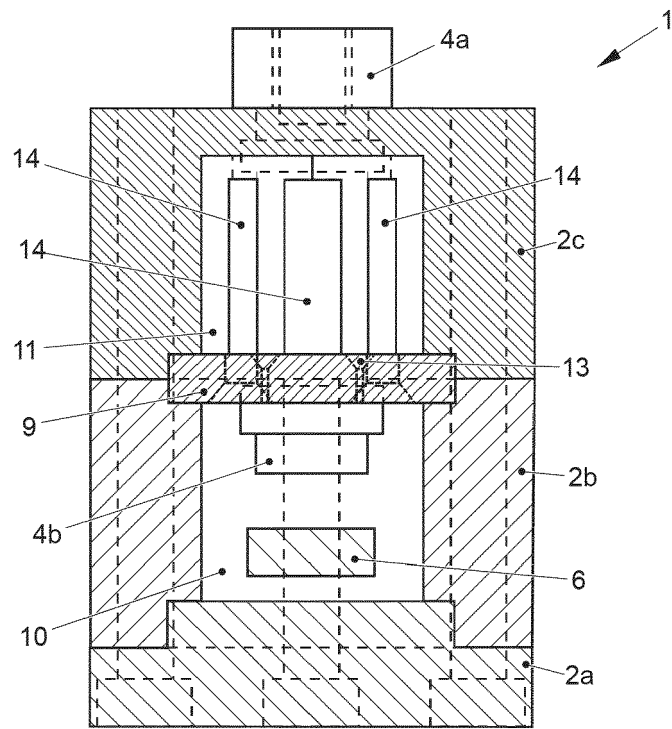


FIG. 3

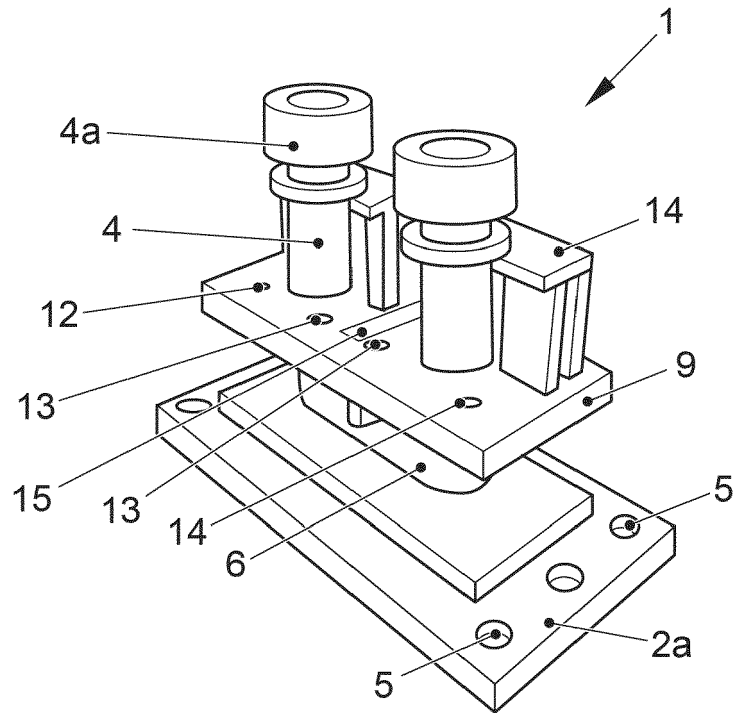


FIG. 4

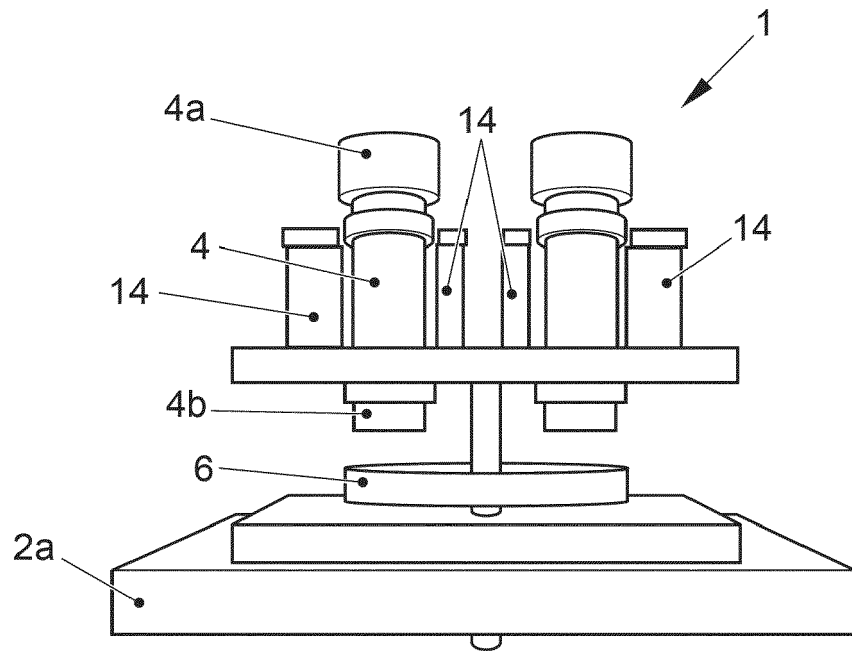


FIG. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 18 9322

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)
A	US 5 866 864 A (MODY HEMANT K [US] ET AL) 2. Februar 1999 (1999-02-02) * Abbildung 1 * * Spalte 1, Zeile 7 - Zeile 14 * * Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 32 *	1-9	INV. H01H1/20 H01H9/04 H01H9/34 H01H9/52
A	US 2013/214884 A1 (ITO SHINSUKE [JP] ET AL) 22. August 2013 (2013-08-22) * Abbildung 3 *	1	
A	US 2011/114602 A1 (BUSH BERNARD [US] ET AL) 19. Mai 2011 (2011-05-19) * Abbildung 7 *	1	
A	US 5 798 584 A (SCHAEFFELER ALOIS [DE] ET AL) 25. August 1998 (1998-08-25) * Kühlkörper 34; Abbildung 2 *	2	
A	US 2009/308845 A1 (BOHORI ADNAN KUTUBUDDIN [IN] ET AL) 17. Dezember 2009 (2009-12-17) * Abbildung 4 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01H
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. April 2016	Prüfer Bilard, Stéphane
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 15 18 9322

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.

04-04-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5866864 A	02-02-1999	BR 9802658 A	19-10-1999
		CA 2240078 A1	14-01-1999
		CN 1205530 A	20-01-1999
		DE 69826784 D1	11-11-2004
		DE 69826784 T2	09-02-2006
		EP 0892415 A2	20-01-1999
		ES 2229418 T3	16-04-2005
		JP 4217993 B2	04-02-2009
		JP H1196842 A	09-04-1999
		US 5866864 A	02-02-1999
		ZA 9806099 A	28-01-1999
US 2013214884 A1	22-08-2013	CN 103201813 A	10-07-2013
		CN 103201814 A	10-07-2013
		CN 103201816 A	10-07-2013
		EP 2637190 A1	11-09-2013
		EP 2637191 A1	11-09-2013
		EP 2637192 A1	11-09-2013
		JP 5829616 B2	09-12-2015
		JP 5829617 B2	09-12-2015
		JP 5829618 B2	09-12-2015
		KR 20130124503 A	14-11-2013
		KR 20130138250 A	18-12-2013
		KR 20130139969 A	23-12-2013
		US 2013214881 A1	22-08-2013
US 2013214882 A1	22-08-2013		
US 2013214884 A1	22-08-2013		
WO 2012060087 A1	10-05-2012		
WO 2012060089 A1	10-05-2012		
WO 2012060090 A1	10-05-2012		
US 2011114602 A1	19-05-2011	CA 2777508 A1	26-05-2011
		CN 102612724 A	25-07-2012
		EP 2502247 A1	26-09-2012
		US 2011114602 A1	19-05-2011
		WO 2011062616 A1	26-05-2011
US 5798584 A	25-08-1998	DE 19508925 A1	19-09-1996
		EP 0732714 A2	18-09-1996
		US 5798584 A	25-08-1998
US 2009308845 A1	17-12-2009	CN 101604586 A	16-12-2009
		CN 104795731 A	22-07-2015
		EP 2133966 A2	16-12-2009
		US 2009308845 A1	17-12-2009

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 3541514 C2 [0004]
- DE 69018432 T2 [0005]
- DE 102012112202 A1 [0006]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **DR. MATTHIAS KROEKER et al.** *Tyco Electronics*,
07. September 2010 [0007]