

(19)



(11)

EP 3 578 880 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.12.2019 Patentblatt 2019/50

(51) Int Cl.:
F21V 23/00 ^(2015.01) **F21V 23/02** ^(2006.01)
H01F 27/08 ^(2006.01) **H01F 27/25** ^(2006.01)
H01F 27/26 ^(2006.01) **H05B 33/08** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19176075.0**

(22) Anmeldetag: **23.05.2019**

(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: **07.06.2018 DE 202018103181 U**

(71) Anmelder:
• **Tridonic GmbH & Co. KG**
6851 Dornbirn (AT)
• **Zumtobel Lighting GmbH**
6850 Dornbirn (AT)

(72) Erfinder:
• **Mayrhofer, Markus**
6850 Dornbirn (AT)

- **Romano, Fabio**
6850 Dornbirn (AT)
- **Saccavini, Lukas**
6850 Dornbirn (AT)
- **Schmölzer, Andreas**
6820 Frastanz (AT)
- **Steiner, Sascha**
6900 Bregenz (AT)
- **Allgaier, Dominik**
6850 Dornbirn (AT)
- **Favarolo, Dr., Angelo**
88239 Wangen im Allgäu (DE)
- **Zengerle, Thomas**
6921 Kennenbach (AT)

(74) Vertreter: **Rupp, Christian**
Mitscherlich PartmbB
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstraße 33
80331 München (DE)

(54) **BETRIEBSGERÄT MIT WÄRMELEITSTRUKTUR**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Betriebsgerät (1) für eine Leuchte, insbesondere für eine LED-Leuchte, wobei das Betriebsgerät (1) aufweist: eine Spule (2) mit einem Spulenkern (3), und eine Wärme-

leitstruktur (4, 4'), die in flächigem Kontakt mit dem Spulenkern (3) steht, um die von dem Spulenkern (3) im Betrieb der Spule (2) abgegebene Wärme von dem Spulenkern (3) weg zu leiten.

EP 3 578 880 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Betriebsgerät für eine Leuchte, insbesondere für eine LED Leuchte.

[0002] Betriebsgeräte der eingangs genannten Art werden verwendet, um Leuchtmittel, insbesondere LEDs, zu betreiben, beispielsweise um die Leuchte mit einer bestimmten Spannung und/oder einem bestimmten Strom zu versorgen. Weitere beispielhafte Anwendungen sind die Pulsweitenmodulation, das Einstellen der Helligkeit (insbesondere Dimmen) und/oder die allgemeine Ansteuerung der Leuchtmittel. Hierfür werden unter anderem Spulen benutzt, beispielsweise in einem Transformator, um Energie bereitzustellen und/oder zu speichern, sodass die Leuchte entsprechend betrieben wird. Andere Anwendungen von Spulen in einem derartigen Betriebsgerät sind z.B. Spulen zur Leistungskorrektur (PFC), Spulen in einem LLC-Wandler/Konverter, Spulen zur Netzeingangsdrosselung, Spulen in Flyback-Konvertern oder Spulen allgemein zur Energie (zwischen) speicherung.

[0003] Es ist bekannt, dass die Spulen oder Spulenkombinationen, beispielsweise Transformatoren, oder magnetische Komponenten im Allgemeinen nicht verlustfrei arbeiten und somit in unerwünschter Weise Wärme bzw. Abwärme abgeben. Insbesondere die Wicklungen und der Spulenkern der Spule geben dabei viel Wärme ab. Diese Wärme muss möglichst gut abgeleitet werden, sodass diese nicht andere elektrische und/oder elektronische Bauteile beeinflusst, da die unerwünscht hohen Temperaturen insbesondere die Lebensdauer des jeweiligen elektrischen und/oder elektronischen Bauteils und somit des Betriebsgeräts verkürzen kann. Vor allem kapazitive Bauteile sind für solche hohen Temperaturen empfindlich. Im Stand der Technik ist es bekannt, mittels Wärmeleitpaste, insbesondere mittels sogenannter TIM (thermal interface materials) gap pads, die Abwärme direkt auf das Gehäuse des Betriebsgeräts oder der Leuchte zu leiten. Dies ist jedoch nicht sehr effektiv und zudem verhältnismäßig teuer.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die oben genannten Nachteile aus dem Stand der Technik zu beseitigen, also insbesondere die Wärme von Spulen effizienter zu leiten bzw. allgemein die Wärmeentwicklung solcher Betriebsgeräte zu optimieren. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß für das Betriebsgerät durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der hierauf rückbezogenen Unteransprüche.

[0005] Ein erfindungsgemäßes Betriebsgerät für eine Leuchte, insbesondere für eine LED Leuchte, weist auf: eine Spule mit einem Spulenkern, und eine Wärmeleitstruktur, die in flächigem Kontakt mit dem Spulenkern steht, um die von dem Spulenkern im Betrieb der Spule abgegebene Wärme von dem Spulenkern weg zu leiten.

[0006] Mit anderen Worten erzeugt der Spulenkern im Betrieb der Spule Verlustenergie in Form von Abwärme, welche durch die in flächigem Kontakt stehende Wärme-

leitstruktur effizient auf die Wärmeleitstruktur übertragen wird, wodurch der Spulenkern effizient gekühlt wird. Das heißt, durch den flächigen Kontakt der Wärmeleitstruktur mit dem Spulenkern kann die Wärme gemäß einem gewünschten, nämlich von der Wärmeleitstruktur definierten Weg - insbesondere zu einem wärmeableitenden und/oder wärmeverteilenden Element der Leuchte wie beispielsweise einem Kühlkörper der Leuchte - effizient geleitet werden. Somit wird einerseits der Spulenkern gekühlt bzw. die Wärme von diesem weggeführt, und andererseits verhindert, dass andere elektrische und/oder elektronische Bauteile oder allgemein Bauteile des Betriebsgeräts von dieser Wärme beeinflusst werden. Die Effizienz der Kühlung des Spulenkerns ist folglich verbessert. Außerdem ist somit auch die Lebensdauer bzw. Zuverlässigkeit des Betriebsgeräts erhöht, da Abwärme des Spulenkerns die Bauteile des Betriebsgeräts, insbesondere die in der Nähe der Spule befindlichen Bauteile, weniger beeinflusst. Folglich kann das Betriebsgerät auch in höheren Umgebungstemperaturen verwendet werden.

[0007] Das Betriebsgerät kann ferner eine Leiterplatte aufweisen, wobei die Spule mit der Wärmeleitstruktur auf einer ersten Seite der Leiterplatte derart vorgesehen ist, dass die Wärmeleitstruktur die von dem Spulenkern abgegebene Wärme von dem Spulenkern und der ersten Seite weg zu einer der ersten Seite abgewandten Seite der Leiterplatte leitet. Da auf Seiten der Spule bzw. auf der ersten Seite (Vorderseite) der Leiterplatte in der Regel empfindliche elektrische und/oder elektronische Bauteile wie beispielsweise kapazitive Bauteile vorgesehen sind, werden diese Bauteile nunmehr wegen Abführung der Wärme durch die Wärmeleitstruktur auf die zweite Seite bzw. Rückseite der Leiterplatte nicht mehr beeinflusst. Somit bleiben insbesondere die Bauteile des Betriebsgeräts von der Abwärme der Spule verschont. Und da die Spule somit ebenfalls weniger ihrer Abwärme ausgesetzt ist, kann diese nunmehr in ihrer Baugröße reduziert werden.

[0008] Bevorzugt ist, wenn der Spulenkern zwischen in flächigem Kontakt mit dem Spulenkern stehenden Wänden der Wärmeleitstruktur angeordnet ist. Somit kann die Wärmeleitstruktur einfach auf den Spulenkern gesteckt werden, um automatisch in flächigem Kontakt mit dem Spulenkern zu stehen. Zudem wird durch die in flächigem Kontakt stehenden Wände der Wärmeleitstruktur die wärmeabgebende Fläche vergrößert, sodass auch die Effizienz der Wärmeabführung bzw. Kühlung verbessert ist.

[0009] Die Wärmeleitstruktur kann eine wenigstens den Spulenkern geschlossen umgebende Wandung sein. Einerseits kann somit die Wärmeleitstruktur beim Aufsetzen der Wärmeleitstruktur einfach, insbesondere automatisch in flächigen Kontakt mit dem Spulenkern gebracht werden. Andererseits wird die Fläche der Wärmeleitstruktur vergrößert, was wiederum der Kühlung zugutekommen. Wegen der geschlossen umgebende Wandung kann zudem eine gute Wärmissolierung der außer-

halb der Wandung vorgesehenen Bauteile bewirkt werden. Außerdem kann durch die Öffnung, welche die Wandung definiert, Luft zur Spule bzw. zum Spulenkern gelangen, sodass der konvektive Wärmeübergang zwischen Luft und Spulenkern und somit die Effizienz der Kühlung verbessert ist.

[0010] Die Wärmeleitstruktur kann eine wenigstens den Spulenkern abdeckende Haube oder Kappe sein, welche vorzugsweise einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt aufweist. Durch die Öffnungen, die Haube bzw. der vorzugsweise U-förmige Querschnitt definiert, kann somit Luft strömen, um insbesondere den konvektiven Wärmeübergang innerhalb der Haube zu verbessern. Außerdem ist somit der Spulenkern nach oberhalb des Spulenkerns abgedeckt, sodass insbesondere in dieser Richtung Bauteile des Betriebsgeräts von Abwärme des Spulenkerns verschont bleiben. Außerdem ist die wärmeabführende Fläche somit vergrößert, was wiederum der effizienteren Kühlung des Spulenkerns zugutekommt. Zudem kann somit die Wärmeleitstruktur einfach auf die Spule bzw. den Spulenkern gesetzt oder gesteckt, vorzugsweise geklemmt werden.

[0011] Vorzugsweise weist die Wärmeleitstruktur einen Montageabschnitt zur Montage der Wärmeleitstruktur in das Betriebsgerät, insbesondere auf die Leiterplatte, und/oder an die Spule auf. Durch vorzugsweise integrales Vorsehen des Montageabschnitts kann somit die Wärmeleitstruktur einfach mit dem Betriebsgerät und/oder der Spule verbunden bzw. auf diesen montiert werden, beispielsweise über eine Stoff-, kraft- und/oder formschlüssige Verbindung. Bevorzugt ist, wenn die freien Enden der Haube oder der Fuß der Wandung den Montageabschnitt aufweisen bzw. aufweist, sodass die Wärmeleitstruktur besonders einfach montiert werden kann.

[0012] Die Wärmeleitstruktur, vorzugsweise der Montageabschnitt, kann Beinchen zum Ableiten von Wärme, vorzugsweise in Richtung der zweiten Seite der Leiterplatte, aufweisen. Durch Vorsehen der Beinchen kann wiederum die wärmeabführende Fläche vergrößert werden, was wiederum dem Kühleffekt der Wärmeleitstruktur zugutekommen. Außerdem haben die Beinchen eine vorteilhafte Ausbildung, um mit anderen wärmeableitenden Elementen verbunden zu werden. Bevorzugt ist, wenn die Beinchen durch die Leiterplatte hindurchtreten. Somit kann in besonders vorteilhafter Weise mittels der Beinchen bewirkt werden, dass Wärme von der Vorderseite (die erste Seite) zur Rückseite (die zweite Seite) der Leiterplatte (direkt) geleitet wird. Wegen des Hindurchtretens der Beinchen durch die Leiterplatte können die Beinchen außerdem gleichzeitig als Befestigungsmittel zur Befestigung der Wärmeleitstruktur auf der Leiterplatte genutzt werden.

[0013] Vorzugsweise sind die Beinchen dazu ausgebildet, um mit einem wärmeableitenden und/oder wärmeverteilenden Element einer Leuchte und/oder des Betriebsgeräts verbunden zu werden. Somit können die Beinchen genutzt werden, um die Abwärme des Spulen-

kerns auf diese wärmeableitenden und/oder wärmeverteilenden Elemente direkt zu leiten, also insbesondere von wärmeempfindlichen Bauteilen des Betriebsgeräts weg zu leiten. Die Beinchen sind vorzugsweise mit einem wärmeableitenden und/oder wärmeverteilenden Element des Betriebsgeräts verbunden. Somit ist sichergestellt, dass die vom Spulenkern abgegebene und auf die Wärmeleitstruktur übertragene Wärme nur auf dieses wärmeableitende und/oder wärmeverteilende Element geleitet wird.

[0014] Das wärmeableitende und/oder wärmeverteilende Element ist vorzugsweise ein Kühlkörper oder ein sonstiges großflächiges Bauteil zur Abgabe von Wärme. Dadurch kann die Abwärme in besonders vorteilhafter Weise von dem Betriebsgerät beispielsweise an die Umgebungsluft abgegeben werden, um somit eine effiziente Kühlung zu bewirken.

[0015] Die Wärmeleitstruktur kann aus einem Material hergestellt sein, das Metall, vorzugsweise Kupfer und/oder Aluminium, aufweist. Diese Materialien haben eine besonders hohe Wärmeleitfähigkeit, sodass diese sich in besonders vorteilhafter Weise für eine effiziente Kühlung des Spulenkerns bzw. für die Wärmeleitung mittels der Wärmeleitstruktur eignen. Alternativ oder zusätzlich kann das Material (nur) aus (für hohe Wärmeleitung ausgelegten) Kunststoff bestehen bzw. Kunststoff aufweisen. Die Wärmeleitstruktur kann somit neben der Kühlung des Spulenkerns gleichzeitig dazu vorgesehen sein, die Spule elektrisch zu isolieren.

[0016] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Spulenkern ein Ferritkern. Ferrit eignet sich in besonders vorteilhafter Weise, den magnetischen Fluss der Spule zu leiten.

[0017] Bevorzugt ist, wenn die Wärmeleitstruktur Kühlrippen aufweist. Somit hat die Wärmeleitstruktur eine für die Wärmeabgabe bzw. für die Wärmewegleitung optimierte, also insbesondere vergrößerte Oberfläche. Die Kühlrippen sind vorzugsweise integral mit der Wärmeleitstruktur vorgesehen bzw. die Wärmeleitstruktur ist vorzugsweise derart (aus)geformt, dass sie die Kühlrippen bildet. Die Kühlrippen sind vorzugsweise wenigstens auf einer Seite der Wärmeleitstruktur vorgesehen, welche dem Spulenkern abgewandt ist, sodass die Wärme des Spulenkerns gut von dem Spulenkern weggeleitet werden kann. Vorzugsweise sind die Kühlrippen auf der Oberfläche der Wärmeleitstruktur (gleichmäßig) verteilt vorgesehen. Bevorzugt ist ferner, wenn die Kühlrippen auf der kompletten Oberfläche der Wärmeleitstruktur vorgesehen ist, wobei diese Oberfläche vorzugsweise die Oberfläche der Wärmeleitstruktur umfasst, welche dem Spulenkern abgewandt ist, und/oder die Oberfläche der Wärmeleitstruktur umfasst, welche dem Spulenkern zugewandt ist.

[0018] Die Spule kann beispielsweise eine Transformatorspule sein, wobei der Spulenkern als Transformator ausgebildet ist. Eine Transformatorspule, insbesondere dessen Transformator, ist dafür bekannt, dass dieser wegen der Umwandlung von Spannung eine

hohe Abwärme verursacht. Die vorgenannte Wärmeleitstruktur eignet sich daher in besonders vorteilhafter Weise, diese Abwärme effizient abzuleiten, also insbesondere den Transformator oder andere Bauteile mit der Abwärme nicht zu beeinflussen.

[0019] Der Transformator Kern kann aufweisen: einen ersten Abschnitt zum elektromagnetischen Zusammenwirken mit einer Primärwicklung, einen zweiten Abschnitt zum elektromagnetischen Zusammenwirken mit einer Sekundärwicklung, und einen dritten Abschnitt zum Verbinden des ersten Abschnitts mit dem zweiten Abschnitt, um den magnetischen Fluss zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt zu leiten. Die Wärmeleitstruktur steht dann mit dem dritten Abschnitt in flächigem Kontakt. Da der dritte Abschnitt von jeglicher Wicklung freigelegt ist und zudem eine große wärmeabgebende Fläche aufweist, kann die Wärmeleitstruktur mit dieser (gesamten) Fläche in (voll-)flächigen Kontakt gebracht werden, was zur Verbesserung der Effizienz der Wärmeabgabe bzw. Kühlung beiträgt. Außerdem ist der dritte Abschnitt gut von außerhalb der Spule zugänglich, sodass die Wärmeleitstruktur einfach in flächigen Kontakt mit dem Transformator Kern gebracht werden kann.

[0020] Die Erfindung betrifft ferner eine Leuchte, insbesondere eine LED-Leuchte, aufweisend ein Leuchtmittel, vorzugsweise eine LED, und ein wie oben beschriebenes Betriebsgerät zum Betrieb des Leuchtmittels.

[0021] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Figuren, in denen vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind, beispielhaft beschrieben. In den Figuren zeigen:

- Figur 1 eine schematische perspektivische Ansicht eines (Ausschnitts eines) Ausführungsbeispiels einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Betriebsgeräts,
- Figur 2 eine Seitenansicht des in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiels,
- Figur 3 eine schematische perspektivische Ansicht eines (Ausschnitts eines) Ausführungsbeispiels einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Betriebsgeräts, und
- Figur 4 das in Figur 3 gezeigte Betriebsgerät in einer perspektivischen Ansicht von unten.

[0022] Die nachfolgend beschriebenen Figuren zeigen beispielhaft zwei Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Betriebsgeräts 1. Es ist nicht das gesamte Betriebsgerät erkennbar, sondern der Einfachheit halber nur ein schematischer Ausschnitt. Das Betriebsgerät 1 findet Anwendung bei einer Leuchte, insbesondere bei einer LED-Leuchte. Mittels des Betriebsgeräts 1 kann eine Leuchte (nicht näher dargestellt) betrieben werden, insbesondere damit die Leuchte in einer gewünschten

Weise Licht abgibt. Beispielhafte Anwendungen des Betriebsgeräts 1 sind die Versorgung mit Spannung und/oder Strom, Pulsweitenmodulation, das Einstellen der Helligkeit (insbesondere Dimmen) und/oder die allgemeine Ansteuerung der Leuchtmittel.

[0023] Wie in den Figuren erkennbar, weist das Betriebsgerät 1 eine Transformatorspule 2 mit einem Transformator Kern 3 auf, wobei eine Wärmeleitstruktur 4, 4' im flächigem Kontakt mit dem Transformator Kern 3 steht, um den Transformator Kern 3 zu kühlen bzw. um die von dem Transformator Kern 3 im Betrieb des Transformators bzw. der Transformatorspule 2 abgegebene Wärme von dem Transformator Kern 3 weg zu leiten.

[0024] Die Wärmeleitstruktur 4, 4' ist jedoch nicht auf eine Transformatorspule 2 mit Transformator Kern 3 beschränkt. Vielmehr eignet sich die Wärmeleitstruktur 4, 4' für jegliche in einem Betriebsgerät zur Anwendung kommende Spule mit Spulenkern. Beispiele sind Spulen zur Leistungskorrektur (PFC), Spulen in einem LLC-Wandler/Konverter, Spulen zur Netzeingangsdrosselung, Spulen in Flyback-Konvertern oder Spulen allgemein zur Energie(zwischen)speicherung. Die Beschreibung gilt somit in analoger Weise allgemein für eine Spule mit einem Spulenkern.

[0025] In den Figuren ist erkennbar, dass die Transformatorspule 2 einen Transformator Kern 3 und einen Transformator Körper 6 aufweist. Der Transformator Kern 3 ist beispielsweise aus Ferrit hergestellt, kann jedoch aus jedem anderen Material hergestellt sein, dass sich zur Leitung von magnetischem Fluss eignet. Der Transformator Kern 2 weist einen ersten Abschnitt zum elektromagnetischen Zusammenwirken mit einer Primärwicklung, und einen zweiten Abschnitt zum elektromagnetischen Zusammenwirken mit einer Sekundärwicklung auf. Diese sind vorzugsweise in dem Transformator Körper 6 aufgenommen und somit nicht sichtbar. Die mit dem Transformator Kern 3 zusammenwirkenden Wicklungen bewirken, dass Spannung umgewandelt wird, insbesondere von einer hohen Spannung auf der Primärwicklungsseite zu einer niedrigeren Spannung auf der Sekundärwicklungsseite, wobei letztere in der Regel zum Betreiben des Leuchtmittels mit der niedrigeren Spannung vorgesehen ist. Erkennbar ist ferner ein dritter Abschnitt 3a, der den ersten Abschnitt mit dem zweiten Abschnitt verbindet, um den magnetischen Fluss zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt zu leiten. Der dritte Abschnitt 3a ist nicht im Transformator Körper 6 vorgesehen und somit für die Wärmeleitstruktur 4 gut zugänglich. Das heißt, beim Aufsetzen der Wärmeleitstruktur 4 auf die Transformatorspule 2 gelangt die Wärmeleitstruktur 4 vorzugsweise (nur) in flächigen Kontakt mit dem dritten Abschnitt 3a.

[0026] Das Betriebsgerät 1 kann ferner eine Leiterplatte (PCB) 5 aufweisen, wobei die Transformatorspule 2 mit der Wärmeleitstruktur 4, 4' auf einer ersten Seite bzw. auf der Vorderseite der Leiterplatte 5 vorgesehen ist. Wie in Figur 4 gut erkennbar, kann die Leiterplatte 5 insbesondere eine Öffnung aufweisen, über welche von der

Rückseite der Leiterplatte 5 aus ein Anschluss 8 der Transformatorspule 2 zum Verbinden eines Leuchtmittels und/oder einer Spannungsquelle mit der Transformatorspule 2 zugänglich ist. Zudem ist in Figur 4 erkennbar, dass die Transformatorspule 2 mehrere Pins 9 aufweisen kann, welche bevorzugt durch die Leiterplatte 9 hindurchtreten und die Transformatorspule 2 mit elektrischen und/oder elektronischen Bauteilen der Leiterplatte elektrisch verbindet.

[0027] Im Allgemeinen hat die Wärmeleitstruktur 4, 4' vorzugsweise eine Ausgestaltung, dass die Wärmeleitstruktur 4, 4' die von dem Transformator Kern 3 abgegebene Wärme von dem Transformator Kern 3 und der ersten Seite bzw. der Vorderseite der Leiterplatte 5 weg zu einer der ersten Seite abgewandten zweiten Seite bzw. zur Rückseite der Leiterplatte 5 leitet. Somit wird die Abwärme, welche im Betrieb der Transformatorspule 2 abgegeben wird, von Bauteilen, die auf der ersten Seite der Leiterplatte 5 vorgesehen sind, in vorteilhafter Weise weg geleitet, insbesondere derart, dass die von dem Transformator Kern 3 abgegebene Wärme diese Bauteile nicht beeinflusst.

[0028] In den Figuren 1 und 2 ist beispielhaft eine Wärmeleitstruktur 4 gemäß einer ersten Ausführungsform. Erkennbar ist, dass die Wärmeleitstruktur 4 zwei Wände 11, 12 aufweist, die jeweils in flächigem Kontakt mit dem Transformator Kern 3, vorzugsweise mit dessen dritten Abschnitt 3a, stehen, wobei der Transformator Kern 3 zwischen den Wänden 11, 12 angeordnet ist. Ferner ist erkennbar, dass diese Anordnung beispielsweise erfolgt, indem die Wärmeleitstruktur 4 als eine Haube ausgebildet ist, die in einer Draufsicht und/oder wenigstens einer Seitenansicht, vorzugsweise in zwei Seitenansichten, der Transformatorspule 2 gesehen wenigstens den Transformator Kern 3 und vorzugsweise die komplette Transformatorspule 2 abdeckt. Die Wärmeleitstruktur 4 kann ferner eine weitere Seitenwand 13 aufweisen, welche wenigstens den Transformator Kern 3 und vorzugsweise die Transformatorspule 2 in Draufsicht der Transformatorspule 2 gesehen abdeckt. Die weitere Seitenwand 13 ist vorzugsweise vorgesehen, um in Kontakt mit dem Transformator Körper 6 zu stehen. Somit kann die Wärmeleitstruktur 4 in einem die Seitenwände 11, 12, 13 aufweisenden Schnitt gesehen einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt aufweisen. Die Wärmeleitstruktur 4 bildet somit eine Haube, welche einfach auf den Transformatorspule 2 aufsetzbar ist, sodass gleichzeitig die Haube, insbesondere die Seitenwände 11, 12, in flächigen Kontakt mit dem Transformator Kern 3, insbesondere mit dessen dritten Abschnitt 3a, gelangen.

[0029] Die Wärmeleitstruktur 4 ist vorzugsweise in einer weiteren Seitenansicht, vorzugsweise in zwei weiteren Seitenansichten, der Transformatorspule 2 gesehen (vgl. beispielsweise Figur 2) geöffnet, sodass durch diese Öffnung(en) wenigstens ein Teil der Transformatorspule 2, vorzugsweise wenigstens der Transformator Kern 3 oder die komplette Transformatorspule 2, durch die Wärmeleitstruktur 4 nicht abgedeckt bzw. sichtbar ist. Durch

diese beiden Öffnungen kann somit beispielsweise Luft strömen, um den Kühleffekt insbesondere durch konvektiven Wärmeübergang in vorteilhafter Weise zu unterstützen. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Wärmeleitstruktur 4 bzw. die Haube die Transformatorspule 2 in allen Seitenansichten und in der Draufsicht abdeckt, um somit die Fläche der Wärmeleitstruktur 4 zur Kühlung noch weiter zu vergrößern.

[0030] Wie in Figur 2 erkennbar, kann die Transformatorspule 2 ferner Beinchen 7 aufweisen, welche durch die Leiterplatte 5 hindurchtreten. Vorzugsweise weist der Spulen Körper 6 die Beinchen 7 auf. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel sind mehrere, vorzugsweise fünf der Beinchen 7 vorgesehen. In entsprechender Weise kann die Leiterplatte 5 mehrere, vorzugsweise fünf Öffnungen aufweisen, durch welche jeweils eines der Beinchen 7 hindurchtritt. Die Beinchen 7 sind vorgesehen, um die wärmeabgebende Fläche insgesamt zu vergrößern, also als Wärmesenke zu dienen, sodass der Transformator Kern 3 besser gekühlt wird. Die Beinchen 7 können mit dem Spulen Körper 6, insbesondere mit einem Bereich des Spulen Körpers 6, welcher auf der Leiterplatte 5 aufliegt, mittels kraft- und/oder formschlüssigen Mitteln wie beispielsweise einer Clipsverbindung verbunden werden. Die Beinchen 7 weisen vorzugsweise eine derartige Ausbildung auf, dass diese mit einem wärmeableitenden und/oder wärmeverteilenden Element der Leuchte und/oder des Betriebsgeräts 1 verbunden werden können. Ein Beispiel für ein solches wärmeableitendes und/oder wärmeverteilendes Element ist ein nicht näher dargestellter Kühlkörper. Das wärmeableitende und/oder wärmeverteilende Element kann auch ein metallischer Kern der Leiterplatte 5 sein. Das vorgenannte Element kann jedoch auch jedes sonstige großflächige Bauteil zur Abgabe von Wärme an die Umgebungsluft sein.

[0031] Bevorzugt ist, wenn die freien Enden der Haube bzw. die distalen Enden der Wände 11, 12 jeweils wie oben beschriebene Beinchen aufweisen, um die Abwärme des Transformator Kerns 3 abzuleiten. Das für die Beinchen 7 Gesagte gilt somit für die Beinchen der freien Enden der Haube analog.

[0032] Die Wärmeleitstruktur 4 kann ferner einen Montageabschnitt 14 aufweisen, um die Wärmeleitstruktur 4 in dem Betriebsgerät 1 zu montieren bzw. zu befestigen. Hierfür kann der Montageabschnitt 14 jegliche Befestigungsmittel aufweisen, welche eine stoff-, kraft- und/oder formschlüssigen Befestigung zwischen Wärmeleitstruktur 4 und Transformator Kern 3 bewirken können, beispielsweise eine Clipsverbindung. Vorzugsweise sind die Wände 11, 12 derart vorgesehen, dass der Transformator Kern 3 mit den Wänden 11, 12 wenigstens in Kraftschluss kommt, also der Transformator Kern 3 beispielsweise zwischen den Wänden 11, 12 geklemmt ist. Alternativ oder zusätzlich kann auch das freie bzw. distale Ende der Seitenwände 11, 12, also jene Seiten der Seitenwände 11, 12, welche der Leiterplatte 5 gegenüberliegen, den Montageabschnitt 14 aufweisen.

[0033] Die Figuren 3 und 4 zeigen beispielhaft eine Wärmeleitstruktur 4' gemäß einer zweiten Ausführungsform. Die Wärmeleitstruktur 4' weist zwei Wände 21, 22 auf, die in flächigem Kontakt mit dem Transformator Kern 3 stehen, wobei der Transformator Kern 3 zwischen diesen Wänden 21, 22 angeordnet ist. Die Wärmeleitstruktur 4' unterscheidet sich von der Wärmeleitstruktur 4 insbesondere dahingehend, dass die Wärmeleitstruktur 4' eine Wandung aufweist, welche wenigstens den Transformator Kern 3 geschlossen umgibt. Das heißt, die Wärmeleitstruktur 4' weist weitere, vorzugsweise zwei Seitenwände 23, 24 auf, welche die Seitenwände 21, 22 miteinander verbinden, sodass sich die geschlossen umgebende Wandung ergibt. Die weiteren Seitenwände 23, 24 stehen vorzugsweise auch in flächigem Kontakt mit dem Transformator Kern 3. Die Wärmeleitstruktur 4' bildet somit eine geschlossene Wandung, welche einfach auf die Transformator Spule 2 aufsetzbar ist, sodass gleichzeitig die Wandung, insbesondere die Seitenwände 21, 22 und/oder die Seitenwände 23, 24, in flächigen Kontakt mit dem Transformator Kern 3, insbesondere mit dessen dritten Abschnitt 3a, gelangen. Somit ergibt sich in Draufsicht der Wärmeleitstruktur 4' bzw. der Transformator Spule 2 gesehen ein im Wesentlichen rechteckiger Querschnitt der Wärmeleitstruktur 4'. Die Wärmeleitstruktur 4' ist jedoch nicht auf einen derartigen Querschnitt beschränkt. Insbesondere sind auch andere Querschnitte geeignet, welche wenigstens einen flächigen Kontakt mit dem Transformator Kern 3 bewirken können, also mehrreckige und/oder runde Querschnitte.

[0034] Die Wandung der Wärmeleitstruktur 4' umgibt also wenigstens den Transformator Kern 3 geschlossen, sodass die Wandung in jeder Seitenansicht der Transformator Spule 2 den Transformator Kern 3 abdeckt. Die Wandung definiert eine Öffnung, durch welche die Transformator Spule 2 teilweise hindurchtritt. In Draufsicht bzw. bei Blick auf die erste Seite der Leiterplatte 5 gesehen ist somit wenigstens ein Teil der Transformator Spule 2, vorzugsweise wenigstens der Transformator Kern 3 oder die komplette Transformator Spule 2, durch die Wärmeleitstruktur 4' nicht abgedeckt bzw. sichtbar ist. Vorzugsweise weist die Wärmeleitstruktur 4' bzw. die Seitenwände 21-24 eine Höhe auf, sodass in Seitenansicht der Transformator Spule 2 gesehen der Transformator Kern 3 verdeckt ist, aber ein Teil der Transformator Spule, vorzugsweise ein Teil des Transformator Körpers 6, über die Wärmeleitstruktur 4' hervorsteht und somit sichtbar ist.

[0035] Zur Montage der Wärmeleitstruktur 4' in dem Betriebsgerät 1 bzw. an die Transformator Spule 2 kann die Wärmeleitstruktur 4' einen dem Montageabschnitt 14 entsprechenden Montageabschnitt 14' aufweisen. Das für den Montageabschnitt 14 Gesagte gilt also für den Montageabschnitt 14' der Wärmeleitstruktur 4' analog. Insbesondere können die Seitenwände 21, 22 und/oder die Seitenwände 23, 24 derart vorgesehen sein, dass der Transformator Kern 3 wenigstens in Kraftschluss mit diesen gelangt, also der Transformator Kern 3 zwischen diesen vorzugsweise geklemmt ist. Alternativ oder zu-

sätzlich kann auch der Fuß der Wandung bzw. der Seitenwände 21-24, also jene Seiten der Wandung, welche der Leiterplatte 5 gegenüberliegen, den Montageabschnitt 14' aufweisen. Der Montageabschnitt 14' kann Befestigungsmittel zur stoff-, kraft-, und/oder formschlüssigen Befestigung mit der Leiterplatte 5 aufweisen, beispielsweise eine Clipsverbindung.

[0036] Wie insbesondere in Figur 4 gut erkennbar, kann die Wärmeleitstruktur 4', vorzugsweise der Montageabschnitt bzw. Fuß der Wandung, mehrere, vorzugsweise 10 bis 40, besonders bevorzugt 20 bis 30, idealerweise 28 Beinchen 25 zum Ableiten von Wärme, vorzugsweise in Richtung der zweiten Seite der Leiterplatte 5, aufweisen. Erkennbar ist, dass die Beinchen 25 entsprechend dem (geschlossenen) Querschnitt der Wandung auf der Wärmeleitstruktur 4' bzw. auf der Wandung der Wärmeleitstruktur 4' vorgesehen sein können. In entsprechender Weise kann die Leiterplatte 5 mehrere Öffnungen aufweisen, durch welche jeweils eines der Beinchen 25 hindurchtritt, sodass die Beinchen 25 von der zweiten Seite hervorstehen. Dadurch können die Beinchen 25 auch zur Montage bzw. Befestigung der Wärmeleitstruktur 4' auf der Leiterplatte 5 verwendet werden, beispielsweise indem die Beinchen 25 jeweils in Form- und/oder Kraftschluss mit der jeweiligen Öffnung der Leiterplatte 5 steht. Die Beinchen 25 können jeweils ausgebildet sein, um mit einem wärmeableitenden und/oder wärmeverteilenden Element einer Leuchte und/oder des Betriebsgeräts 1 verbunden zu werden. Das wärmeableitenden und/oder wärmeverteilende Element ist beispielsweise ein nicht näher dargestellter Kühlkörper. Das wärmeableitende und/oder wärmeverteilende Element kann auch ein metallischer Kern der Leiterplatte 5 sein. Das wärmeableitende und/oder wärmeverteilende Element kann jedoch auch jedes sonstige großflächige Bauteil sein, welches für die Abgabe von Wärme an die Umgebungsluft geeignet ist.

[0037] Die Beinchen 25 müssen jedoch nicht zwangsläufig durch die Leiterplatte 5 hindurchtreten. Die Beinchen 25 sind insbesondere vorgesehen, um Wärme in vorteilhafter Weise zu leiten, insbesondere in Richtung eines Kühlkörpers. Somit soll verhindert werden, dass andere Bauteile, die beispielsweise auf der ersten Seite der Leiterplatte 5 vorgesehen sind, beeinträchtigt werden. Durch die Beinchen 25 wird insbesondere die wärmeabgebende Fläche insgesamt vergrößert. Somit dienen die Beinchen 25 außerdem als zusätzliche Wärmesenke, um den Transformator Kern 3 besser zu kühlen.

[0038] Die Wärmeleitstruktur 4, 4' ist vorzugsweise aus einem Material hergestellt, das gut wärmeleitend ist. Hierfür eignet sich insbesondere Metall, vorzugsweise Kupfer und/oder Aluminium. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Material alternativ oder zusätzlich Kunststoff aufweist oder (nur) aus Kunststoff besteht, um somit beispielsweise auch eine elektrische Isolation Transformator Spule 2 zu bewirken. Vorzugsweise ist die Wärmeleitstruktur 4, 4' als Einheit mit dem Spulenkern bzw. Transformator Kern 3 ausgebildet.

[0039] Die Wärmeleitstruktur 4, 4' kann ferner nicht näher dargestellte Kühlrippen aufweisen. Die Kühlrippen sind vorzugsweise wenigstens auf einer Seite der Wärmeleitstruktur 4, 4' vorgesehen, welche dem Spulenkern bzw. Transformatorkern 3 abgewandt ist, also beispielsweise auf der Außenseite einer oder mehrerer, vorzugsweise jeder der Wände 11-13 bzw. 21-24. Vorzugsweise sind die Kühlrippen auf der Oberfläche bzw. der Wände 11-13 bzw. 21-24 der Wärmeleitstruktur 4, 4' (gleichmäßig) verteilt vorgesehen. Bevorzugt ist ferner, wenn die Kühlrippen auf der kompletten Oberfläche der Wärmeleitstruktur 4, 4' vorgesehen ist, wobei diese Oberfläche vorzugsweise die Oberfläche der Wärmeleitstruktur 4, 4' umfasst, welche dem Spulenkern abgewandt ist, also insbesondere die Außenseite einer oder mehrerer, vorzugsweise jeder der Wände 11-13 bzw. 21-24, und/oder die Oberfläche der Wärmeleitstruktur 4, 4' umfasst, welche dem Spulenkern zugewandt ist, also insbesondere die zum Spulenkern gerichtete (Innen)Seite einer oder mehrerer, vorzugsweise jeder der Wände 11-13 bzw. 21-24.

[0040] Die Erfindung ist nicht auf die zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere lassen sich alle Merkmale in beliebig vorteilhafter Weise miteinander kombinieren. Insbesondere können die gemäß der zweiten Ausführungsform vorgesehenen Beinchen 25 auch in entsprechender Weise auf der Wärmeleitstruktur 4 vorgesehen sein. Zudem kann vorgesehen sein, dass die Wärmeleitstruktur 4 anstatt der Seitenwände 11, 12 die geschlossen umgebende Wandung bzw. die Seitenwände 21-24 der Wärmeleitstruktur 4' aufweist.

Patentansprüche

1. Betriebsgerät (1) für eine Leuchte, insbesondere für eine LED-Leuchte, wobei das Betriebsgerät (1) aufweist:

eine Spule (2) mit einem Spulenkern (3), und eine Wärmeleitstruktur (4, 4'), die in flächigem Kontakt mit dem Spulenkern (3) steht, um die von dem Spulenkern (3) im Betrieb der Spule (2) abgegebene Wärme von dem Spulenkern (3) weg zu leiten.

2. Betriebsgerät (1) nach Anspruch 1, ferner aufweisend eine Leiterplatte (5), wobei die Spule (2) mit der Wärmeleitstruktur (4, 4') auf einer ersten Seite der Leiterplatte (5) derart vorgesehen ist, dass die Wärmeleitstruktur (4, 4') die von dem Spulenkern (3) abgegebene Wärme von dem Spulenkern (3) und der ersten Seite weg zu einer der ersten Seite abgewandten zweiten Seite der Leiterplatte (5) leitet.
3. Betriebsgerät (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Spulenkern (3) zwischen in flächigem Kontakt mit

dem Spulenkern (3) stehenden Wänden (11, 12; 21, 22, 23, 24) der Wärmeleitstruktur (4, 4') angeordnet ist.

4. Betriebsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wärmeleitstruktur (4') eine wenigstens den Spulenkern (3) geschlossen umgebende Wandung (21, 22, 23, 24) ist.
5. Betriebsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wärmeleitstruktur (4) eine wenigstens den Spulenkern (3) abdeckende Haube ist, welche vorzugsweise einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt aufweist.
6. Betriebsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wärmeleitstruktur (4, 4') einen Montageabschnitt zur Montage der Wärmeleitstruktur (4, 4') in das Betriebsgerät (1), insbesondere auf die Leiterplatte (5), und/oder an die Spule (2) aufweist, wobei vorzugsweise die freien Enden der Haube oder der Fuß der Wandung (21, 22, 23, 24) den Montageabschnitt aufweist.
7. Betriebsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wärmeleitstruktur (4, 4'), vorzugsweise der Montageabschnitt, Beinchen (25) zum Ableiten von Wärme, vorzugsweise in Richtung der zweiten Seite der Leiterplatte (5), aufweist.
8. Betriebsgerät (1) nach Anspruch 7, wobei die Beinchen (25) durch die Leiterplatte hindurchtreten.
9. Betriebsgerät (1) nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Beinchen (25) ausgebildet sind, um mit einem wärmeableitenden und/oder wärmeverteilenden Element einer Leuchte und/oder des Betriebsgeräts verbunden zu werden, wobei die Beinchen (25) vorzugsweise mit einem wärmeableitenden und/oder wärmeverteilenden Element des Betriebsgeräts verbunden sind.
10. Betriebsgerät (1) nach Anspruch 9, wobei das wärmeableitende und/oder wärmeverteilende Element ein Kühlkörper oder ein sonstiges großflächiges Bauteil zur Abgabe von Wärme ist.
11. Betriebsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wärmeleitstruktur (4, 4') aus einem Material hergestellt ist, das Metall, vorzugsweise Kupfer und/oder Aluminium, und/oder Kunststoff aufweist.
12. Betriebsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Spulenkern (3) ein Ferritkern ist.
13. Betriebsgerät (1) nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, wobei die Wärmeleitstruktur (4, 4') Kühlrippen aufweist.

14. Betriebsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Spule (2) eine Transformatorspule ist, und wobei der Spulenkern (3) als Transformator kern ausgebildet ist, wobei der Transformator kern (3) vorzugsweise aufweist:
- 10 einen ersten Abschnitt zum elektromagnetischen Zusammenwirken mit einer Primärwicklung, einen zweiten Abschnitt zum elektromagnetischen Zusammenwirken mit einer Sekundärwicklung, und einen dritten Abschnitt (3a) zum Verbinden des ersten Abschnitts mit dem zweiten Abschnitt, um den magnetischen Fluss zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt zu leiten, wobei die Wärmeleitstruktur (4, 4') mit dem dritten Abschnitt (3a) in flächigem Kontakt steht.
- 15
15. Leuchte, insbesondere LED-Leuchte, aufweisend ein Leuchtmittel, vorzugsweise eine LED, und ein Betriebsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Betrieb des Leuchtmittels, wobei die Wärmeleitstruktur (4, 4') vorzugsweise mit einem wärmeableitenden und/oder wärmeverteilenden Element der Leuchte wie beispielsweise einem Kühlkörper der Leuchte verbunden ist.
- 20
- 25
- 30

35

40

45

50

55

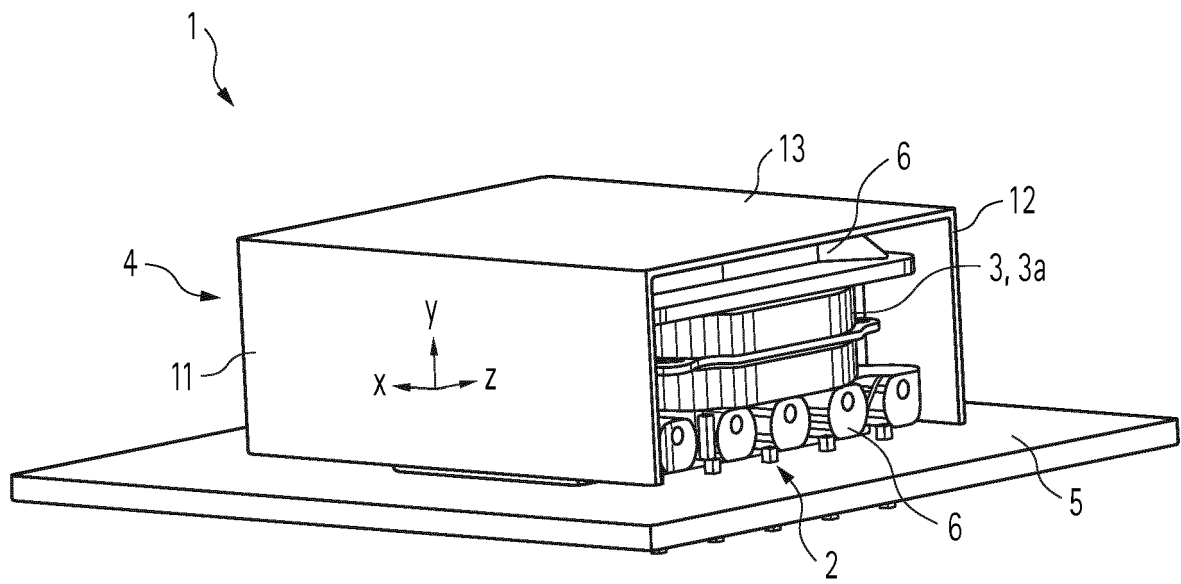


Fig. 1

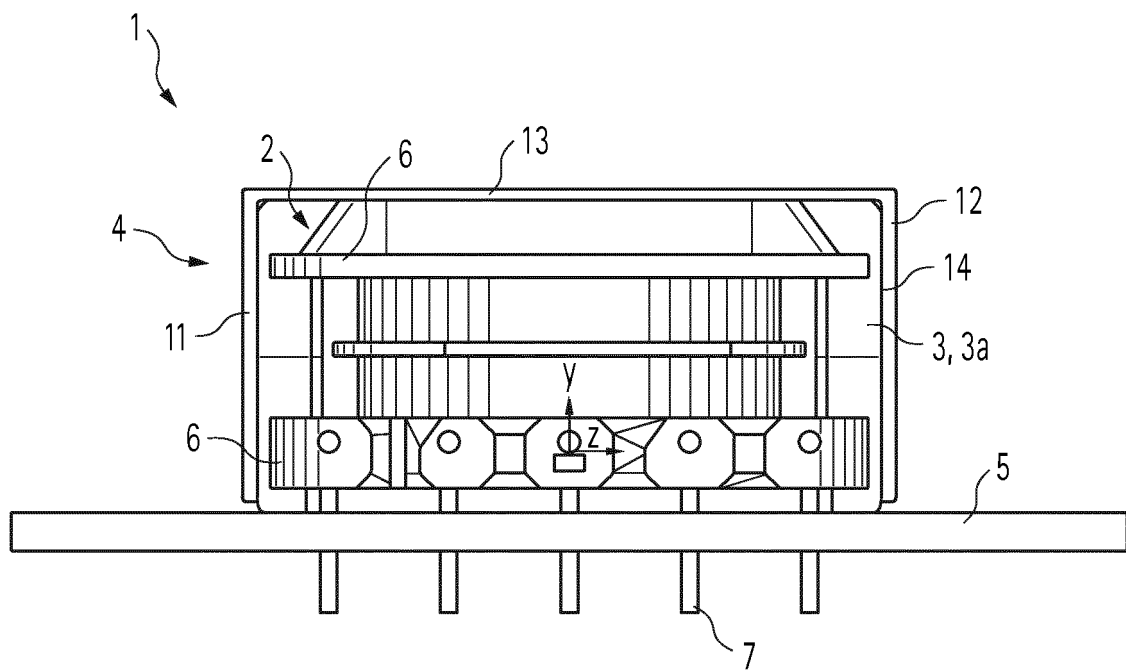


Fig. 2

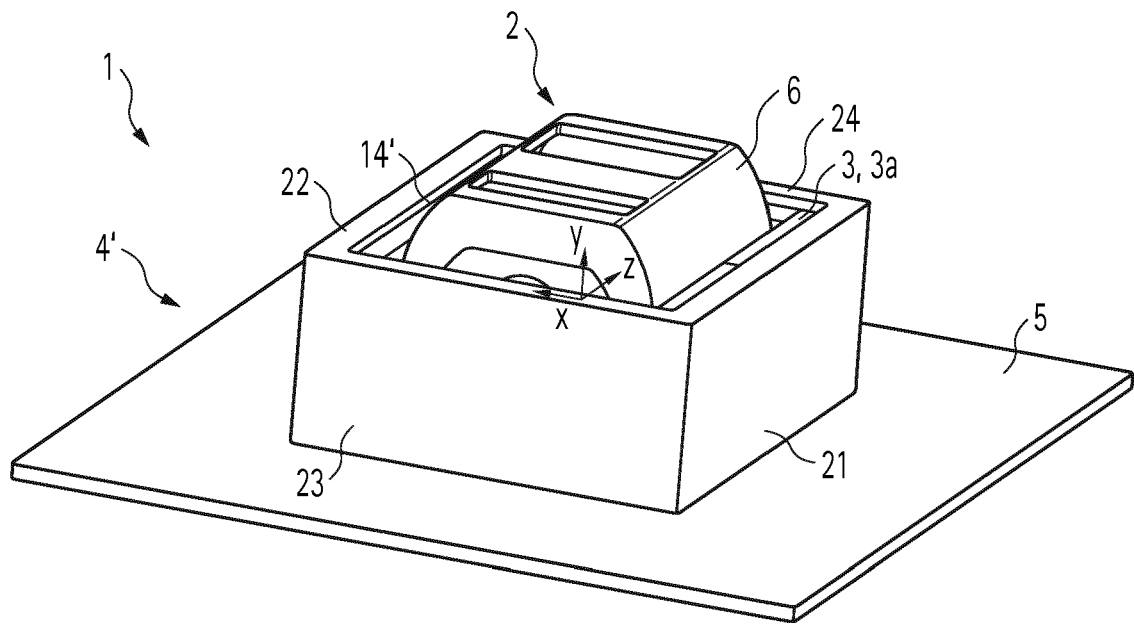


Fig. 3

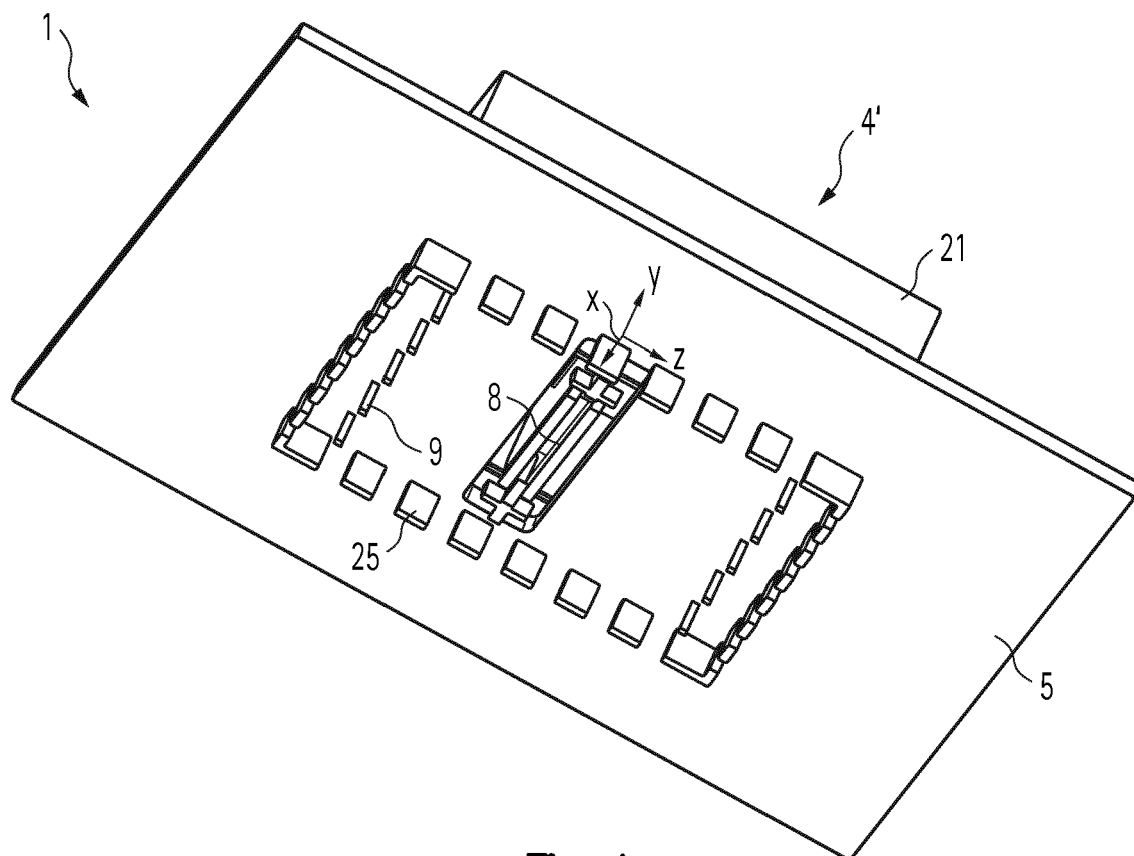


Fig. 4

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

EP 19 17 6075

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.

04-10-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 1528577	A1	04-05-2005	DE 10350617 B3		30-06-2005
				EP 1528577 A1		04-05-2005
15	DE 102008048977	A1	08-04-2010	KEINE		
	CN 104240926	A	24-12-2014	KEINE		
	DE 19814897	A1	14-10-1999	KEINE		
20	EP 0432670	A2	19-06-1991	DE 69021845 D1		28-09-1995
				DE 69021845 T2		11-01-1996
				EP 0432670 A2		19-06-1991
				KR 910013665 A		08-08-1991
25				US 5107186 A		21-04-1992
	EP 3319096	A1	09-05-2018	KEINE		
	US 2002135983	A1	26-09-2002	CA 2341818 A1		22-09-2002
30				US 2002135983 A1		26-09-2002
				WO 02075756 A1		26-09-2002
	DE 20317641	U1	15-01-2004	DE 20317641 U1		15-01-2004
				WO 2005052964 A1		09-06-2005
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82