

(19)



(11)

EP 2 801 987 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.11.2014 Patentblatt 2014/46

(51) Int Cl.:
H01F 27/02 (2006.01) **H01F 27/08 (2006.01)**
H01F 27/22 (2006.01) **H01F 27/28 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **14167388.9**

(22) Anmeldetag: **07.05.2014**

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

(72) Erfinder:
• **Krämer, Wilhelm**
69207 Sandhausen (DE)
• **Gulden, Christof**
78351 Bodmann-Ludwigshafen (DE)

(30) Priorität: **10.05.2013 DE 102013208653**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Westphal, Mussnug & Partner
Am Riettor 5
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(71) Anmelder: **STS Spezial-Transformatoren-
Stockach GmbH & Co. KG**
78333 Stockach (DE)

(54) Induktives Bauteil

(57) Induktives Bauteil (1) mit wenigstens einer Wicklung (2.1, 2.2), wobei die Wicklung (2.1, 2.2) über einen wärmeleitenden Isolator (4.1, 4.2) mit einem Kühlelement (3) wärmegekoppelt ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Isolator (4.1, 4.2) mantelförmig die wenigstens eine Wicklung (2.1, 2.2) mindestens teilweise flächenschlüssig umschließend ausgebildet ist, und

das Kühlelement als die wenigstens eine Wicklung (2.1, 2.2) aufnehmendes Gehäuse (3) mit einem Innenraum (3.11, 3.12, 3.21, 3.22) ausgebildet ist, wobei die Innenkontur des Innenraums (3.11, 3.12, 3.21, 3.22) des Gehäuses (3) der Außenkontur des Isolators (4.1, 4.2) angepasst ist.

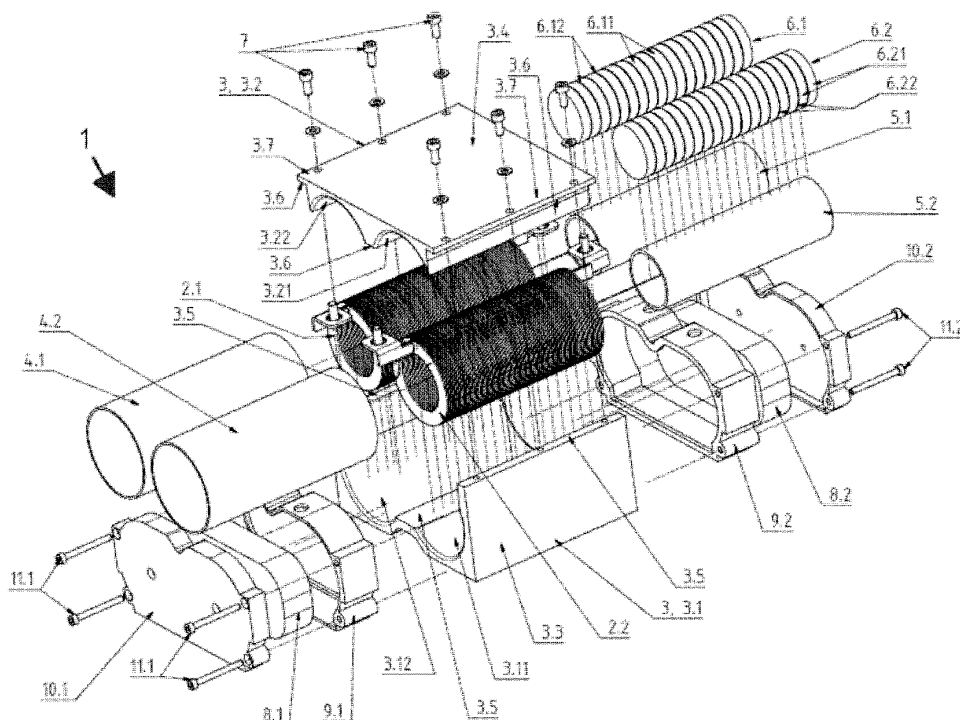


Fig. 1

EP 2 801 987 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein induktives Bauteil mit wenigstens einer Wicklung gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein solches induktives Bauteil ist als Drossel mit einer auf einem magnetisierbaren Magnetkern angeordneten Wicklung bspw. aus der DE 10 2011 082 045 A1 gattungsbildend bekannt. Zur effizienten Kühlung dieser bekannten Drossel ist ein ebenes Kühlelement vorgesehen, welches thermisch mit der von dem Magnetkern abgewandten Oberfläche der Wicklung gekoppelt ist und hierzu zwischen diesem Kühlelement und der Wicklung ein wärmeleitender elektrische Isolator in Form einer elektrisch isolierenden Wärmeleitfolie vorgesehen ist. Da die Wicklung als einlagige Wicklung einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist, liegt diese Wärmeleitfolie auf einer ebenen Fläche dieser Rechteckform der Wicklung an und wird von dem ebenen Kühlelement flächenschlüssig abgedeckt.

[0003] Des Weiteren ist aus der EP 1 501 106 B1 eine Drossel mit einem segmentierten Magnetkern bekannt, welche mit einem Kühlkörper versehen werden kann, um eine möglichst große Leistungsdichte zu verwirklichen. Sowohl die Wicklung als auch der Magnetkern dieser bekannten Drossel bietet genügend "Angriffsfläche" für einen passiven Kühlkörper.

[0004] Des Weiteren beschreibt die EP 1 772 877 B1 ein induktives Bauteil, bei welchem flexible Isolierfolien, in die wärmeleitende keramische oder Quarzmehl enthaltende Füllstoffe eingearbeitet sind, vorgesehen werden. Allerdings ist dort lediglich vorgesehen, die Wärmeleitfolien zwischen Primär- und Sekundärwicklung und anderen Wicklungen oder zwischen metallischen Innen- und Außenteilen des induktiven Bauteils anzuordnen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein induktives Bauteil der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem eine gegenüber dem Stand der Technik deutlich verbesserte Wärmeabfuhr erzielt wird.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein induktives Bauteil mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0007] Ein solches induktives Bauteil mit wenigstens einer Wicklung, wobei die Wicklung über einen wärmeleitenden Isolator mit einem Kühlelement wärmegekoppelt ist, zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass

- der Isolator mantelförmig die wenigstens eine Wicklung mindestens teilweise flächenschlüssig umschließend ausgebildet ist, und
- das Kühlelement als die wenigstens eine Wicklung aufnehmendes Gehäuse mit einem Innenraum ausgebildet ist, wobei die Innenkontur des Innenraums des Gehäuses der Außenkontur des Isolators angepasst ist.

[0008] Da die Mantelfläche der Wicklung mindestens teilweise, vorzugsweise völlig flächenschlüssig von dem

Isolator umgeben wird und dieser Isolator seinerseits ebenso flächenschlüssig in Kontakt mit dem Gehäuse steht, wird eine große Wärmekontaktfläche zwischen der Wicklung und dem als Kühlelement ausgebildeten Gehäuse erreicht, wodurch eine sehr hohe Kühlleistung realisiert wird. Gleichzeitig wird durch eine solche Anordnung der Bauraum des induktiven Bauteils minimiert.

[0009] In einer Weiterbildung der Erfindung ist der Isolator rohrförmig, insbesondere als Wärmeleitrohr ausgebildet, wodurch ein hoher Wärmefluss aus der Wicklung über dieses Wärmeleitrohr in das Gehäuse zu Stande kommt. Der Isolator kann aber auch aus einer oder mehreren Schalen bzw. Schalenelementen gebildet sein.

[0010] Alternativ ist gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass der Isolator als um die wenigstens eine Wicklung aus einer Wärmeleitfolie angelegter Wickel ausgebildet ist. Der Vorteil der Verwendung einer Wärmeleitfolie besteht darin, dass diese beim Umwickeln der Wicklung zur Herstellung des Wickels sich gut an die Oberflächenstruktur der Wicklung anpasst und dadurch ein niedriger Wärmeübergangswiderstand zwischen der Wicklung und dem aus der Wärmeleitfolie hergestellten Wickel realisiert wird. Weiterhin ist es möglich, dass der wärmeleitende Isolator als vorgebogenes Element ausgebildet ist.

[0011] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Gehäuse außenseitig mit Kühlrippen ausgebildet. Damit wird die Wärmeabfuhr aus der Wicklung wesentlich verbessert, da das Gehäuse mit diesen Kühlrippen als Kühlkörper wirkt. Solche Rippen können aber auch oder zusätzlich im Inneren des Gehäuses vorgesehen sein.

[0012] Ferner ist in vorteilhafter Weise das Gehäuse erfindungsgemäß wenigstens mit zwei, jeweils Schnittstellenflächen aufweisende Gehäuseteile ausgebildet, wobei diese Gehäuseteile mit den Schnittstellenflächen derart ausgebildet sind, dass der Isolator zwischen der wenigstens einen Wicklung und den über die Schnittstellenflächen verbundenen Gehäuseteile, insbesondere verschraubt, verpresst wird. Durch diese Verpressung des Isolators zwischen der Wicklung und dem Gehäuse wird eine weitere Verbesserung der Wärmeabfuhr über das Gehäuse erreicht. Vorteilhafterweise ist weiterbildungsgemäß die wenigstens eine Wicklung zylinderrförmig und im Querschnitt gesehen kreisförmig, oval, stadionsförmig oder annähernd vier- oder mehrseitig ausgebildet, die sich somit in bekannter Weise einfach herstellen lässt.

[0013] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die wenigstens eine Wicklung auf einem Isolationsrohr als Spulenkörper gewickelt. Dies bietet sich insbesondere dann an, wenn weiterbildungsgemäß die eine Wicklung auf einem Magnetkern angeordnet ist. Dieses Isolationsrohr kann ebenfalls aus einem wärmeleitenden Material gebildet sein.

[0014] Ein solcher Magnetkern kann gemäß einer Weiterbildung der Erfindung als Ferritkern, Pulverkern, geblechter Kern oder als aus mehreren Magnetsegmenten

mit dazwischenliegenden Isolationselementen bestehender Magnetkern ausgebildet sein. Eine Kombination aus diesen Materialien ist ebenfalls möglich.

[0015] Die erwähnte, wenigstens eine Wicklung kann bekanntermaßen aus einem Flachdraht, einem Bandwickel, Runddraht oder einer HF-Litze gebildet sein.

[0016] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der Isolator an einem oder beiden Enden der wenigstens einen Wicklung - in Axialrichtung der Wicklung gesehen - übersteht. Hierdurch können notwendige Luft- und Kriechstrecken zum Gehäuse des induktiven Bauteils sicher eingehalten werden. Dabei ist es zweckmäßig, dass diese Abstände durch geeignetes Vergießmaterial ausgefüllt sind.

[0017] In einer anderen Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass zwischen dem wärmeleitenden Isolator und dem Kühlelement ein weiteres Isolationselement, insbesondere eine Isolationsfolie angeordnet ist. Dies verbessert weiter die Durchschlagsfestigkeit des induktiven Bauteils.

[0018] Der wärmeleitende Isolator besteht vorzugsweise aus einem Silikon und Polyurethan mit Keramik- und/oder Quarzfällung und weist hierfür vorzugsweise eine Shorehärte im Bereich von etwa 70 bis 80 auf. Als wärmeleitender Isolator kann auch eine thermisch leitende Silikon- oder Polyurethanfolie eingesetzt sein.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren ausführlich beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Explosionsdarstellung einer Drossel als induktives Bauteil gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

Figur 2 eine Darstellung des induktiven Bauteils gemäß Figur 1 im zusammengebauten Zustand,

Figur 3 ein zweites Ausführungsbeispiel eines induktiven Bauteils in perspektivischer Explosionsdarstellung mit schalenförmig ausgebildeten, wärmeleitenden Isolatoren,

Figur 4 eine Schnittdarstellung des induktiven Bauteils von Figur 3 entlang der dort eingezeichneten Schnittebene,

Figur 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines induktiven Bauteils in perspektivischer Explosionsdarstellung mit einer zweilagigen Wicklung, und

Figur 6 eine Schnittdarstellung des induktiven Bauteils von Fig. 5 entlang der dort eingezeichneten Schnittebene.

[0020] In den nachfolgenden Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen Teile mit gleicher Bedeutung, sofern nicht andersweitig angegeben.

[0021] Das induktive Bauelemente 1 nach Figur 1 stellt in einer Explosionsdarstellung eine Drossel mit zwei jeweils auf einem Magnetkern 6.1 und 6.2 angeordneten Wicklungen 2.1 und 2.2 dar, die ihrerseits jeweils auf einem Isolationsrohr 5.1 und 5.2 als Spulenkörper gewickelt sind. Die Figur 2 zeigt diese Drossel 1 im zusammengebauten Zustand.

[0022] Auf den Wicklungen 2.1 und 2.2 ist jeweils ein hohlzylinderförmiger Isolator 4.1 und 4.2 angeordnet, wobei die inneren Mantelflächen diese beiden Isolatoren 4.1 und 4.2 an die äußere Kontur, d.h. an die Mantelflächen der beiden Wicklungen 2.1 und 2.2 flächenschlüssig angepasst sind und vorzugsweise dort aufliegen.

[0023] So können diese beiden Isolatoren 4.1 und 4.2 jeweils als Wärmeleitrohr auf die beiden Wicklungen 2.1 und 2.2 aufgeschoben werden.

[0024] Alternativ wird für die beiden Isolatoren 4.1 und 4.2 eine Wärmeleitfolie verwendet, die direkt jeweils auf die beiden Wicklungen 2.1 und 2.2 unter Bildung eines Wickels aufgewickelt wird.

[0025] Als Kühlelement für diese Drossel 1 dient ein aus zwei Gehäuseteilen 3.1 und 3.2 zusammengesetztes Gehäuse 3, welches aus einem Gehäuseunterteil 3.1 und einem Gehäuseoberteil 3.2 besteht. Die beiden Gehäuseteile 3.1 und 3.2 weisen jeweils Schnittstellenflächen 3.5 bzw. 3.6 auf, über die die beiden Gehäuseteile 3.1 und 3.2 zusammengefügt und mittels Schraubenverbindungen 7 miteinander verschraubt werden. In diesem Zustand verfügt das Gehäuse 3 jeweils zwei zylinderförmige Innenräume, die von einem Innenraum 3.11 bzw. 3.12 des Gehäuseunterteils 3.1 zusammen mit einem Innenraum 3.21 bzw. 3.22 des Gehäuseoberteils 3.2 gebildet werden.

[0026] Die Innenkontur dieser beiden zylinderförmigen Innenräume entspricht der zylinderförmigen Außenkontur der beiden Isolatoren 4.1 und 4.2, so dass die inneren Mantelflächen der beiden Innenräume der Gehäuseteile 3.1 und 3.2 auf den Mantelflächen der beiden Wicklungen 2.1 und 2.2 flächenschlüssig anliegen, diese also zylinderförmig berühren.

[0027] Die Verschraubung der beiden Gehäuseteile 3.1 und 3.2 erfolgt über an dem Gehäuseoberteil 3.2 angeformten Flansche 3.7, die auf den Schnittstellenflächen 3.5 des Gehäuseunterteils 3.1 aufliegen, so dass die beiden Isolatoren 4.1 und 4.2 zwischen den beiden Wicklungen 2.1 und 2.2 und den beiden Gehäuseteilen 3.1 und 3.2 verpresst werden. Hierdurch wird die Wärmeleitung zwischen den beiden Wicklungen 2.1 und 2.2 und dem Gehäuse 3 verbessert. Eine verbesserte Kühlung der Drossel 1 wird auch dadurch erreicht, dass sowohl das Gehäuseunterteil 3.1 als auch das Gehäuseoberteil 3.2 mit Kühlflächen 3.3 bzw. 3.4 ausgestattet ist. Diese Kühlflächen 3.3, 3.4 können Kühlrippen aufweisen. Damit übernimmt dieses Gehäuse 3 auch die Funktion eines Kühlkörpers.

[0028] Gemäß Figur 1 weist die Drossel 1 zwei die beiden Magnetkerne 6.1 und 6.2 verbindende weichmagnetische Joche 8.1 und 8.2 auf. Diese beiden Joche 8.1

und 8.2 werden jeweils von einem Isolationskasten 9.1 und 9.2 aufgenommen, wobei diese beiden Isolationskästen 9.1 und 9.2 jeweils an einer Stirnseite des Gehäuses 3 angeordnet und mit demselben verbunden sind. Stirnseitig wird die Drossel 1 jeweils mittels eines Installationsdeckels 10.1 und 10.2 abgeschlossen, indem mit Fixierschrauben 11.1 und 11.2 die Installationsdeckel 10.1 und 10.2 zusammen mit den Isolationskästen 9.1 und 9.2 mit dem Gehäuse 3 verschraubt werden.

[0029] Als Magnetkerne 6.1 und 6.2 können Ferritkerne verwendet werden. Alternativ können segmentierte Magnetkerne 6.1 und 6.2 eingesetzt werden, die jeweils aus mittels Isolationselementen 6.12 bzw. 6.22 voneinander isolierten Magnetsegmenten 6.11 bzw. 6.21 zusammengesetzt sind. Anstelle oder zusätzlich an diesen Isolationssegmenten 6.12, 6.11 können auch Permanentmagnetsegmente eingesetzt werden. Neben Ferritkernen können auch Pulverkerne, geblechte Kerne oder eine Kombination aus diesen Kernen eingesetzt werden.

[0030] In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines induktiven Bauteils nach der Erfindung dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel ähnelt weitgehend dem induktiven Bauteil von Fig. 1. Allerdings sind die in Figur 1 eingesetzten, rohrförmig ausgebildeten, wärmeleitenden Isolatoren 4.1, 4.2 jetzt durch wärmeleitende Isolatoren 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 ersetzt, die schalenförmig ausgebildet sind, und wie die Schnittdarstellung von Figur 4 zeigt, jeweils nur den oberen Bereich und unteren Bereich der Wicklungen 2.1, 2.2 umschließen und dort aufliegen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel umgreift jeder der schalenförmigen Isolatoren 4.3, 4.4, 4.5 und 4.6 eine Wicklung 2.1, 2.2 um etwa 90°. Andere Winkel können selbstverständlich ebenfalls vorgesehen werden, z. B. 60° bis 120°.

[0031] Wie besonders gut aus der Schnittdarstellung von Figur 4 ersichtlich, sind aber die schalenförmig ausgebildeten Isolatoren 4.3, 4.4, 4.5 und 4.6 wiederum zwischen dem Gehäuse 3.1 bzw. 2 und der Wicklung 2.1 und der Wicklung 2.2 und dem Gehäuseteil 3.1 und 3.2 eingesetzt und vorzugsweise über die oben bereits erwähnte Schraubverbindung verpresst platziert. Ein sich übriger, bildender Freiraum zwischen den Gehäusekomponenten 3.1, 3.2 und den Wicklungen 2.1, 2.2 bzw. den erwähnten schalenförmigen Isolatoren 4.3, 4.4, 4.5 und 4.6 ist zweckmäßigerweise mit einem geeigneten Material, vorzugsweise ein Gießharz, ausgegossen. Dieses Material ist in der Schnittdarstellung von Figur 4 mit dem Bezugszeichen 20 bezeichnet. Dieses Material ist vorzugsweise auch als wärmeleitendes Material gestaltet.

[0032] In Figur 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines induktiven Bauteils nach der Erfindung dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von den vorgenannten Ausführungsbeispielen insbesondere dadurch, dass hier eine zweilagige Wicklung der Drossel vorgesehen ist. Hierfür sind die bereits beschriebenen beiden Wicklungen 2.1, 2.2 vorgesehen innerhalb der sich eine zweite Lage von Wicklungen in Form der Wicklungen 2.3 und 2.4 befindet. Die Wicklung 2.3 befindet

sich innerhalb der Wicklung 2.1. Die Wicklung 2.4 befindet sich innerhalb der Wicklung 2.2. Die Wicklungen 2.3 und 2.4 sind auf die Isolationsrohre 5.1 und 5.2 aufgewickelt. Diese Isolationsrohre 5.1 und 5.2 können vorliegend, aber auch in den zuvor genannten Ausführungsbeispielen, ebenfalls als wärmeleitende Isolationsrohre ausgebildet sein.

[0033] Um die beiden Wicklungen 2.1, 2.2 ist wiederum ein rohrförmiger, wärmeleitender Isolator 4.7, 4.8 angeordnet. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei den beiden Isolatoren 4.7 und 4.8 um gewölbte, vorgefertigte Isolationselemente aus wärmeleitendem Material, wobei sich entlang der Längserstreckung dieser rohrförmigen Isolatoren 4.7, 4.8 Wandungsabschnitte über die gesamte Länge der Isolatoren 4.7, 4.8 etwas überlappen. Dieser überlappende Bereich ist für den Isolator 4.8 mit dem Bezugszeichen 4.81 markiert.

[0034] Zwischen den Wicklungen 2.1 und 2.3 ist ein ähnlich aufgebauter, rohrförmiger Isolator 4.9 platziert. Ähnliches gilt für die Wicklungen 2.2 und 2.4. Dort befindet sich ebenfalls zwischengelegt ein rohrförmiger Isolator 4.10. Der überlappende Bereich ist mit dem Bezugszeichen 4.101 gekennzeichnet.

[0035] In Figur 6 ist die Schnittdarstellung entlang der in Fig. 5 gezeigten Schnittebene dargestellt. Die bereits bekannten Bezugszeichen sind auch dort verwendet. Es ist besonders gut wiederum ersichtlich, dass die Gehäuseteile 3.1, 3.2 flächenschlüssig mit ihren Innenwandungen gegen die Isolatoren 4.7, 4.8 berührend angeordnet sind, um einen guten Wärmeabfluss zu erreichen.

[0036] Obwohl in Figur 5 und 6 nur zwei koaxial zueinander angeordnete Wickel 2.1, 2.2 bzw. 2.3, 2.4 dargestellt sind, kann das dort dargestellte Prinzip ohne Weiteres auf noch mehr ineinander angeordnete Wickel angewendet werden, z. B. drei, vier oder noch mehr.

[0037] Anzumerken ist in diesem Zusammenhang noch, dass es zweckmäßig ist, dass die Isolatoren 4.1 ... 4.10 auch - in Axialrichtung der Wicklungen 2.1, 2.2 bzw. 2.3, 2.4 gesehen - über die Enden der Wicklungen etwas hinausstehen können. Dies erhöht die erforderlichen Luft- und Kriechstrecken und damit letztlich die Durchlauffestigkeit des induktiven Bauteils.

[0038] Als Material für die wärmeleitenden Isolatoren 4.1 ... 4.10 kann beispielsweise Silikon oder Polyurethan mit Keramikfüllung oder Quarzfüllung eingesetzt werden. Dabei soll dieses Material eine Shorehärte im Bereich von etwa 70 bis 80 aufweisen. Besonders günstig ist es, wenn dieses Material eine thermische Leitfähigkeit von etwa größer gleich 1,5 W/mK hat. Der wärmeleitende Isolator kann beispielsweise eine entsprechend ausgebildete thermisch leitfähige Silikon- oder Polyurethanfolie sein. Eine solche Folie muss gewickelt werden. Es bietet sich auch an, um den Biegevorgang zu vermeiden, ein entsprechend vorgeformtes Element als Isolator zur Verfügung zu stellen.

Bezugszeichenliste

[0039]

1	Induktives Bauteil, Drossel	5
2.1	Wicklung der Drossel 1	
2.2	Wicklung der Drossel 1	
3	Kühlelement, Gehäuse	
3.1	Gehäuseteil, Gehäuseunterteil des Gehäuses 1	
3.11	Innenraum des Gehäuseunterteils 3.1	10
3.12	Innenraum des Gehäuseunterteils 3.1	
3.2	Gehäuseteil, Gehäuseoberteil des Gehäuses 1	
3.21	Innenraum des Gehäuseoberteils des Gehäuses 1	
3.22	Innenraum des Gehäuseoberteils des Gehäuses 1	15
3.3	Kühlfläche des Gehäuseunterteils 3.1	
3.4	Kühlfläche des Gehäuseoberteils 3.2	
3.5	Schnittstellenfläche des Gehäuseunterteils 3.1	
3.6	Schnittstellenfläche des Gehäuseoberteils 3.2	20
3.7	Flansch des Gehäuseoberteils 3.2	
4.1	Isolator, Wärmeleitrohr, Wickel der Wicklung 2.1	
4.2	Isolator, Wärmeleitrohr, Wickel der Wicklung 2.2	
5.1	Isolationsrohr der Wicklung 2.1	
5.2	Situationsrohr der Wicklung 2.2	25
6.1	Magnetkern der Wicklung 2.1	
6.11	Magnetsegment des Magnetkernes 6.1	
6.12	Isolationselement des Magnetkernes 6.1	
6.2	Magnetkern der Wicklung 2.2	
6.21	Magnetsegment des Magnetkernes 6.2	30
6.22	Isolationselement des Magnetkernes 6.2	
7	Schraubverbindung	
8.1	Joch der Magnetkerne 6.1 und 6.2	
8.2	Joch der Magnetkerne 6.1 und 6.2	
9.1	Isolationskasten der Drossel 1	35
9.2	Isolationskasten der Drossel 1	
10.1	Isolationsdeckel der Drossel 1	
10.2	Isolationsdeckel der Drossel 1	
11.1	Fixierschrauben	
11.2	Fixierschrauben	40
20	Material, Gießharz	

Patentansprüche

1. Induktives Bauteil (1) mit wenigstens einer Wicklung (2.1, 2.2), wobei die Wicklung (2.1, 2.2) über einen wärmeleitenden Isolator (4.1, 4.2) mit einem Kühlelement (3) wärmegekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Isolator (4.1, 4.2) mantelförmig die wenigstens eine Wicklung (2.1, 2.2) mindestens teilweise flächenschlüssig umschließend ausgebildet ist, und
 - das Kühlelement als die wenigstens eine Wicklung (2.1, 2.2) aufnehmendes Gehäuse (3) mit einem Innenraum (3.11, 3.12, 3.21, 3.22) aus-

gebildet ist, wobei die Innenkontur des Innenraums (3.11, 3.12, 3.21, 3.22) des Gehäuses (3) der Außenkontur des Isolators (4.1, 4.2) angepasst ist.

2. Induktives Bauteil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Isolator rohrförmig, insbesondere als Wärmeleitrohr (4.1, 4.2) ausgebildet ist.
3. Induktives Bauteil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Isolator als um die wenigstens eine Wicklung (2.1, 2.2) aus einer Wärmeleitfolie angelegter Wickel (4.1, 4.2) ausgebildet ist.
4. Induktives Bauteil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Isolator (4) als Schale (4.3, 4.4, 4.5, 4.6) ausgebildet ist.
5. Induktives Bauteil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Isolator (4.1, 4.2) als gewölbtes, vorgefertigtes Element (4.7, 4.8) ausgebildet ist.
6. Induktives Bauteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (3) außenseitig mit Kühlrippen (3.3, 3.4) ausgebildet ist.
7. Induktives Bauteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- das Gehäuse (3) wenigstens mit zwei, jeweils Schnittstellenflächen (3.5, 3.6) aufweisende Gehäuseteile (3.1, 3.2) ausgebildet ist, und
 - die Gehäuseteile (3.1, 3.2) mit den Schnittstellenflächen (3.5, 3.6) derart ausgebildet sind, dass der Isolator (4.1, 4.2) zwischen der wenigstens einen Wicklung (2.1, 2.2) und den über die Schnittstellenflächen (3.5, 3.6) verbundenen Gehäuseteile (3.1, 3.2) verpresst, insbesondere verschraubt wird.
8. Induktives Bauteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Wicklung (2.1, 2.2) insbesondere als Flachdraht, Bandwicklung, Runddraht oder HF-Litze vorzugsweise zylinderförmig, oval, stadionförmig oder mehrrecksförmig ausgebildet ist.
9. Induktives Bauteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Wicklung (2.1, 2.2) auf einem Isolationsrohr (5.1, 5.2) gewickelt ist.

10. Induktives Bauteil (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das Isolationsrohr
 (5.1, 5.2) aus einem wärmeleitenden Material gebil-
 det ist. 5
11. Induktives Bauteil (1) nach einem der vorhergehen-
 den Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens ei-
 ne Wicklung (2.1, 2.2) auf einem Magnetkern (6.1,
 6.2) angeordnet ist. 10
12. Induktives Bauteil (1) nach einem der vorangehen-
 den Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Magnetkern
 (6.1, 6.2) ein Ferritkern, Pulverkern, geblechter Kern 15
 oder eine Kombination aus diesen Kernen ist.
13. Induktives Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 1
 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mag- 20
 netkern (6.1, 6.2) aus mehreren Magnetsegmenten
 (6.11, 6.21) mit dazwischenliegenden Isolationsele-
 menten (6.12, 6.22) aufgebaut ist.
14. Induktives Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 1
 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Isolator 25
 (4.1, 4.2) an einem oder beiden Enden der wenigst-
 ens einen Wicklung (2.1, 2.2) - in Axialrichtung der
 Wicklung (2.1, 2.2) gesehen - übersteht.
15. Induktives Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 1 30
 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen
 dem wärmeleitenden Isolator (4.1, 4.2) und dem
 Kühlelement (3) ein weiteres Isolationselement, ins-
 besondere eine Isolationsfolie angeordnet ist. 35
16. Induktives Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 1
 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wärme-
 leitende Isolator (4.1, 4.2) als thermisch leitfähige
 Silikonfolie oder Polyurethanfolie ausgebildet ist. 40
17. Induktives Bauteil (1) nach einem der Ansprüche 1
 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wärme-
 leitende Isolator (4.1, 4.2) aus einem Silikon oder
 Polyurethan mit Keramikfüllung besteht mit einer
 Shorehärte im Bereich von etwa 70 oder 80. 45

50

55

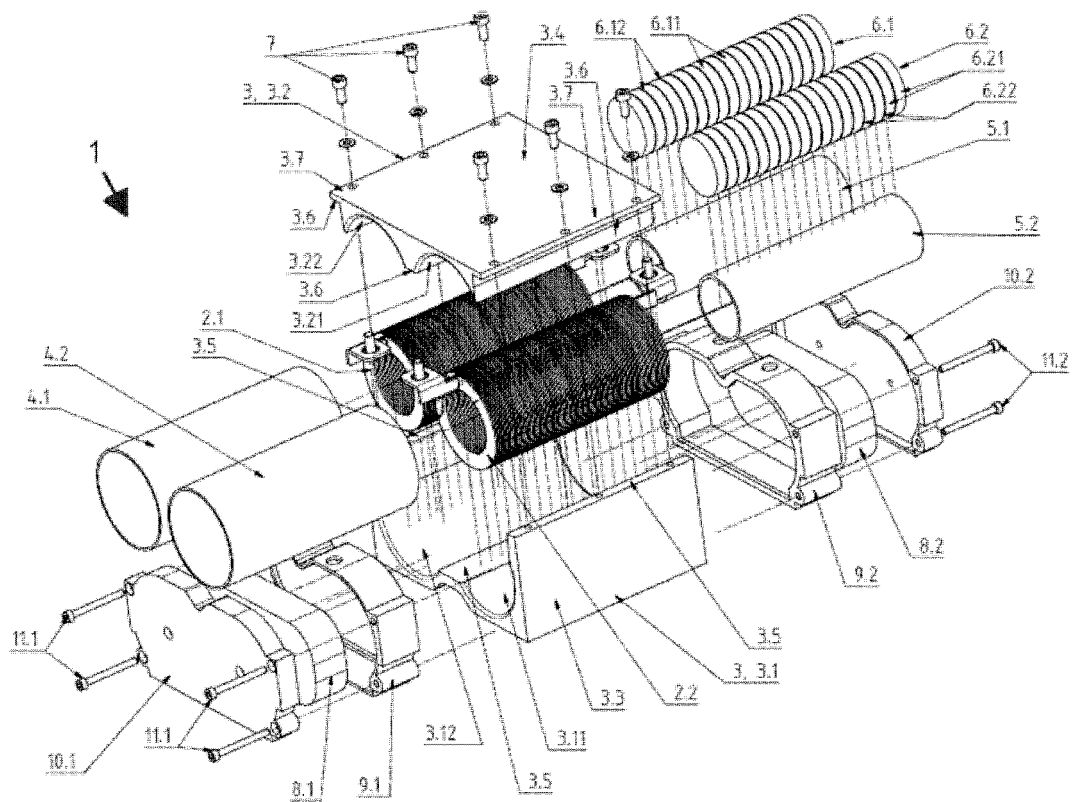
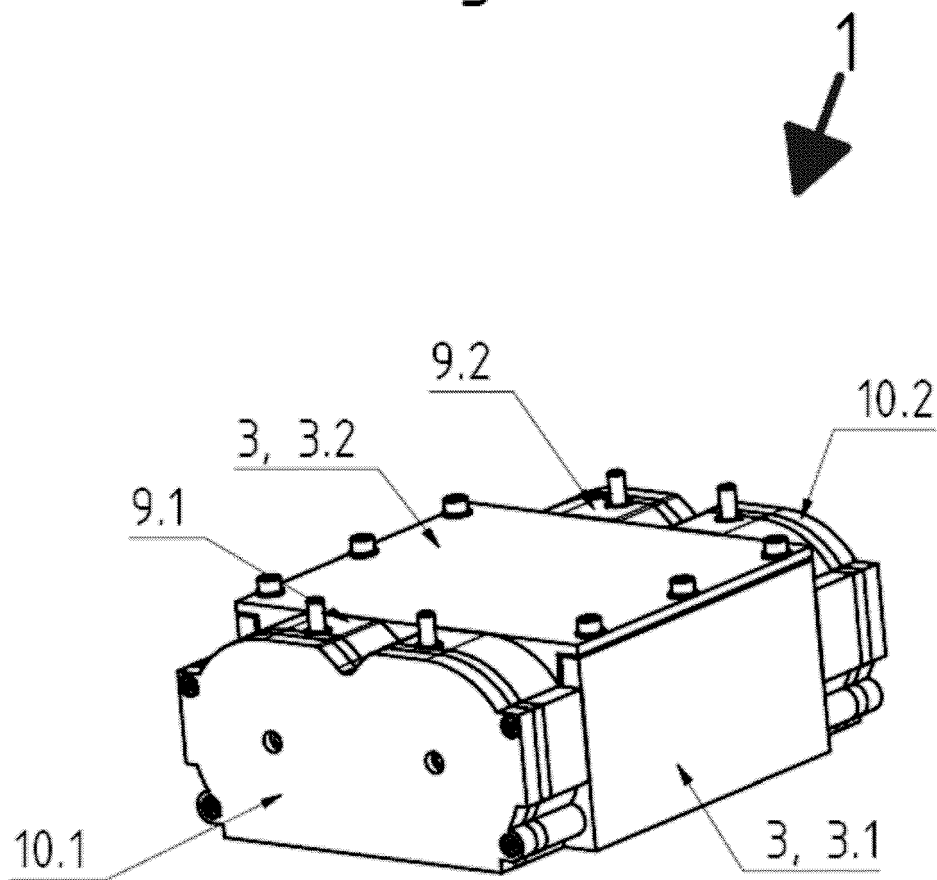


Fig. 1

Fig. 2



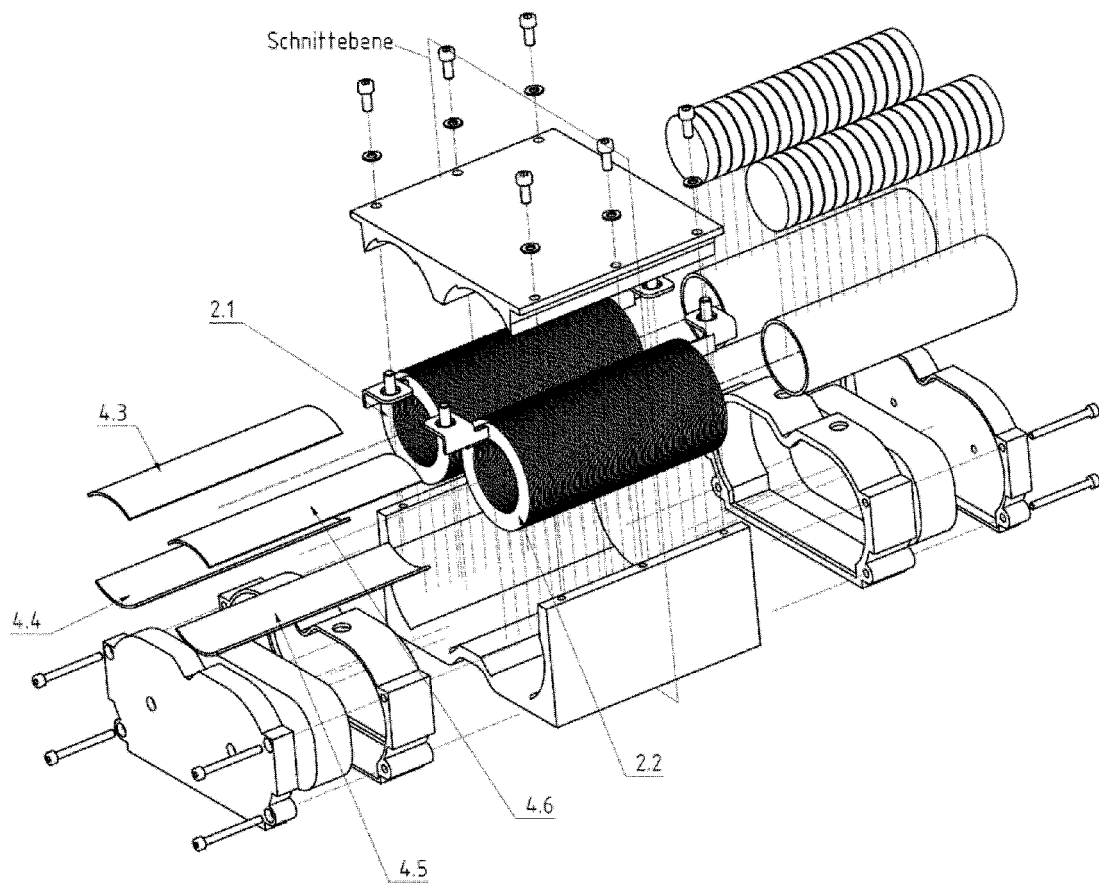
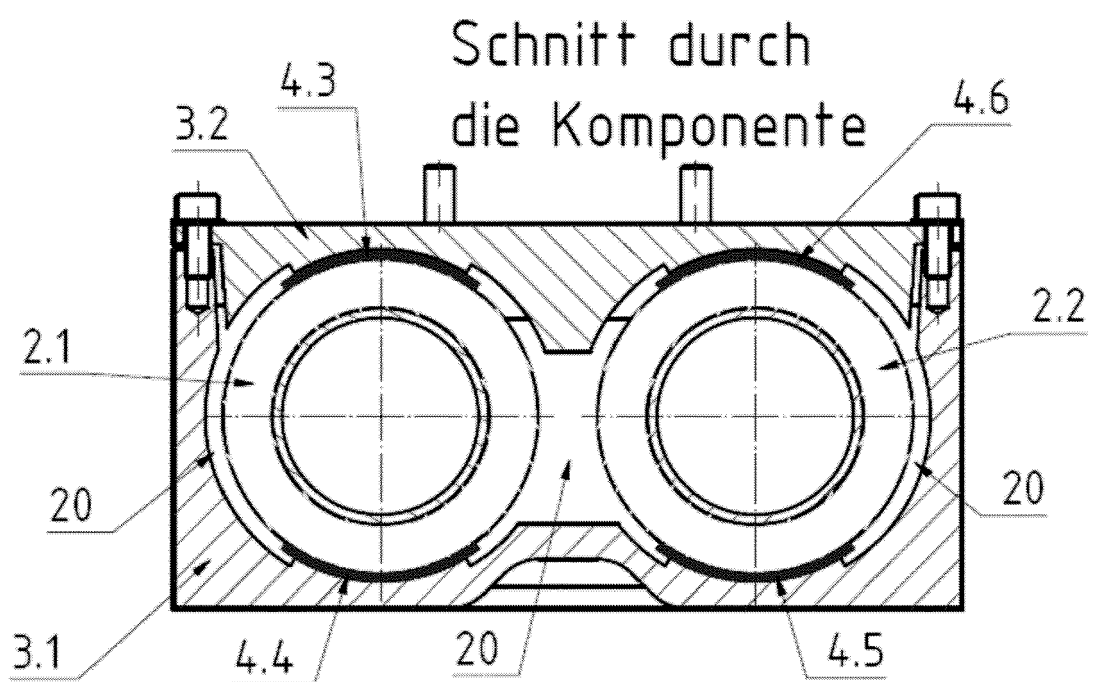
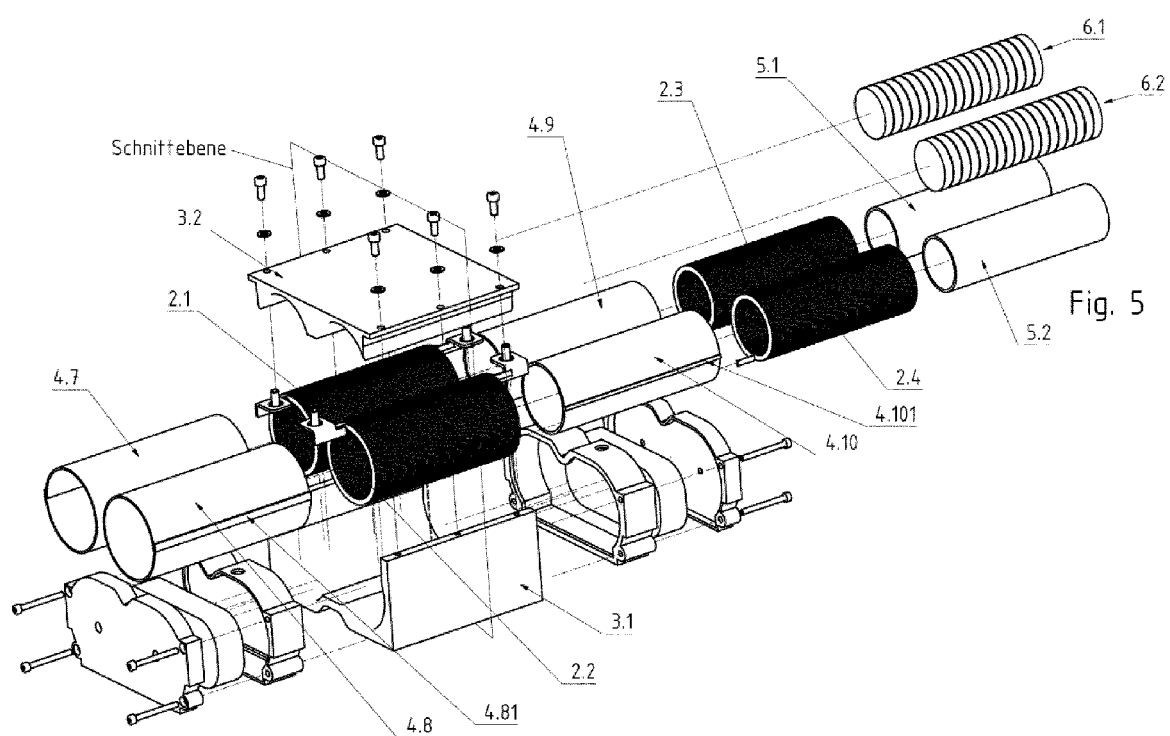


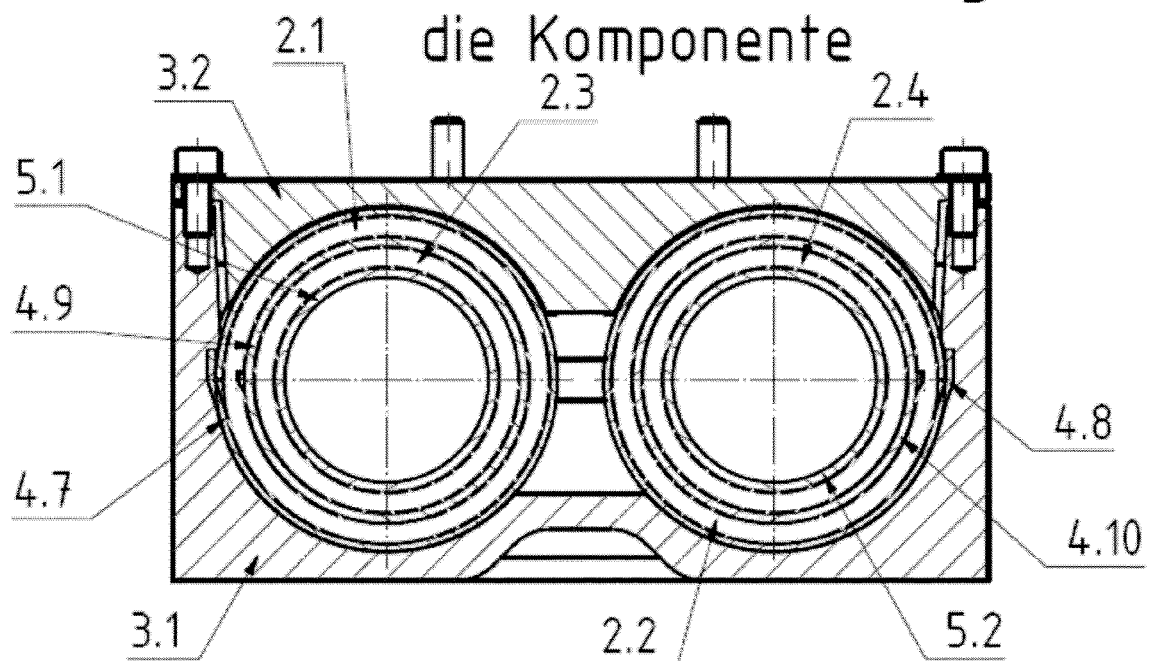
Fig. 3

Fig. 4





Schnitt durch die Komponente Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 16 7388

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,P	EP 2 711 942 A1 (SIEMENS AG [DE]) 26. März 2014 (2014-03-26) * Zusammenfassung * * Absätze [0001], [0002], [0008] - [0026], [0029] - [0036]; Ansprüche 1-6,9 * * Abbildungen 1-6 *	1-3, 7-12,16	INV. H01F27/02 H01F27/08 H01F27/22 H01F27/28
A,D	DE 10 2011 082045 A1 (SCHMIDHAUSER AG [CH]) 7. März 2013 (2013-03-07) * Zusammenfassung * * Absätze [0002], [0003], [0008], [0013], [0022], [0031]; Abbildung 1 *	1-17	
A	WO 95/02505 A (CHOMERICS, INC [US]) 26. Januar 1995 (1995-01-26) * Zusammenfassung * * Seite 1, Zeilen 1-30 * * Seite 6, Zeile 14 - Seite 7, Zeile 3 * * Seite 9, Zeilen 1-16; Abbildungen 1-3 *	16,17	
A	US 6 143 819 A (NAKANISHI AKIO [JP]) 7. November 2000 (2000-11-07) * Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 67 *	1-17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01F H05K
A	US 2013/038415 A1 (OOISHI AKINORI [JP] ET AL) 14. Februar 2013 (2013-02-14) * Zusammenfassung * * Absätze [0009], [0013], [0084] - [0086]; Abbildungen 1-7 *	1-17	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. September 2014	Prüfer Winkelman, André
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 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 14 16 7388

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

08-09-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2711942 A1	26-03-2014	KEINE	
DE 102011082045 A1	07-03-2013	DE 102011082045 A1	07-03-2013
		EP 2751815 A1	09-07-2014
		WO 2013030029 A1	07-03-2013
WO 9502505 A	26-01-1995	EP 0710178 A1	08-05-1996
		JP H09501016 A	28-01-1997
		TW 257887 B	21-09-1995
		WO 9502505 A1	26-01-1995
US 6143819 A	07-11-2000	CN 1209093 A	24-02-1999
		EP 0882574 A1	09-12-1998
		JP 2732822 B2	30-03-1998
		JP H09183187 A	15-07-1997
		US 6143819 A	07-11-2000
		WO 9724231 A1	10-07-1997
US 2013038415 A1	14-02-2013	CN 102859620 A	02-01-2013
		DE 112011101423 T5	28-02-2013
		JP 5465151 B2	09-04-2014
		JP 2011243943 A	01-12-2011
		US 2013038415 A1	14-02-2013
		WO 2011132361 A1	27-10-2011

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 102011082045 A1 [0002]
- EP 1501106 B1 [0003]
- EP 1772877 B1 [0004]