



(11) **EP 3 668 272 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.06.2020 Patentblatt 2020/25

(51) Int Cl.:
H05B 3/40 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19214893.0**

(22) Anmeldetag: **10.12.2019**

(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

(71) Anmelder: **STEGO-Holding GmbH**
74523 Schwäbisch Hall (DE)

(72) Erfinder: **Lerche, Ulrich**
74545 Michelfeld (DE)

(74) Vertreter: **Kilchert, Jochen**
Meissner Bolte Patentanwälte
Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Postfach 86 06 24
81633 München (DE)

(30) Priorität: **11.12.2018 DE 102018131766**

(54) **HALTEKÖRPER, HEIZGERÄT UND VERFAHREN**

(57) Die Erfindung betrifft einen Haltekörper für Heizelemente (10), insbesondere ovale und runde Heizelemente (10), mit einer Außenteil-Baugruppe (11) und einer Innenteil-Baugruppe (12), die innerhalb der Außenteil-Baugruppe (11) angeordnet ist und mit der Außenteil-Baugruppe (11) eine elastische, unter mechanischer Spannung stehende Verbindung bildet, wobei die Außenteil-Baugruppe (11) und/oder die Innenteil-Baugruppe (12) mehrere in Umfangsrichtung verteilte angeordnete Aufnahmen (13) aufweisen/aufweist, in denen jeweils ein Heizelement (10) angeordnet ist, und die Außenteil-Baugruppe (11) und die Innenteil-Baugruppe (12) jeweils ein

Polygonprofil (14, 14') mit Polygonecken (14a, 14a') und Polygonseiten (14b, 14b') umfassen, die die Polygonecken (14a, 14a') verbinden. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Innenteil-Baugruppe (12) und die Außenteil-Baugruppe (11) relativ zueinander verdrehbar und derart dimensioniert sind, dass durch eine Relativedrehung zwischen der Innenteil-Baugruppe (12) und der Außenteil-Baugruppe (11) die Polygonprofile (14, 14') sich elastisch verformen derart, dass im montierten Zustand durch die induzierte mechanische Spannung eine Presspassung im Bereich der Heizelemente (10) gebildet ist.

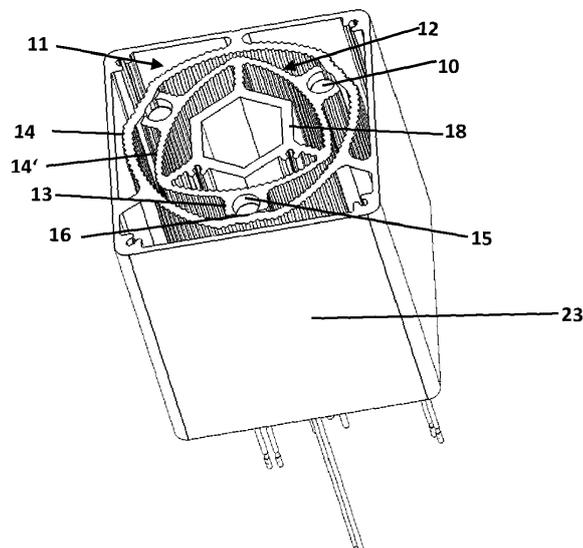


Fig. 1

EP 3 668 272 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Haltekörper für Heizelemente mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft ferner ein Heizgerät und ein Verfahren zur Montage des Haltekörpers.

[0002] Ein Haltekörper der eingangs genannten Art ist beispielweise aus WO 2013/060645 A1 bekannt.

[0003] Der ständige Wechsel von Tages- und Nachttemperatur sowie dauerhaft extreme Klimabedingungen können für die Elektronik in Anlagen und Schaltschränken problematisch sein. Sie bewirken die Entstehung von Kondenswasser oder Frost, der zu Korrosion führen kann. Korrosion steigert das Risiko von Funktionsstörungen und Betriebsausfällen durch Kriechströme oder Überschläge. Um der Bildung von Kondenswasser und Frost vorzubeugen, eine einwandfreie Funktion sicherzustellen und die Lebensdauer der Elektronik zu erhöhen, sind konstante Klimabedingungen unabdingbar. Zu diesem Zweck werden Heizgeräte bzw. Heizlüfter eingesetzt.

[0004] Derartige Heizgeräte sind in der Regel mit elektrischen Heizelementen auf Basis von PTC-Halbleitertechnik ausgestattet. Die Halterungen derartiger Heizelemente müssen einerseits eine gute Wärmeübertragung und andererseits eine sichere Fixierung gewährleisten. Häufige Temperaturwechsel können zu Materialermüdung und somit zu einer Verringerung der Haltekraft für die Heizelemente führen. Versagt die Halterung komplett, kann es zum Totalausfall des Gerätes kommen.

[0005] Ein Beispiel für ein solches Heizgerät mit einem PTC-Heizelement ist in DE 10 2006 018 151 A1 beschrieben. Hier ist das Heizelement in einer mittig angeordneten Ausnehmung eines Wärmetauschers angeordnet. Das Heizelement liegt flächig an den Innenflächen der Ausnehmung an. Das Heizelement wird dadurch in Position gehalten, dass die Enden der Seitenwände des Wärmetauschers bei der Montage durch die Verwendung von Presswerkzeugen nach innen geknickt werden. Dadurch liegen die Innenflächen derart eng an dem Heizelement an, dass das Heizelement flächig festgeklemmt wird.

[0006] Das Einknicken der Seitenwände stellt allerdings eine plastische Verformung des Materials dar, die in Kombination mit häufigen Temperaturwechsel die Haltefunktion beeinträchtigt. Ein Austauschen des Heizelements ist auf Grund der Art der Montage, durch die die Seitenwände dauerhaft plastisch verformt sind, nicht möglich.

[0007] WO 2013/060645 A1 beschreibt einen Haltekörper, der ein Außenteil und ein im Außenteil angeordnetes Innenteil umfasst. Das Außenteil und das Innenteil sind als Polygonprofile mit Polygonecken und Polygonseiten, die mit den Polygonecken verbunden sind, ausgebildet. Zwischen dem Innenteil und dem Außenteil sind in Umfangsrichtung mehrere Aufnahmebereiche ausgebildet, in denen die Heizelemente angeordnet sind. Die

Aufnahmebereiche sind in den Ecken der Polygonprofile angeordnet. Die Seiten des Polygonprofils sind im montierten Zustand elastisch verformt und stehen unter einer mechanischen Spannung. Die resultierende Anpresskraft wirkt auf die Heizelemente und hält diese in Position. Die Haltefunktion ist ohne zusätzliche Spannelemente möglich.

[0008] Für die Montage des oben beschriebenen Haltekörpers wird der Durchmesser des Außenteils zunächst vergrößert. Die Vergrößerung des Außenteildurchmessers erfolgt durch Erwärmen und/oder durch das Beaufschlagen mit einer radial nach außen oder nach innen wirkenden Kraft. Anschließend wird das Innenteil so eingeführt, dass die Heizelemente in den Aufnahmebereichen angeordnet sind. Ist das Innenteil in Position, wird das Außenteil wieder abgekühlt und/oder entlastet, so dass das Außenteil auf das Innenteil aufschumpft. Dadurch verformen sich die Polygonseiten elastisch und bauen eine mechanische Spannung auf, die die Heizelemente mit einer Anpresskraft beaufschlagt und fixiert.

[0009] Der Montageschritt der Durchmesseränderung des Außenteils, der notwendig ist, um das Innenteil und die Heizelemente innerhalb des Außenteils zu fixieren, ist zeitaufwändig und kostenintensiv.

[0010] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, einen Haltekörper der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass eine sichere Halterung der Heizelemente im Haltekörper trotz häufiger Temperaturwechsel und eine Kühlung des Heizgeräts möglich ist, wobei der Haltekörper derart ausgebildet ist, dass eine einfache Montage, insbesondere ein leichteres Fügen der Polygonprofile, möglich ist. Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde ein Heizgerät mit einem derartigen Haltekörper sowie ein Verfahren zur Montage eines derartigen Haltekörpers anzugeben.

[0011] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit Blick auf

- den Haltekörper durch den Gegenstand des Anspruchs 1,
- das Heizgerät durch den Gegenstand des Anspruchs 21,
- und das Verfahren durch den Gegenstand des Anspruchs 22

gelöst.

[0012] Konkret wird die Aufgabe durch einen Haltekörper für Heizelemente, insbesondere ovale und runde Heizelemente, mit einer Außenteil-Baugruppe und einer Innenteil-Baugruppe, die innerhalb der Außenteil-Baugruppe angeordnet ist und mit der Außenteil-Baugruppe eine elastische, unter mechanischer Spannung stehende Verbindung bildet, gelöst. Die Außenteil-Baugruppe und/oder die Innenteil-Baugruppe weisen/weist mehrere in Umfangsrichtung verteilt angeordnete Aufnahmen auf,

in denen jeweils ein Heizelement angeordnet ist. Die Außenteil-Baugruppe und die Innenteil-Baugruppe umfassen jeweils ein Polygonprofil mit Polygonecken und Polygonseiten, die die Polygonecken miteinander verbinden. Die Innenteil-Baugruppe und die Außenteil-Baugruppe sind relativ zueinander verdrehbar und derart dimensioniert, dass durch eine Relativdrehung zwischen der Innenteil-Baugruppe und der Außenteil-Baugruppe die Polygonprofile sich elastisch verformen derart, dass im montierten Zustand durch die induzierte mechanische Spannung, insbesondere durch eine Federkraft, eine Presspassung im Bereich der Heizelemente gebildet ist.

[0013] Die erfindungsgemäße Presspassung liegt dann vor, wenn das Größtmaß der inneren radialen Ausdehnung der Außenteil-Baugruppe kleiner ist als das Kleinstmaß der äußeren radialen Ausdehnung der Innenteil-Baugruppe. Die radiale Ausdehnung bezieht sich dabei auf alle Komponenten, die der jeweiligen Baugruppe zugeordnet sind. Bei Presspassungen ist eine Montagekraft notwendig, um eine kraftschlüssige Verbindung herzustellen. Die Montagekraft wird durch die Relativdrehung eingeleitet.

[0014] Die radialen Ausdehnungen der Innenteil-Baugruppe und der Außenteilbaugruppe des erfindungsgemäßen Haltekörpers sind demnach derart dimensioniert, dass sich diese im Bereich der Aufnahmen für die Heizelemente überschneiden. Dadurch kann die Innenteil-Baugruppe in die Außenteil-Baugruppe so eingeführt werden, dass eine Relativdrehung zwischen den Baugruppen möglich ist. Durch die Relativdrehung und die Geometrie der Polygonprofile entsteht ein Kontakt zwischen den beiden Baugruppen. Die Innenteil-Baugruppe presst in den Bereichen der Aufnahmen für die Heizelemente die Außenteil-Baugruppe, insbesondere das Polygonprofil der Außenteil-Baugruppe, radial nach außen, wodurch sich die Polygonprofile elastisch verformen. Analog wird die Innenteil-Baugruppe in den Bereichen der Aufnahmen nach innen gepresst und dadurch elastisch verformt. Die Drehung wird fortgesetzt, wodurch sich die Polygonprofile weiter elastisch verformen, bis sich die Heizelemente in den vorgesehenen Aufnahmen befinden. Die elastische Verformung bleibt erhalten. Die von der elastischen Verformung induzierte mechanische Spannung bzw. Federkraft in den Polygonprofilen, also in den Polygonprofilen der Außenteil-Baugruppe und der Innenteil-Baugruppe, beaufschlagt die Heizelemente mit einer Anpresskraft und fixiert sie in ihren jeweiligen Aufnahmen. Der kontinuierliche Druck wird auch in der Erwärmungsphase aufrecht gehalten und sorgt für eine optimale Wärmeübertragung und Fixierung. Insbesondere das Fügen der Heizelemente und der Polygonprofile durch die Drehung und die daraus gebildete enge Verbindung verbessert den Wärmetransport des Heizgeräts.

[0015] Die Heizelemente sind vorzugsweise jeweils in einem Randbereich innerhalb des Haltekörpers angeordnet. Das ist vorteilhaft, da der Luftstrom, der im Betrieb den Haltekörper durchströmt, in den Randbereichen konzentrierter ist. Es ist also besonders vorteilhaft die Heiz-

elemente in diesem Bereich anzuordnen, um den Wärmetransport zu verbessern.

[0016] Ein erfindungsgemäßer Haltekörper ermöglicht eine Montage, ohne den Durchmesser des Außenteils in einem zusätzlichen Montageschritt verändern zu müssen. Die Montage des Haltekörpers kann annähernd ohne Werkzeug erfolgen und ist mit einem geringeren Arbeits- und Zeitaufwand verbunden.

[0017] Der erfindungsgemäße Haltekörper für Heizelemente ist nicht nur auf die Verwendung in einem Schaltschrank begrenzt. Anwendungen in anderen Bereichen sind nicht ausgeschlossen.

[0018] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0019] In einer Ausführungsform sind die Heizelemente im montierten Zustand zwischen den Polygonseiten und/oder den Polygonecken angeordnet. Das ermöglicht verschiedene Variationen des Haltekörpers. Beispielsweise ist ein Haltekörper denkbar, bei dem die Heizelemente ausschließlich in den Polygonecken angeordnet sind. Ausführungen, bei denen die Heizelemente zwischen den Polygonseiten der Innenteil-Baugruppe und den Polygonecken der Außenteil-Baugruppe oder umgekehrt angeordnet sind, sind ebenfalls möglich.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Aufnahmen jeweils Wandungsabschnitte auf, die an die Heizelemente angepasst sind und diese zumindest teilweise umfänglich umschließen. Je größer und enger der Kontakt zwischen den Polygonprofilen bzw. den Aufnahmen und den Heizelementen, desto besser ist die Wärmeübertragung zwischen den genannten Komponenten.

[0021] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind die Wandungsabschnitte einer Aufnahme jeweils teilweise durch die Außenteil-Baugruppe und die Innenteil-Baugruppe gebildet. Ein erster Wandungsabschnitt weist einen Krümmungswinkel von $K > 180^\circ$ und ein zweiter Wandabschnitt einen Krümmungswinkel von $K < 180^\circ$ auf. Das hat den Vorteil, dass die Heizelemente fast vollständig von den Wandungsabschnitten umschlossen sind, was eine bessere Übertragung der Wärme und der Anpresskraft zur Folge hat.

[0022] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform bildet die Außenteil-Baugruppe die Aufnahmen und die Innenteil-Baugruppe Widerlager für die Heizelemente oder umgekehrt. Die Heizelemente sind im eingebauten Zustand gegen die Widerlager gepresst. Dadurch folgt eine bessere Übertragung der Anpresskraft und der Wärme. Die Haltefunktion der Aufnahmen reicht aus, um die Heizelemente für die Montage zu halten. Im montierten Zustand wirken die Aufnahmen mit den Heizelementen und den Widerlagern zusammen und bilden eine Presspassung, die die Heizelemente kraft- und formschlüssig zwischen der Innenteil-Baugruppe und der Außenteil-Baugruppe fixiert. Vorteilhafterweise sind die Aufnahmen für die Heizelemente so angeordnet, dass die Polygonseiten maximale Elastizität aufweisen und die Heizelemente kontinuierlich unter Spannung halten.

[0023] Um die Heizelemente in eine geeignete Stellung vor der Montage zu bringen, ist vor den Widerlagern, in Richtung der Relativedrehung jeweils eine Kontaktfläche angeordnet. Das erleichtert die Montage der Innenteil-Baugruppe und schont die Heizelemente bei der Montage. Während der Relativedrehung bleiben die Heizelemente mit dem Polygonprofil der Außenteil-Baugruppe in Kontakt. Die Heizelemente reiben dabei auf dem Polygonprofil. Da die Kontaktflächen unmittelbar vor den Widerlagern angeordnet sind, wird die Relativedrehung begrenzt und die Belastung der Heizelemente durch Reiben minimiert.

[0024] Um die Heizelemente in der geeigneten Stellung vor der Montage zu halten, können die Kontaktflächen schräg oder konkav ausgebildet sein. Die Kontaktflächen können derart ausgebildet sein, dass sie während der Relativedrehung die Überführung der Heizelemente in die Aufnahmen unterstützen, d.h. weniger Widerstand durch Reibung entsteht. Alternativ können die Kontaktflächen andere Formen aufweisen, die für die Montage vorteilhaft sind.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein Kern konzentrisch in der Innenteil-Baugruppe angeordnet und durch Stege mit der Innenteil-Baugruppe verbunden. Vorzugsweise sind die Stege möglichst weit von den Aufnahmen der Heizelemente beabstandet. Das wirkt sich vorteilhaft auf die elastische Verformbarkeit der Polygonprofile und die daraus resultierende mechanische Spannung oder Federkraft aus, die die Heizelemente in Position hält. Der Kern wirkt sich vorteilhaft auf die Wärmeabfuhr und die Stabilität (Bienenwabe) des Haltekörpers aus. Sind die Aufnahmen an den Polygonseiten ausgebildet, dann sind die Stege mit den Innenseiten der Polygonecken verbunden. Sind die Aufnahmen an den Polygonecken ausgebildet, dann sind die Stege mit den Polygonseiten des Polygonprofils der Innenteil-Baugruppe verbunden. Somit kann im Bereich der Aufnahmen eine größere elastische Verformung bzw. eine größere Anpresskraft erzeugt werden. Es ist denkbar, dass der Kern auf andere Art und Weise mit dem Polygonprofil verbunden ist.

[0026] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform bildet der Kern ein Innenprofil zur Aufnahme eines Werkzeugs. Über das Innenprofil wird die Relativedrehung eingeleitet. Es kommen verschiedene Werkzeuge in Frage. Die Art des Werkzeugs hängt von der Form des Innenprofils ab, d.h. es sind andere Werkzeuge denkbar. Alternativ kann der Haltekörper derart gestaltet sein, dass die Relativedrehung ohne Werkzeug, insbesondere von Hand, eingeleitet werden kann.

[0027] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Innenprofil des Kerns als Innensechskant ausgebildet. Das hat den Vorteil, dass die Relativedrehung mit einem Sechskantschlüssel eingeleitet werden kann. Der Sechskantschlüssel ist ein genormtes Werkzeug, das in unterschiedlichen Größen ausgeführt ist. Das erleichtert die Umsetzung von verschiedenen Größen des Innenprofils und des Haltekörpers, da kein spe-

zielles Werkzeug angefertigt werden muss. Ferner resultiert aus der Sechskant-Form (Bienenwabe) eine erhöhte Stabilität und einen besseren Kraftschluss zwischen den Baugruppen.

[0028] Es ist vorteilhaft, wenn am Kern, insbesondere innerhalb des Innenprofils, eine Regeleinheit angeordnet ist, die einen Temperaturregler bzw. einen Temperaturwächter und eine Temperatursicherung umfasst, die mit den Heizelementen über eine Sternschaltung verbunden sind. Somit ist ein einfacher Einbau der elektronischen Komponenten möglich. Alternativ sind weitere elektronische Komponenten und Möglichkeiten für die Anbringung der Regeleinheit denkbar. Bspw. ist es denkbar, dass zwei Bi-Metallregler oder ein Bi-Metallregler und eine Schutzsicherung am Heizgerät angeordnet sind und die Temperatur des Heizgeräts regeln bzw. bei Überhitzung abschalten.

[0029] Die Polygonprofile umfassen wenigstens drei Polygonecken und drei Polygonseiten. Somit sind Ausführungen mit mehr Seiten und Ecken, die entsprechend mehr Aufnahmen und Heizelemente aufweisen können, möglich.

[0030] Vorteilhafterweise weisen die benachbarten Polygonecken der Polygonprofile jeweils den gleichen Abstandswinkel auf. Der symmetrische Querschnitt erlaubt eine gleichmäßige Abkühlung beim Fertigungsprozess. Die Symmetrie und der ähnliche Aufbau der beiden Polygonprofile erlauben es, dass die Polygonprofile ineinandergesteckt werden können ohne dass es zur Überschneidung der radialen Ausdehnungen kommt.

[0031] Es ist vorteilhaft, wenn im montierten Zustand die Polygonecken der Polygonprofile zueinander versetzt sind derart, dass die Polygonecken wenigstens annähernd mittig zu den gegenüber angeordneten Polygonseiten ausgerichtet sind. Diese Anordnung begünstigt eine gleichmäßige Spannungsverteilung und somit eine gleichmäßige Verteilung der Anpresskraft. Dadurch ist das Kräfteverhältnis bestimmt und das System nicht unter- oder überbestimmt. Weiter vorteilhafterweise bilden sich durch die versetzte Anordnung von Polygonecken und Polygonseiten Luftkanäle, die eine effizientere Kühlung bzw. Wärmetransport ermöglichen.

[0032] Zu dem gleichen Zweck können auch die Polygonecken der Polygonprofile annähernd gleich ausgerichtet sein.

[0033] Vorteilhafterweise sind die Polygonprofile konkav, konvex oder gerade ausgebildet. Eine derartige Ausbildung der Polygonprofile bewirkt eine höhere mechanische Spannung, die die Presspassung zwischen der Innenteil-Baugruppe und der Außenteil-Baugruppe verbessert. Es sind auch andere geeignete geometrische Formen der Profile denkbar, die eine höhere mechanische Spannung der Polygonprofile bewirken und die Haltefunktion verbessern.

[0034] Die Polygonprofile können eine Rippenstruktur bzw. eine Lamellenstruktur aufweisen. Die daraus resultierende Vergrößerung der Oberfläche verbessert den Wärmeaustausch mit der Umgebung. Im Wesentlichen

sind fast alle Oberflächen des Haltekörpers geeignet, eine Rippenstruktur aufzuweisen. Die Innenflächen der Aufnahmen sowie die Widerlager sind an die Heizelemente angepasst. Sie liegen flächig an den Heizelementen an und umschließen diese zum großen Teil. Das ermöglicht eine gute Wärmeübertragung zwischen den Heizelementen und den Polygonprofilen. Prinzipiell sind auch andere Strukturen zur Oberflächenvergrößerung denkbar. Alternativ können die Oberflächenstrukturen separat gefertigt und mit den Oberflächen des Haltekörpers gefügt oder auf andere Arten verbunden werden. Dadurch sind kompliziertere Rippenstrukturen und bessere Oberflächen möglich.

[0035] Es ist für die Montage von Vorteil, wenn die Innenteil-Baugruppe und die Außenteil-Baugruppe konzentrisch angeordnet sind. Eine konzentrische Anordnung der Baugruppen bewirkt eine gleichmäßige Spannungsverteilung im montierten Zustand in den Polygonprofilen und zentriert die beiden Baugruppen.

[0036] Es ist vorzuziehen, die Heizelemente zylindrisch oder oval-zylindrisch auszubilden. Heizelemente mit runden oder wenigstens teilweise runden Außenflächen verkanten nicht bei der Relativdrehung. Alternativ sind Heizelemente mit anderen Formen denkbar.

[0037] Die Außenteil-Baugruppe kann aus mehreren Teilen gefügt sein und mit Platten, insbesondere Aluminiumplatten, verschlossen sein. Das erlaubt, dass eine höhere Oberflächenstruktur bei der Herstellung erzielt werden kann.

[0038] Im Rahmen der Erfindung wird ein Heizgerät mit einem Haltekörper offenbart und beansprucht. Ein axiales Ende des Haltekörpers ist mit einem Lüfter verbunden derart, dass der Haltekörper in Längsrichtung mit Luft durchströmbar ist.

[0039] Im Rahmen der Erfindung wird ein Verfahren zur Montage eines erfindungsgemäßen Haltekörpers nach Anspruch 1 offenbart und beansprucht. Die Heizelemente werden in den zugehörigen Aufnahmen angeordnet. Anschließend wird die Innenteil-Baugruppe in die Außenteil-Baugruppe eingeführt und mit einem Werkzeug, das mit dem Kern zusammenwirkt, verdreht, bis die Heizelemente durch die von der elastischen Verformung der Polygonprofile induzierten mechanischen Spannung zwischen der Innenteil-Baugruppe und der Außenteil-Baugruppe fixiert sind.

[0040] Die Erfindung wird anhand mehrerer Ausführungsbeispiele unter Bezug auf die beigefügten schematischen Zeichnungen mit weiteren Einzelheiten erläutert.

[0041] Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels eines Haltekörpers
- Fig. 2 eine Draufsicht des Haltekörpers nach Fig. 1
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels eines

Haltekörpers

- Fig. 4 eine Draufsicht des Haltekörpers nach Fig. 3
- 5 Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels eines Haltekörpers
- Fig. 6 eine Draufsicht des Haltekörpers nach Fig. 5
- 10 Fig. 7 ein schematisches Schaltbild eines Ausführungsbeispiels
- Fig. 8 einen Schnitt eines erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels eines Heizgeräts
- 15

[0042] Fig. 1 und Fig. 2 zeigen ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel eines Haltekörpers. Der Haltekörper umfasst eine Außenteil-Baugruppe 11 und eine Innenteil-Baugruppe 12, die konzentrisch in der Außenteilbaugruppe angeordnet ist sowie zwischen der Innenteil-Baugruppe 12 und der Außenteil-Baugruppe 11 angeordnete Heizelemente 10. Der Haltekörper ist vorzugsweise aus Aluminium gefertigt und erfüllt zum einen eine Haltefunktion und zum andern eine Kühlfunktion.

[0043] Die Außenteil-Baugruppe 11 umfasst ein erstes bzw. ein äußeres Polygonprofil 14. Die Innenteil-Baugruppe 12 umfasst ein zweites bzw. ein inneres Polygonprofil 14'. Das erste und zweite Polygonprofil 14, 14' umfassen jeweils drei erste und zweite Polygonecken 14a, 14a' und jeweils drei erste und zweite Polygonseiten 14b, 14b'. Es sind auch Varianten und Formen mit mehr als jeweils drei erste und zweite Polygonecken 14a, 14a' und Polygonseiten 14b, 14b' denkbar. Die Anzahl der ersten Polygonecken entspricht der Anzahl der zweiten Polygonecken 14a'. Die ersten Polygonecken 14a sind abgeflacht und weisen eine konkave Krümmung auf. Die ersten und zweiten Polygonseiten 14b, 14b' weisen eine konvexe Krümmung auf. Der Fall, dass die ersten Polygonecken 14a eine konkave Krümmung und die ersten und zweiten Polygonseiten 14b, 14b' eine konvexe Krümmung aufweisen ist denkbar. Die zweiten Polygonecken 14a' sind abgerundet. Es ist möglich, dass die ersten und zweiten Polygonecken 14a, 14a' und/oder die ersten und zweiten Polygonseiten 14b, 14b' gerade ausgebildet sind.

[0044] Die Außenteil-Baugruppe 11 umfasst einen Distanzrahmen 23, der das erste Polygonprofil 14 umschließt. Der Distanzrahmen 23 ist als Quadrat ausgebildet. Alternativ sind andere Formen möglich (z.B. rund). Der Distanzrahmen 23 kann auch als ein Gehäuse ausgebildet sein. Die Ecken des Distanzrahmens 23 sind abgerundet und weisen an ihren Innenseiten jeweils einen geometrisch definierten Befestigungspunkt 24 auf. Die Befestigungspunkte 24 sind als Aussparungen über die gesamte axiale Länge des Distanzrahmens 23 ausgebildet. Andere Formen von Befestigungspunkten 24, beispielsweise solche, die sich gar nicht oder nur teil-

20

25

30

35

40

45

50

55

bzw. abschnittsweise über die axiale Länge des Distanzrahmens 23 erstrecken, sind denkbar. Durch die Befestigungspunkte 24 kann der Haltekörper in einem Schaltschrank fixiert und/oder ein Lüfter bzw. eine Abdeckung an dem Haltekörper angeordnet werden. Es ist denkbar, zwei oder mehr Haltekörper durch die Befestigungspunkte 24 miteinander zu verbinden. An jeder Innenseite des Distanzrahmens 23 ist jeweils ein Steg 19 ausgebildet, der den Distanzrahmen 23 mit dem ersten Polygonprofil 14 verbindet. Der Distanzrahmen 23 kann auch auf andere Arten mit dem ersten Polygonprofil 14 verbunden sein. Der Distanzrahmen 23 und das erste Polygonprofil 14 sind vorzugsweise mit Stegen 19 verbunden und als ein Bauteil ausgebildet. Die Stege 19 sind vorteilhafterweise so weit wie möglich von den Aufnahmen für die Heizelemente 10 beabstandet, um eine bessere Federwirkung zu erzielen und einen möglichst konzentrierten Luftstrom im Bereich der Heizelemente 10 zu erhalten. Alternativ kann der Distanzrahmen 23 als ein separates Bauteil gefertigt sein.

[0045] Das erste Polygonprofil 14 weist an den Außen- und Innenflächen der ersten Polygoneiten 14b und an den Außenflächen der ersten Polygonecken 14a eine Lamellen- bzw. Rippenstruktur auf. Die Rippenstruktur vergrößert die Oberfläche des ersten Polygonprofils 14 und ermöglicht einen effizienteren Wärmeaustausch mit der Umgebung. Andere Strukturen, die die Oberfläche vergrößern, sind ebenfalls geeignet. Die Innenflächen der ersten Polygonecken 14a und die Innenflächen der Aufnahmen 13 weisen keine Rippenstruktur auf. Die Innenflächen der ersten Polygonecken 14a bilden Widerlager 16 und wirken mit den Aufnahmen 13 zusammen. Für eine effiziente Wärmeübertragung sind die Oberflächen der Widerlager 16 und der Aufnahmen 13 an die Oberflächen der Heizelemente 10 angepasst.

[0046] Die Widerlager 16 bilden einen Teil einer Presspassung und weisen mittig einen konvex geformten Bereich auf, an dem im montierten Zustand die an der Innenteil-Baugruppe 12 angeordneten Heizelemente 10 anliegen. Der konvexe Bereich verringert den Spalt zwischen den Heizelementen 10 und dem ersten Polygonprofil 14 und ermöglicht somit eine bessere Wärmeübertragung zwischen den beiden Baugruppen. Die Widerlager 16 können zur besseren Fixierung anders ausgeformt sein. Beispielsweise können die Widerlager 16 so ausgeformt sein, dass sie die Heizelemente teilweise umschließen.

[0047] Die Innenteil-Baugruppe umfasst das zweite Polygonprofil 14', die Heizelemente 10 und einen Kern 18. Mittig auf den Außenflächen der zweiten Polygoneiten 14b' sind Aufnahmen 13 ausgebildet.

[0048] Die Aufnahmen 13 sind aus jeweils zwei radial nach außen gerichtete Wandungsabschnitte 15 gebildet. Die Innenflächen der Aufnahmen 13 sind an die Außenflächen der Heizelemente 10 angepasst. Die Heizelemente 10 sind zylindrisch ausgebildet und erstrecken sich annähernd über die gesamte axiale Länge des Haltekörpers. Andere Heizelemente 10, insbesondere oval-

zylindrische Heizelemente 10 und solche mit anderen Längenmaßen, sind denkbar. Die Wandungsabschnitte 15 umschließen die Heizelemente 10 nicht komplett, sondern derart, dass die Heizelemente 10 radial nach außen formschlüssig fixiert und in Längsrichtung beweglich sind. Die zwei Wandungsabschnitte 15 der Aufnahmen 13 weisen demnach zusammen einen Krümmungswinkel mit $K > 180^\circ$ auf. Jeweils ein Abschnitt der Außenflächen der Heizelemente 10, der zu den Innenflächen des ersten Polygonprofils 14 hin ausgerichtet ist, ist nicht von den Aufnahmen 13 umschlossen. Diese Abschnitte wirken im montierten Zustand mit den Widerlagern 16 zusammen und bilden die Presspassung zwischen der Innenteil-Baugruppe 12 und der Außenteil-Baugruppe 11. Zusätzlich haben die nicht von den Aufnahmen 13 umschlossenen Abschnitte der Heizelemente 10 die Funktion, Wärme an die Außenteil-Baugruppe 11 zu übertragen.

[0049] Innerhalb des zweiten Polygonprofils 14' ist der Kern 18 konzentrisch angeordnet. Der Kern 18 ist durch Stege 19 mit den Innenseiten der zweiten Polygonecken 14a' verbunden. Dadurch können die zweiten Polygoneiten 14b' eine höhere mechanische Spannung aufbauen. Der Kern 18 weist ein Innenprofil auf. Das Innenprofil ist als ein Sechskant ausgebildet. Alternativ sind andere Geometrien des Innenprofils denkbar. Das Innenprofil des Kerns 18 wirkt bei der Montage mit einem Werkzeug, insbesondere mit einem Sechskantschlüssel, zusammen. Die Art und Größe des Werkzeugs hängt von der Form des Innenprofils ab. Eine Einleitung der Relativbewegung ist demnach mit anderen Werkzeugen oder von Hand denkbar. An zwei Stegen 19 des Kerns 18 ist jeweils ein Befestigungspunkt 24 angeordnet. Die Befestigungspunkte 24 entsprechen in ihren baulichen Merkmalen denen, die am Distanzrahmen 23 angeordnet sind. Die Befestigungspunkte 24 können an anderen Positionen angeordnet sein.

[0050] An den Befestigungspunkten 24 ist durch eine Schraubverbindung eine Regeleinheit 20 angeordnet. Zur Fixierung sind andere Verbindungsarten, bspw. Klammern oder Rasthaken, möglich. Die Regeleinheit 20 umfasst einen Temperaturregler bzw. einen Temperaturwächter 21 und eine Temperatursicherung 22. Es ist denkbar, dass die Regeleinheit 20 andere bzw. zusätzliche Komponenten umfasst. Die Komponenten der Regeleinheit 20 sind, wie in Fig. 7 schematisch dargestellt, über eine Sternschaltung mit den Heizelementen 10 elektrisch verbunden. Alternativ sind andere Schaltungsarten möglich. Der Temperaturregler bzw. der Temperaturwächter 21 hat die Funktion, die Temperatur annähernd konstant zu halten. Die Erfassung bzw. Regelung der Temperatur kann durch Thermistoren, Thermoelemente oder Temperaturschalter aus Bimetall erfolgen. Die Verwendung anderer Methoden ist möglich. Bei einem Defekt oder Ausfall des Temperaturreglers bzw. des Temperaturwächters 21 und gleichzeitigem Auftreten von hohen Temperaturen wird die Temperatursicherung 22 ausgelöst. Die Temperatursicherung 22

umfasst eine elektrische Verbindung, die bei einer bestimmten Grenztemperatur schmilzt. Bei Überschreiten dieser Grenztemperatur, unterbricht die Temperatursicherung 22 den elektrischen Kreislauf und schaltet das Heizgerät ab, um Schäden zu vermeiden. Wenn die Temperatursicherung 22 ausgelöst wurde, ist das Heizgerät erst nach dem Einsetzen einer neuen Temperatursicherung 22 wieder einsatzbereit.

[0051] Das zweite Polygonprofil 14' weist auf den Innenflächen und auf den Außenflächen der zweiten Polygonecken 14a' und Polygonseiten 14b' eine Rippen- bzw. eine Lamellenstruktur auf. Die Stege 19, die das Polygonprofil 14' mit dem Kern 18 verbinden, weisen ebenfalls eine Rippenstruktur auf. An den Innenflächen der Aufnahmen 13 ist keine Rippenstruktur ausgebildet, da hier ein möglichst enger und flächiger Kontakt zwischen den Aufnahmen 13 und den Heizelementen notwendig ist, um eine gute Wärmeübertragung zu ermöglichen. Generell können alle Flächen des Haltekörpers, die nicht in direktem Kontakt mit den Heizelementen 10 stehen, eine Lamellenstruktur, eine Rippenstruktur oder alternativ eine andere Struktur aufweisen.

[0052] Die radialen Ausdehnungen des äußeren Durchmessers der Innenteil-Baugruppe 12 und des inneren Durchmessers der Außenteil-Baugruppe 11 des Haltekörpers sind derart dimensioniert, dass sich diese vorzugsweise in den Bereichen der Aufnahmen 13 für die Heizelemente 10 überschneiden, wodurch in den Bereichen der Aufnahmen 13 jeweils ein Übermaß gebildet ist. Die Innenteil-Baugruppe 12 ist vor der Montage in der Außenteil-Baugruppe 11 derart angeordnet, dass die Bereiche mit Übermaß der Außenteil-Baugruppe 11 und der Innenteil-Baugruppe 12 voneinander versetzt sind. Eine Relativedrehung wird durch ein Werkzeug, insbesondere durch einen Sechskantschlüssel, eingeleitet, das mit dem Kern 18 zusammenwirkt. Für die Einleitung der Relativedrehung sind auch andere, an den Kern 18 angepasste Werkzeuge denkbar.

[0053] Durch das Einleiten der Relativedrehung überschneiden sich die Bereiche der Innenteil-Baugruppe 12 und der Außenteil-Baugruppe 11 mit Übermaß. Dadurch ist eine Presspassung zwischen den beiden Baugruppen möglich, die die Innenteil-Baugruppe 12 in der Außenteil-Baugruppe 11 fixiert. Durch die Relativedrehung entsteht zunächst in den Bereichen mit Übermaß ein Kontakt zwischen den beiden Baugruppen. Genauer entsteht der Kontakt zwischen den Heizelementen 10 und der Außenteil- bzw. der Innenteil-Baugruppe 11, 12. Die Innenteil-Baugruppe 12 presst im Bereich der Aufnahmen 13 für die Heizelemente 10 die Außenteil-Baugruppe 11, insbesondere das erste Polygonprofil 14 der Außenteil-Baugruppe 11, radial nach außen, wodurch sich das erste und zweite Polygonprofil 14, 14' elastisch verformen. Die Relativedrehung wird fortgesetzt, bis die Heizelemente 10 in den vorgesehenen Aufnahmen 13 angeordnet sind. Das erste und zweite Polygonprofil 14, 14' bleiben nach der Relativedrehung elastisch verformt.

[0054] Die von der elastischen Verformung induzierte

mechanische Spannung bzw. Federkraft in den ersten und zweiten Polygonprofilen 14, 14' beaufschlagt die Heizelemente 10 mit einer Anpresskraft. Die konvexe Form der ersten Polygonecken 14a und die konkave Form der zweiten Polygonseiten 14b' unterstützen die entgegengesetzten mechanischen Spannungen in den ersten und zweiten Polygonprofilen 14, 14'. Die Heizelemente 10 sind derart form- und kraftschlüssig in den Aufnahmen 13 fixiert, dass Temperaturwechsel einen geringen Einfluss auf die Anpresskraft haben.

[0055] Fig. 3 und Fig. 4 zeigen ein weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel eines Haltekörpers.

[0056] Der Distanzrahmen 23 ist mit dem in den Figuren 1 und 2 beschriebenen Distanzrahmen 23 identisch.

[0057] In diesem Ausführungsbeispiel weist keine Oberfläche des Haltekörpers eine Rippen- bzw. eine Lamellenstruktur auf. Prinzipiell eignen sich jedoch alle Oberflächen des Haltekörpers, die nicht in direktem Kontakt mit den Heizelementen 10 stehen, um eine Rippenstruktur oder eine andere Oberflächenstruktur aufzuweisen. Es ist daher auch denkbar, dass der Distanzrahmen 23 eine Rippen- bzw. eine Lamellenstruktur aufweist.

[0058] Die ersten Polygonprofile 14, 14' entsprechen in Bezug auf ihre Geometrie im Wesentlichen den ersten und zweiten Polygonprofilen 14, 14' des Ausführungsbeispiels nach den Figuren 1 und 2. Auf die Unterschiede wird in den nachfolgenden Erläuterungen genauer eingegangen.

[0059] Im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2, sind die Aufnahmen 13 des in den Figuren 3 und 4 gezeigten Haltekörpers nicht an der Innenteil-Baugruppe 12 ausgebildet, sondern an der Außenteil-Baugruppe 11. Genauer befinden sich die Aufnahmen auf der Innenfläche der ersten Polygonecken 14a des ersten Polygonprofils 14.

[0060] Die Wandungsabschnitte 15 der Aufnahmen 13 erstrecken sich radial nach innen. Die Innen- und Außenflächen der Wandungsabschnitte 15 sind gekrümmt. Der Krümmungswinkel der Wandungsabschnitte 15 beträgt $K > 180^\circ$. Mehr als die Hälfte des Umfangs der Heizelemente 10 ist von den Wandungsabschnitten 15 der Aufnahmen 13 umschlossen. Der Krümmungswinkel ist so gewählt, dass das in der Aufnahme 13 angeordnete Heizelement 10 nur in der Längsachse des Haltekörpers beweglich ist. Anders geformte Heizelemente 10 und dementsprechend anders geformte Aufnahmen 13 sind denkbar. Die Heizelemente 10 sind nicht vollständig von den Wandungsabschnitten 15 der Aufnahmen 13 umschlossen. Der, vom Mittelpunkt des Haltekörpers ausgehend, radial äußerste Abschnitt der Heizelemente 10 bleibt frei. Der frei bleibende Abschnitt der Heizelemente 10 wirkt mit Widerlagern 16 zusammen und bildet die Presspassung zwischen der Innenteil-Baugruppe 12 und der Außenteil-Baugruppe 11.

[0061] Die Widerlager 16 sind an der Innenteil-Baugruppe 12 angeordnet. Genauer sind die Widerlager 16 auf den Außenflächen der zweiten Polygonseiten 14b' des zweiten Polygonprofils 14' ausgebildet. Die Wider-

lager 16 sind an die Heizelemente 10 angepasst und umschließen die Heizelemente 10 teilweise. Dazu weisen die Widerlager 16 einen Krümmungswinkel von $K < 180^\circ$ auf. Vorzugsweise beträgt die Summe der Krümmungswinkel der Wandungsabschnitte 15 und der Widerlager 16 annähernd 360° . Damit sind die Heizelemente 10 fast vollständig von den Aufnahmen 13 und den Widerlagern 16 umschlossen und weisen eine fast optimale Wärmeübertragung von den Heizelementen 10 auf die ersten und zweiten Polygonprofile 14, 14' auf.

[0062] Die Relativdrehung der Innenteil-Baugruppe 12, bei der die Innenteil-Baugruppe 12 und die Außenteil-Baugruppe 11 form- und kraftschlüssig miteinander verbunden werden, erfolgt in dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 3 und 4 konstruktionsbedingt gegen den Uhrzeigersinn. Eine Variante, bei der die Montage durch eine Drehung im Uhrzeigersinn erfolgt, ist auch denkbar.

[0063] In Richtung der Relativdrehung ist dem Widerlager 16 eine Kontaktfläche 17 vorgelagert. Die Kontaktfläche 17 ist als eine konkave Krümmung in der zweiten Polygonseite 14b' des zweiten Polygonprofils 14' ausgebildet. Prinzipiell sind auch andere Formen für die Kontaktflächen 17 denkbar. Die Heizelemente 10 werden vor der Relativdrehung, wenn die Innenteil-Baugruppe 12 in die Außenteil-Baugruppe 11 eingeführt wird, an den Kontaktflächen 17 angeordnet, um die beiden Baugruppen in eine geeignete Stellung für die Relativdrehung zu bringen. Da die Kontaktflächen 17 unmittelbar vor den Widerlagern 16 angeordnet sind, ist nur eine kleine Drehbewegung bzw. ein kleiner Drehwinkel notwendig, um die Heizelemente 10 zu fixieren. Dadurch wird vermieden, dass die Heizelemente 10 während der Relativdrehung über das zweite Polygonprofil 14' reiben und beschädigt werden.

[0064] Der Kern 18 entspricht im Wesentlichen dem Kern 18 des in den Figuren 1 und 2 dargestellten Beispiels. Die Unterschiede werden im Folgenden näher erläutert.

[0065] Der in den Figuren 3 und 4 dargestellte Kern 18 umfasst keine Befestigungspunkte 24. Die Regeleinheit 20 weist eine Nut für einen Sprengring auf. Durch den Sprengring kann die Regeleinheit 20 in einer Halterung 25 angeordnet und zusammen mit der Halterung 25 im Zentrum des Innenprofils des Kerns 18 eingeklemmt werden. Dazu weist die Halterung 25 zwei seitlich angeordnete Klemmelemente 26 auf, die parallel zueinander ausgerichtet sind und im eingebauten Zustand mit zwei gegenüberliegenden Innenseiten des Innenprofils des Kerns, insbesondere dem Innensechskant, zusammenwirken.

[0066] Die Klemmelemente 26 erstrecken sich axial gegen die Einbaurichtung und bilden jeweils einen Winkel von wenigstens 90° . Um eine höhere Klemmkraft zu bewirken, weisen die Klemmelemente 26 Zähne auf, die sich gegen die Einbaurichtung erstrecken und nach außen hin abgewinkelt sind. An den freien axialen Enden der Klemmelemente 26 ist jeweils ein Anschlag ausge-

bildet, der die Einbautiefe der Halterung 25 begrenzt.

[0067] Fig. 5 und Fig. 6 zeigen ein weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel eines Haltekörpers.

[0068] Der Distanzrahmen 23 und die Außenteil-Baugruppe 11 sind mit den Komponenten aus den Figuren 3 und 4 identisch.

[0069] Die Innenteil-Baugruppe 12 ist in diesem Beispiel derart ausgebildet, dass die Widerlager 16 für die Heizelemente 10 an den zweiten Polygonecken 14a' angeordnet sind. Das hat zur Folge, dass das zweite Polygonprofil 14' kleiner gestaltet ist als in den vorhergehenden Beispielen. Die Widerlager 16 entsprechen im Wesentlichen den Widerlagern 16 aus den Figuren 3 und 4. Im Gegensatz dazu, sind bei dem in den Figuren 5 und 6 dargestellten Beispiel keine Kontaktflächen 17 ausgebildet, da die Heizelemente während der Relativdrehung ohnehin nur für einen kurzen Abschnitt mit der zweiten Polygonseite 14b' in Kontakt sind.

[0070] Der Kern 18 entspricht im Wesentlichen dem Kern aus den Figuren 1 bis 4 mit dem Unterschied, dass die Stege 19 den Kern 18 mit den Innenflächen der zweiten Polygonseiten 14b' und nicht mit den Innenflächen der zweiten Polygonecken 14a' verbinden. Das hat den Vorteil, dass so eine größere elastische Verformung der ersten und zweiten Polygonecken 14a, 14a' möglich ist.

[0071] Die Regeleinheit 20 ist durch eine kreisförmige Halterung 25 innerhalb des Kerns 18 angeordnet. Die Halterung 25 weist Klemmelemente 26 auf. Die Klemmelemente 26 bilden jeweils einen Winkel von 90° und erstrecken sich axial in Einbaurichtung. Die freien axialen Enden sind nach innen geneigt, um die Halterung 25 einfacher in den Kern 18 einführen zu können. Die Klemmelemente 26 weisen jeweils Zähne auf, die den Zähnen aus den Figuren 3 und 4 im Wesentlichen entsprechen. Alternativ sind andere Formen oder Strukturen denkbar, die die Klemmkraft erhöhen.

[0072] Fig. 7 zeigt ein beispielhaftes schematisches Schaltbild, bei dem die Heizelemente 10 und die Komponenten der Regeleinheit 20 über eine Sternschaltung miteinander verbunden sind. Die Heizelemente 10 sind jeweils mit einer Phase der Spannungsquelle verbunden. Zwischen den Strängen L1 und L3 und den Heizelementen 10 ist der Temperaturwächter 21 angeordnet. Die Temperatursicherung 22 ist zwischen dem Temperaturwächter 21 und den Heizelementen 10 der Stränge L1 und L3 angeordnet. Eine andere Anordnung der Komponenten der Regeleinheit 20 ist denkbar. Es ist ausreichend, im Falle einer überhöhten Temperatur, zwei Stränge zu unterbrechen, um das Heizgerät abzuschalten.

[0073] In Fig. 8 ist ein Ausführungsbeispiel eines Heizgerätes dargestellt. Das Heizgerät umfasst den Haltekörper mit dem Distanzrahmen 23 sowie dem ersten und dem zweiten Polygonprofil 14, 14'. Das erste und zweite Polygonprofil 14, 14' weisen Rippen auf. Sonst entsprechen die Polygonprofile 14, 14' im Wesentlichen den in den Figuren 1 und 2 beschriebenen Polygonprofilen 14, 14'. Zwischen den Polygonprofilen 14, 14' sind analog

zu den Figuren 1 und 2 die Heizelemente 10 angeordnet. An dem in Richtung der Luftströmung axialen Ende des Haltekörpers ist eine Gitterstruktur 30 angeordnet. Die Gitterstruktur 30 ist durch die Befestigungspunkte 24 mit dem Haltekörper verbindbar bzw. verbunden.

[0074] An dem entgegengesetzten axialen Ende des Haltekörpers ist ein Aufsatz 29 angeordnet. Der Aufsatz 29 umfasst einen Ventilator 28, eine Kreisscheibe 27 mit Stegen und eine Gitterstruktur 30'. Der Aufsatz 29 ist mit dem Haltekörper verbindbar, beispielsweise durch Aufstecken und/oder durch die Befestigungspunkte 24 oder Rastelemente. Der Ventilator 28 ist im Innern des Aufsatzes 29, konzentrisch zum Haltekörper angeordnet. Auf der Druckseite des Ventilators 28 ist eine Kreisscheibe 27 angeordnet. Der Durchmesser der Kreisscheibe 27 entspricht in etwa dem Durchmesser des Innenprofils des Kerns 18. Andere Formen sind für die Kreisscheibe 27 denkbar. Die Kreisscheibe weist Stege auf, die sich radial erstrecken und mit den Befestigungspunkten 24 verbindbar sind. Die Kreisscheibe 27 schützt den Ventilator 28 vor Wärmestrahlung. Ferner leitet die Kreisscheibe 27 den Luftstrom in die Randbereiche des Haltekörpers. D.h. der Luftstrom strömt nicht durch das Innenprofil des Kerns 18, sondern vorzugsweise nur durch die Randbereiche, in denen vorzugsweise die Heizelemente 10 angeordnet sind. Die Heizelemente 10 sind im Bereich des höchsten Luftstroms angeordnet. Im Kern 18 sind ein Temperaturregler 21 und eine Temperatursicherung 22 angeordnet.

Bezugszeichenliste

[0075]

10	Heizelemente
11	Außenteil-Baugruppe
12	Innenteil-Baugruppe
13	Aufnahme
14	erstes Polygonprofil (Außenteil-Baugruppe)
14'	zweites Polygonprofil (Innenteil-Baugruppe)
14a	erste Polygonecke (Außenteil-Baugruppe)
14a'	zweite Polygonecke (Innenteil-Baugruppe)
14b	erste Polygonseite (Außenteil-Baugruppe)
14b'	zweite Polygonseite (Innenteil-Baugruppe)
15	Wandungsabschnitt
16	Widerlager
17	Kontaktfläche
18	Kern
19	Steg
20	Regeleinheit
21	Temperaturwächter
22	Temperatursicherung
23	Distanzrahmen
24	Befestigungspunkte
25	Halterung
26	Klemmelemente
27	Kreisscheibe
28	Ventilator

29	Distanzrahmen
30	Gitterstruktur

5 **Patentansprüche**

1. Haltekörper für Heizelemente (10), insbesondere ovale und runde Heizelemente (10), mit einer Außenteil-Baugruppe (11) und einer Innenteil-Baugruppe (12), die innerhalb der Außenteil-Baugruppe (11) angeordnet ist und mit der Außenteil-Baugruppe (11) eine elastische, unter mechanischer Spannung stehende Verbindung bildet, wobei die Außenteil-Baugruppe (11) und/oder die Innenteil-Baugruppe (12) mehrere in Umfangsrichtung verteilt angeordnete Aufnahmen (13) aufweisen/aufweist, in denen jeweils ein Heizelement (10) angeordnet ist, und die Außenteil-Baugruppe (11) und die Innenteil-Baugruppe (12) jeweils ein Polygonprofil (14, 14') mit Polygonecken (14a, 14a') und Polygonseiten (14b, 14b') umfassen, die die Polygonecken (14a, 14a') verbinden,
dadurch gekennzeichnet, dass die Innenteil-Baugruppe (12) und die Außenteil-Baugruppe (11) relativ zueinander verdrehbar und derart dimensioniert sind, dass durch eine Relativdrehung zwischen der Innenteil-Baugruppe (12) und der Außenteil-Baugruppe (11) die Polygonprofile (14, 14') sich elastisch verformen derart, dass im montierten Zustand durch die induzierte mechanische Spannung eine Presspassung im Bereich der Heizelemente (10) gebildet ist.
2. Haltekörper nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet, dass im montierten Zustand die Heizelemente (10) zwischen den Polygonseiten (14b, 14b') und/oder den Polygonecken (14a, 14a') angeordnet sind.
3. Haltekörper nach Anspruch 1 oder 2
dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmen (13) jeweils Wandungsabschnitte (15) aufweisen, die an die Heizelemente (10) angepasst sind und diese zumindest teilweise in Umfangsrichtung der Heizelemente (10) umschließen.
4. Haltekörper nach Anspruch 3
dadurch gekennzeichnet, dass die Wandungsabschnitte (15) einer Aufnahme (13) jeweils teilweise durch die Außenteil-Baugruppe (11) und die Innenteil-Baugruppe (12) gebildet sind, wobei ein erster Wandungsabschnitt (15) einen Krümmungswinkel von $K \geq 180^\circ$ und ein zweiter Wandungsabschnitt (15) flach ist oder einen Krümmungswinkel von $K < 180^\circ$ aufweist.
5. Haltekörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche

- dadurch gekennzeichnet, dass**
die Außenteil-Baugruppe (11) die Aufnahmen (13) und die Innenteil-Baugruppe (11) Widerlager (16) für die Heizelemente (10) bildet oder umgekehrt, wobei die Heizelemente (10) im eingebauten Zustand gegen die Widerlager (16) gepresst sind. 5
6. Haltekörper nach Anspruch 5
dadurch gekennzeichnet, dass
in Einbaurichtung vor den Widerlagern (16) jeweils eine Kontaktfläche (17) für die Heizelemente (10) angeordnet ist, um die Heizelemente (10) in einer geeigneten Stellung für die Montage zu positionieren, . 10
7. Haltekörper nach Anspruch 6
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kontaktfläche (17) schräg oder konkav ausgebildet ist. 20
8. Haltekörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Kern (18) konzentrisch in der Innenteil-Baugruppe (12) angeordnet und durch Stege (19) mit der Innenteil-Baugruppe (12) verbunden ist und/oder der Kern (18) ein Innenprofil zur Aufnahme eines Werkzeugs bildet, insbesondere das Innenprofil des Kerns (18) zur Aufnahme eines Werkzeugs als Innensechskant ausgebildet ist. 25
9. Haltekörper nach Anspruch 8
dadurch gekennzeichnet, dass
an dem Kern (18) eine Regeleinheit (20) angeordnet ist, die einen Temperaturwächter (21) bzw. einen Temperaturregler und eine Temperatursicherung (22) umfasst, die mit den Heizelementen (10) durch eine Sternschaltung elektrisch verbunden sind. 30
10. Haltekörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die Polygonprofile (14, 14') wenigstens drei Polygonecken (14a, 14a') und drei Polygonseiten (14b, 14b') umfassen. 35
11. Haltekörper nach Anspruch 10
dadurch gekennzeichnet, dass
die benachbarten Polygonecken (14a, 14a') der Polygonprofile (14, 14') jeweils den gleichen Abstandswinkel aufweisen und/oder im montierten Zustand die Polygonecken (14a, 14a') der Polygonprofile (14, 14') zueinander versetzt sind derart, dass die Polygonecken (14a, 14a') wenigstens annähernd mittig zu den gegenüber angeordneten Polygonseiten (14b, 14b') ausgerichtet sind. 40
12. Haltekörper nach Anspruch 11
- dadurch gekennzeichnet, dass**
im montierten Zustand die Polygonecken (14a, 14a') der Polygonprofile (14, 14') annähernd gleich ausgerichtet sind. 45
13. Haltekörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die Polygonprofile (14, 14') abschnittsweise konkav, konvex oder gerade ausgebildet sind und/oder die Polygonprofile (14, 14') eine Rippenstruktur bzw. eine Lamellenstruktur aufweisen. 50
14. Haltekörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
die Außenteil-Baugruppe (11) aus mehreren Teilen gefügt ist und mit Platten, insbesondere Aluminiumplatten, verschlossen ist. 55
15. Heizgerät mit einem Haltekörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein axiales Ende des Haltekörpers mit einem Lüfter verbunden ist derart, dass der Haltekörper in Längsrichtung mit Luft durchströmbar ist.
16. Verfahren zur Montage eines Haltekörpers nach Anspruch 1, bei dem die Heizelemente (10) in den zugehörigen Aufnahmen (13) angeordnet werden, anschließend die Innenteil-Baugruppe (12) in die Außenteil-Baugruppe (11) eingeführt und mit einem Werkzeug, das mit dem Kern (18) zusammenwirkt, verdreht wird, bis die Heizelemente (10) durch die von der elastischen Verformung der Polygonprofile (14) induzierten mechanischen Spannung zwischen der Innenteil-Baugruppe (12) und der Außenteil-Baugruppe (11) fixiert sind.

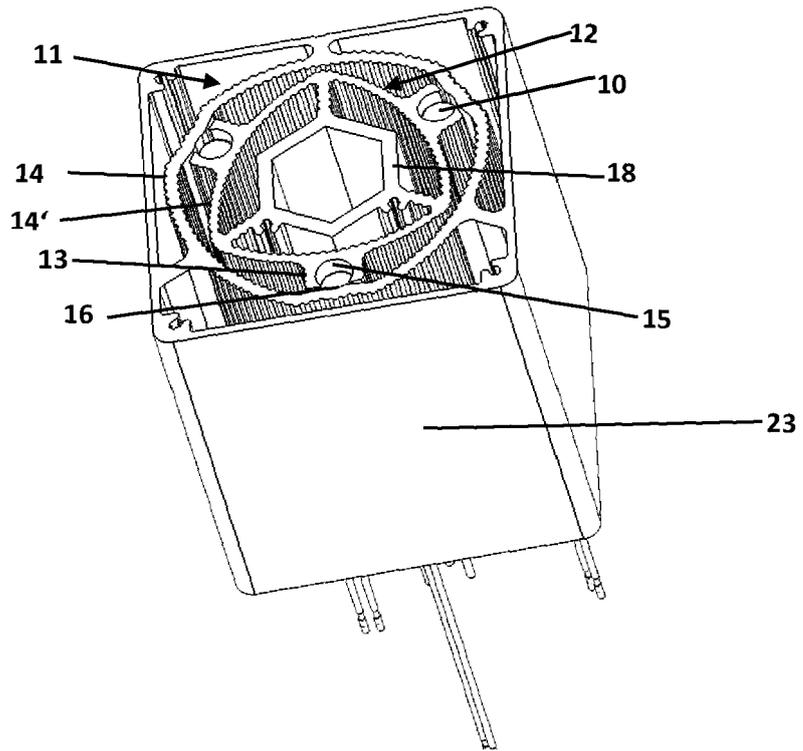


Fig. 1

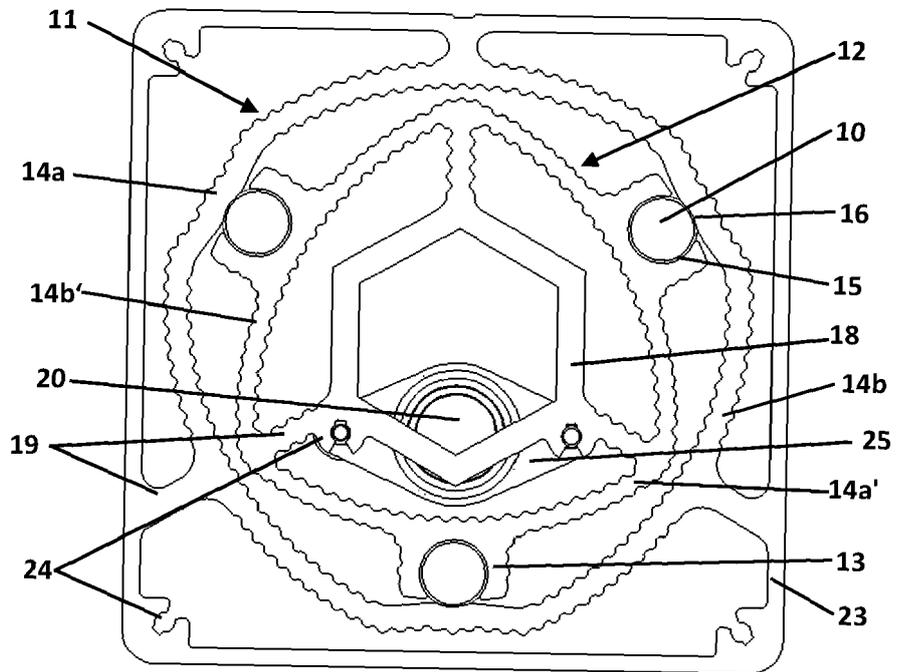


Fig. 2

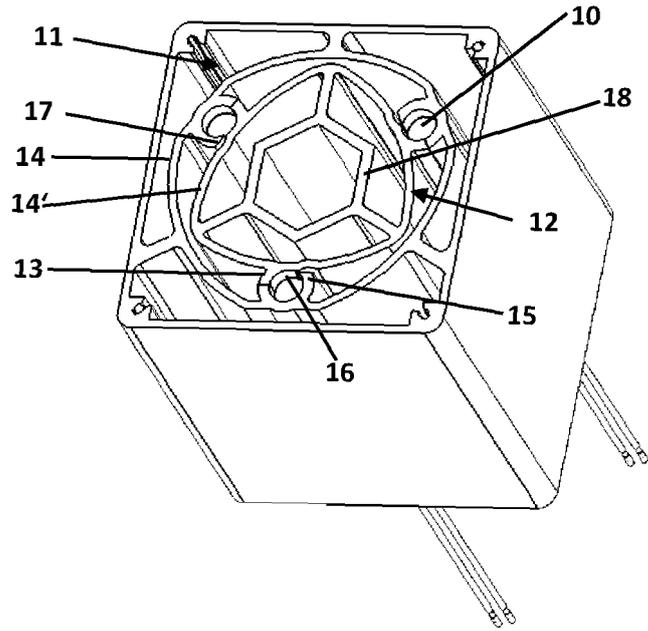


Fig. 3

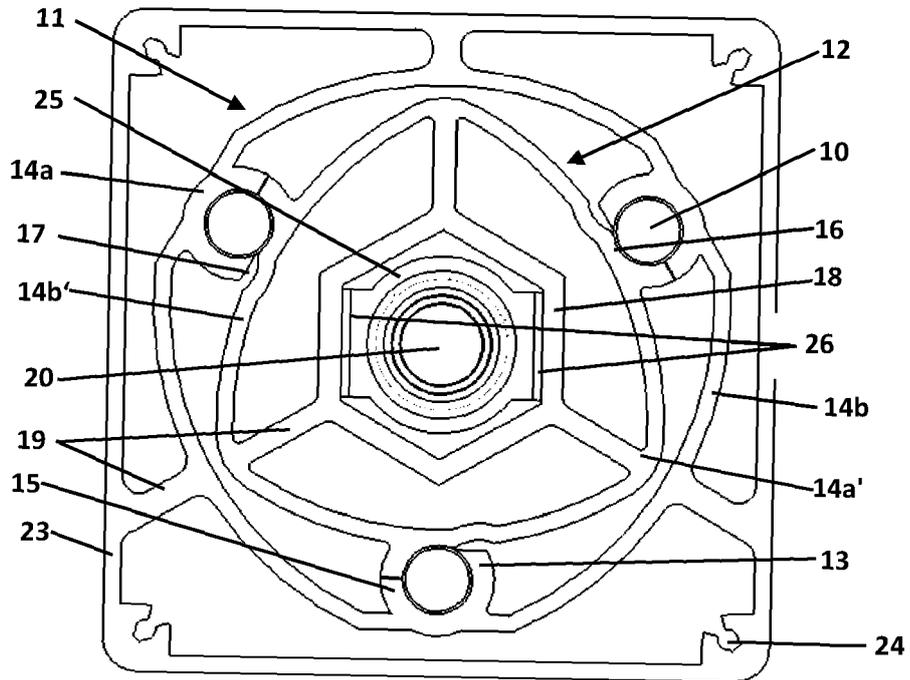


Fig. 4

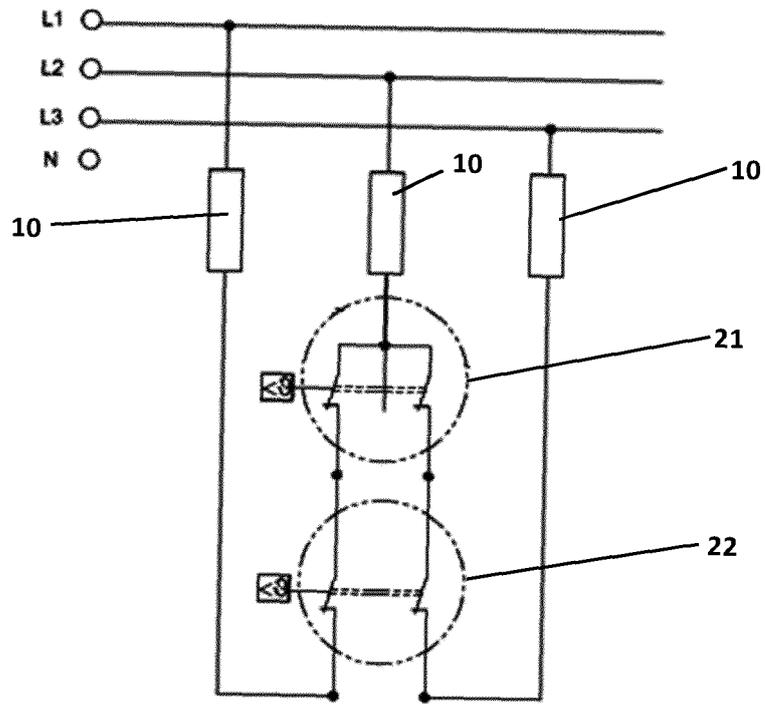


Fig. 7

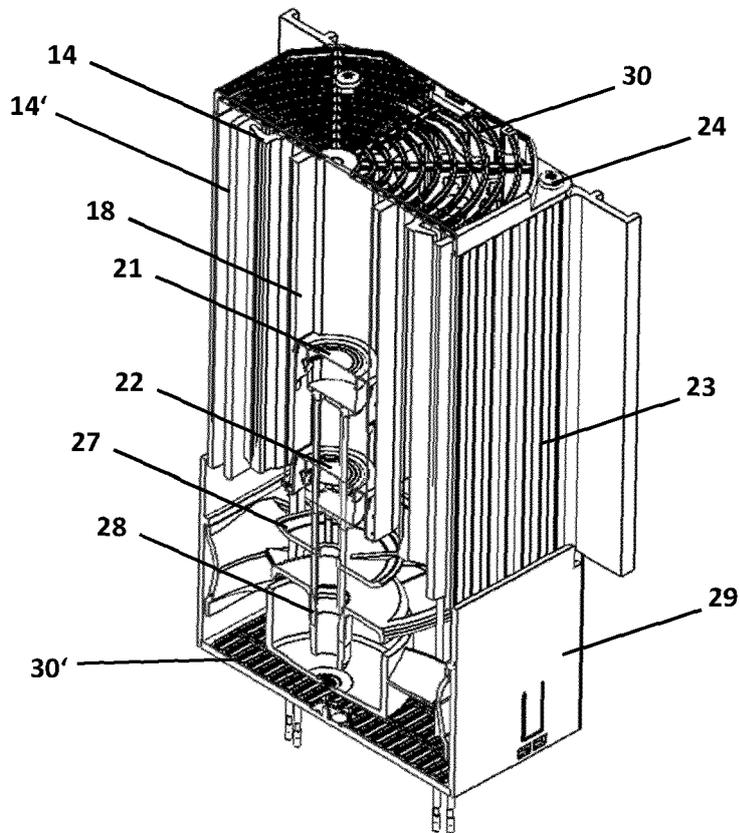


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 21 4893

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,D	WO 2013/060645 A1 (STEGO HOLDING GMBH [DE]) 2. Mai 2013 (2013-05-02) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 4 * * Seite 10, Zeile 17 - Zeile 18; Abbildung 1 * * Seite 12, Zeile 7 - Zeile 9; Abbildung 1 * * Seite 10, Zeile 36 - Seite 11, Zeile 2 * -----	1-16	INV. H05B3/40
A	GB 2 143 708 A (TOKAI ELECTRIC WIRE) 13. Februar 1985 (1985-02-13) * Seite 2, Zeile 10 - Zeile 42; Abbildungen 1-3 * -----	1-16	
A	US 4 366 798 A (GOTO SHUJI [JP] ET AL) 4. Januar 1983 (1983-01-04) * Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 7 * * Spalte 2, Zeile 49 - Spalte 3, Zeile 65; Abbildungen 1-3 * -----	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. April 2020	Prüfer Barzic, Florent
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 19 21 4893

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.

07-04-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2013060645 A1	02-05-2013	BR 112014009646 A2	09-05-2017
			CA 2850894 A1	02-05-2013
			CN 103891398 A	25-06-2014
			DE 102011054750 A1	25-04-2013
			DK 2659731 T3	21-07-2014
			EP 2659731 A1	06-11-2013
			ES 2478991 T3	23-07-2014
			HK 1185499 A1	01-08-2014
20			JP 5967677 B2	10-08-2016
			JP 2014531117 A	20-11-2014
			PL 2659731 T3	30-09-2014
			RU 2014120901 A	10-12-2015
			TW 201334615 A	16-08-2013
25			US 2014290907 A1	02-10-2014
	WO 2013060645 A1	02-05-2013		

	GB 2143708 A	13-02-1985	FR 2549149 A1	18-01-1985
			GB 2143708 A	13-02-1985

30	US 4366798 A	04-01-1983	JP S5667360 U	04-06-1981
			JP S5918134 Y2	25-05-1984
			US 4366798 A	04-01-1983

35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2013060645 A1 [0002] [0007]
- DE 102006018151 A1 [0005]