

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
19. Januar 2017 (19.01.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/009159 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05K 7/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/066071

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Juli 2016 (07.07.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 111 298.1 13. Juli 2015 (13.07.2015) DE

(71) Anmelder: **STEGO-HOLDING GMBH** [DE/DE];
Kolpingstraße 21, 74523 Schwäbisch Hall (DE).

(72) Erfinder: **DENT, Robert**; Unterlimpurger Straße 91,
74523 Schwäbisch Hall (DE).

(74) Anwalt: **BOHNENBERGER, Johannes**; Meissner Bolte
Patentanwälte Rechtsanwälte Partnerschaft mbB,
Widenmayerstr. 47, 80538 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HOUSING FOR AN ELECTRICAL DEVICE

(54) Bezeichnung : GEHÄUSE FÜR EINE ELEKTRISCHE VORRICHTUNG

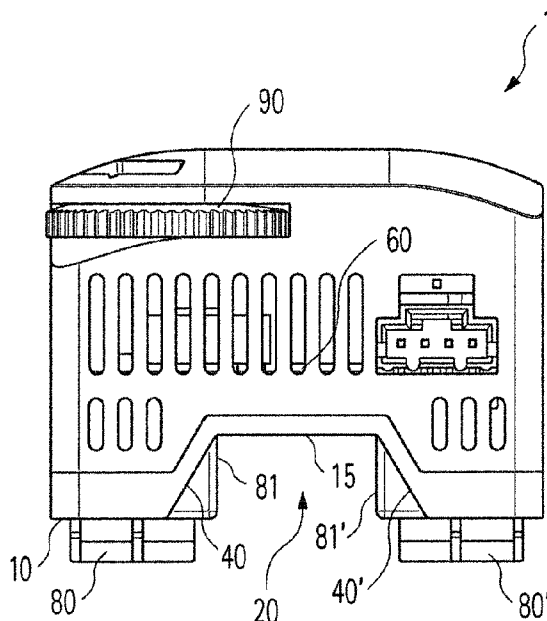


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a housing (1) for an electrical device, wherein at least one first portion of a lower outer wall (15) of the housing (1) is set back with respect to a second portion of the lower outer wall (10) of the housing (1) for forming a cooling channel (20) on the bottom side of the housing (1), and wherein a heat sink (70) of the electrical device can be arranged in the housing (1) adjacent to the cooling channel (20) such that heat given off by the heat sink (70) can be discharged by means of the cooling channel (20).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Gehäuse (1) für eine elektrische Vorrichtung aufgezeigt, wobei zumindest ein erster Teil einer unteren Außenwand (15) des Gehäuses (1) gegenüber einem zweiten Teil der unteren Außenwand (10) des Gehäuses (1) zurückversetzt ist zum Ausbilden eines Kühlkanals (20) auf der Unterseite des Gehäuses (1), und wobei eine Wärmesenke (70) der elektrischen Vorrichtung derart in dem Gehäuse (1) angrenzend an den Kühlkanal (20) anordenbar ist, dass von der Wärmesenke (70) abgegebene Wärme mittels des Kühlkanals (20) abführbar ist.



SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Gehäuse für eine elektrische Vorrichtung

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Gehäuse für eine elektrische Vorrichtung gemäß Patentanspruch 1.

Eine Vielzahl von Gehäusen für elektrische Vorrichtungen ist bekannt. Ein Problem bei bisher bekannten Gehäusen für elektrische Vorrichtungen ist, dass sich durch die Wärme-/Hitzeentwicklung der elektrischen Vorrichtung eine erhöhte Temperatur innerhalb des Gehäuses bzw. der elektrischen Vorrichtung bilden kann, was zu einer Überhitzung und somit einer Schädigung bzw. Abschaltung der elektrischen Vorrichtung führen kann. Auch sind Fehlschaltungen bzw. Fehlfunktionen der elektrischen Vorrichtung bei (zu großer) Erwärmung möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gehäuse für eine elektrische Vorrichtung aufzuzeigen, mittels der eine Überhitzung der elektrischen Vorrichtung sicher vermieden werden kann.

Diese Aufgabe wird durch ein Gehäuse gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

Insbesondere wird die Aufgabe durch ein Gehäuse für eine elektrische Vorrichtung gelöst, wobei zumindest ein erster Teil einer unteren Außenwand des Gehäuses gegenüber einem zweiten Teil der unteren Außenwand des Gehäuses zurückversetzt ist zum Ausbilden eines Kühlkanals auf der Unterseite des Gehäuses, und wobei eine Wärmesenke der elektrischen Vorrichtung derart in dem Gehäuse (unmittelbar) angrenzend an den Kühlkanal anordenbar ist, dass von der Wärmesenke abgegebene Wärme mittels des Kühlkanals abführbar ist.

Ein Vorteil hiervon ist, dass von der Wärmesenke abgegebene Wärme sicher und schnell (in die Umwelt) abgeführt wird. Hierdurch wird eine Überhitzung der elektrischen Vorrichtung bzw. eine (starke) Erwärmung der elektrischen Vorrichtung innerhalb des Gehäuses sicher vermieden. Die Temperatur der elektrischen Vorrichtung innerhalb des Gehäuses steigt nicht (zu) stark an.

Ein weiterer Vorteil ist, dass aufgrund des ausgebildeten Kühlkanals das Gehäuse stabiler gegenüber mechanisch einwirkenden Kräften auf das Gehäuse ist. Zudem ist das Gehäuse technisch einfach aufgebaut und technisch einfach sowie kostengünstig herstellbar.

In einer Ausführungsform ist der Kühlkanal zur Umgebung hin offen ausgebildet. Hierdurch kann die Wärme von der Wärmesenke noch besser von der elektrischen Vorrichtung im Inneren des Gehäuses abgeführt werden.

In einer weiteren Ausführungsform hat der Kühlkanal im Querschnitt senkrecht zur unteren Außenwand des Gehäuses im Wesentlichen eine trapezförmige Form, insbesondere im Wesentlichen die Form eines gleichschenkligen Trapezes. Ein Vorteil ist, dass das Gehäuse mechanisch noch stabiler ausgebildet ist und mechanischen Kräften besser standhält. Darüber hinaus wird bei der genannten Form die Wärme noch besser abgeführt.

Der Kühlkanal kann, insbesondere senkrecht zur größten Längsausdehnung (Längsrichtung) des Gehäuses verlaufende, Kühlrippen aufweisen. Hierdurch wird die Wärmeabführleistung noch weiter erhöht und somit die Erwärmung der elektrischen Vorrichtung noch weiter vermindert. Zudem steigt die mechanische Stabilität des Gehäuses weiter.

In einer weiteren Ausführungsform weist das Gehäuse im Bereich des Kühlkanals erste Öffnungen zum Verbinden des Kühlkanals mit der Innenseite des Gehäuses auf. Ein Vorteil hiervon ist, dass technisch einfach die Wärme von der Wärmesenke innerhalb des Gehäuses nach außen geleitet und abgeführt werden kann. Zudem steigt hierdurch die Wärmeabführleistung. Die von der Wärmesenke abgegebene Wärme kann mittels Konvektion aus dem Innern des Gehäuses transportiert werden.

Die ersten Öffnungen können in einem spitzen Winkel zur größten Längsausdehnung (Längsrichtung) des Kühlkanals, insbesondere in einem Winkel im Bereich von ca. 35° bis ca. 70°, vorzugsweise in einem Winkel von ca. 45°, zur größten Längsausdehnung (Längsrichtung) des Kühlkanals, verlaufen. Hierdurch wird ein Eindringen von festen Stoffen (z.B. Werkzeugen) und/oder flüssigen Stoffen (z.B. Wasser) durch die Öffnungen in das Gehäuse von außerhalb des Gehäuses erschwert bzw. verhindert. Hierdurch ist die elektrische Vorrichtung in

dem Gehäuse besser vor Umwelteinflüssen geschützt, während gleichzeitig die von der Wärmesenke abgegebene Wärme weiterhin gut abgeführt werden kann. Durch den entsprechenden Winkel wird der Luftwiderstand reduziert.

In einer weiteren Ausführungsform ist der Kühlkanal im Wesentlichen mittig in der unteren Außenwand des Gehäuses ausgebildet. Hierdurch kann die Wärme besonders gut abgeführt werden. Zudem steigt die mechanische Stabilität des Gehäuses weiter. Darüber hinaus wird die Wärme gleichmäßig über die Breite des Gehäuses abgeführt.

Der Kühlkanal kann sich über im Wesentlichen die gesamte Länge des Gehäuses erstrecken. Hierdurch wird die Wärme besonders gut abgeführt. Darüber hinaus kann die Luft durch den ausgebildeten Kühlkanal besonders gut strömen und hierdurch viel Wärme abführen. Der Strömungswiderstand für die Luft ist hierdurch reduziert.

In einer weiteren Ausführungsform weist zumindest eine Seitenwand, insbesondere beide Seitenwände, des Kühlkanals zweite Öffnungen zum Verbinden des Kühlkanals mit der Innenseite des Gehäuses auf. Ein Vorteil hiervon ist, dass die Wärme der Wärmesenke (mittels Konvektion) noch besser nach außen transportiert und abgeführt wird.

Der Kühlkanal kann eine Breite aufweisen, die mindestens ca. ein Drittel der Hälfte der Gesamtbreite des Gehäuses, insbesondere ca. der Hälfte der Gesamtbreite des Gehäuses, entspricht. Vorteilhaft hiervon ist, dass die Wärme noch besser abgeführt werden kann, da mehr Luft durch den Kühlkanal strömen kann. Darüber hinaus steigt die mechanische Stabilität des Gehäuses weiter an. Insbesondere entspricht die Breite des Kühlkanals mindestens der Hälfte der Gesamtbreite der unteren Außenwand des Gehäuses.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Gehäuse ferner die elektrische Vorrichtung, wobei die elektrische Vorrichtung in dem Gehäuse angeordnet ist, und wobei die Wärmesenke der elektrischen Vorrichtung derart in dem Gehäuse (unmittelbar) angrenzend an den Kühlkanal angeordnet ist, dass von der Wärmesenke abgegebene Wärme mittels des Kühlkanals abführbar ist.

Ein Vorteil hiervon ist, dass von der Wärmesenke abgegebene Wärme sicher und schnell (in die Umwelt) abgeführt wird. Hierdurch wird eine Überhitzung der elektrischen Vorrichtung bzw. eine (starke) Erwärmung der elektrischen Vorrichtung innerhalb des Gehäuses sicher vermieden. Die Temperatur der elektrischen Vorrichtung innerhalb des Gehäuses steigt nicht stark an. Ein weiterer Vorteil ist, dass aufgrund des ausgebildeten Kühlkanals das Gehäuse stabiler gegenüber mechanisch einwirkenden Kräften auf das Gehäuse ist, so dass die elektrische Vorrichtung vor mechanischen Kräften besser geschützt ist. Zudem ist das Gehäuse technisch einfach aufgebaut und technisch einfach sowie kostengünstig herstellbar.

Die elektrische Vorrichtung kann eine Leiterplatte umfassen, wobei die Wärmesenke eine Wärmesenke der Leiterplatte der elektrischen Vorrichtung ist. Insbesondere Leiterplatten erzeugen aufgrund der hohen Konzentration/Dichte von Bauteilen (mit ohmschen Widerständen) auf der Leiterplatte eine große Menge an Wärme auf sehr kleinem Raum bzw. in einem sehr kleinen Volumen. Darüber hinaus sind auf Leiterplatten installierte elektrische bzw. elektronische Bauteile besonders empfindlich gegenüber einer Erhöhung der Temperatur. Daher sind bei einer Leiterplatte die Abführung von Wärme und die Verhinderung einer (zu) starken Temperaturerhöhung von Komponenten/Bauelemente auf der Leiterplatte und/oder der Leiterplatte besonders wichtig. Ein Vorteil ist, dass somit Komponenten/Bauelemente auf einer Leiterplatte bzw. eine Leiterplatte sicher gekühlt werden können, so dass keine (zu) starken Temperaturerhöhungen der Komponenten/Bauelemente auf einer Leiterplatte bzw. der Leiterplatte innerhalb des Gehäuses auftreten. Insbesondere werden beide Seiten der Leiterplatte, die dem Kühlkanal zugewandte Seite und die dem Kühlkanal abgewandte Seite, gekühlt.

Die Wärmesenke kann zwischen der Leiterplatte und dem Kühlkanal angeordnet sein. Hierdurch wird die Wärme von der Wärmesenke besonders gut an den Kühlkanal abgegeben und von diesem anschließend abgeführt.

In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Wärmesenke mit der Leiterplatte verbundene Drähte, insbesondere mit der Leiterplatte verbundene Kupferdrähte, zur Wärmeabgabe an den Kühlkanal. Vorteilhaft hierin ist, dass die Wärmesenke

technisch besonders einfach ausgebildet ist. Zudem ist das Gehäuse mit der Wärmesenke kostengünstig herstellbar.

Die Leiterplatte kann derart in dem Gehäuse angeordnet sein, dass sowohl die Oberseite als auch die der Oberseite gegenüberliegende Unterseite der Leiterplatte kühlbar ist. Kühlbar heißt insbesondere, dass Luft entlang (der Oberseite und der Unterseite) strömen kann. Durch die beidseitige Kühlung wird eine besonders effektive Kühlung der Leiterplatte bzw. der Komponenten/Bauelemente auf der Oberseite und der Unterseite der Leiterplatte erreicht.

Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen. Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierbei zeigen

- Fig. 1 eine Aufsicht auf die Frontseite einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gehäuses;
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Unterseite bzw. der unteren Außenwand des Gehäuses 1 aus Fig. 1;
- Fig. 3 eine Aufsicht auf die untere Außenwand des Gehäuses aus den Fig. 1 bis 2;
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht auf die Oberseite, Frontseite und eine seitliche Seite des erfindungsgemäßen Gehäuses aus den Fig. 1 bis 3;
- Fig. 5 eine perspektivische Aufsicht auf die untere Außenwand des Gehäuses aus den Fig. 1 bis 4;
- Fig. 6 eine Querschnittsansicht senkrecht zur unteren Außenwand des Gehäuses aus den Fig. 1 bis 5;
- Fig. 7 eine perspektivische Ansicht des Querschnitts aus Fig. 6;

- Fig. 8 eine Aufsicht auf eine Frontseite einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gehäuses;
- Fig. 9 eine perspektivische Ansicht der Unterseite des Gehäuses aus Fig. 8,
- Fig. 10 eine perspektivische Aufsicht auf eine weitere, alternative Ausführungsform der unteren Außenwand des Gehäuses, und
- Fig. 11 eine perspektivische Ansicht der Unterseite des Gehäuses einer weiteren Ausführungsform, bei der der in Fig. 10 gezeigte untere Außenwand des Gehäuses verwendet wurde.

Bei der nachfolgenden Beschreibung werden für gleiche und gleich wirkende Teile dieselben Bezugsziffern verwendet.

Fig. 1 zeigt eine Aufsicht auf die Frontseite einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gehäuses 1. Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht der Unterseite bzw. der unteren Außenwand des Gehäuses 1 aus Fig. 1. Fig. 3 zeigt eine Aufsicht auf die untere Außenwand des Gehäuses 1 aus den Fig. 1 bis 2. Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht auf die Oberseite, Frontseite und eine seitliche Seite des erfindungsgemäßen Gehäuses 1 aus den Fig. 1 bis 3.

Das Gehäuse 1 weist eine untere Außenwand 10 auf. Der Begriff „unten“ bzw. „untere“ bezieht sich auf eine beliebige Außenwand des Gehäuses 1. Durch den Begriff „untere“ soll lediglich eine (beliebige) Außenwand des Gehäuses 1 eindeutig bezeichnet werden. Im Folgenden beziehen sich die Begriffe „unten“ und „oben“ auf die Ausrichtung des Gehäuses in Fig. 1.

Ein erster Teil 15 der unteren Außenwand des Gehäuses 1 ist gegenüber dem restlichen zweiten Teil der unteren Außenwand 10 zurückversetzt. Durch die Zurückversetzung eines Teils 15 der unteren Außenwand 10 des Gehäuses 1 wird ein im Wesentlichen trapezförmiger, insbesondere in Form eines gleichschenkligen Trapezes ausgebildeter, Kühlkanal 20 ausgebildet. Der ausgebildete Kühlkanal 20 weist zwei in Bezug auf den nicht zurückversetzten zweiten Teil der unteren Außenwand 10 und in Bezug auf den zurückversetzten ersten Teil 15 der unteren Außenwand des Gehäuses 1 schräg verlaufende

Seitenwände 40, 40' auf. Die Seitenwände 40, 40' verbinden den zurückversetzten ersten Teil 15 der unteren Außenwand des Gehäuses 1 mit dem nicht zurückversetzten zweiten Teil der unteren Außenwand 10 des Gehäuses 1.

Der zurückversetzte erste Teil 15 der unteren Außenwand des Gehäuses 1 verläuft parallel zu dem zweiten nicht zurückversetzten Teil 10 der unteren Außenwand des Gehäuses 1. Vorstellbar ist jedoch auch, dass der Kühlkanal 20 eine andere Form aufweist, beispielsweise quadratisch, rechteckig, mit gebogenen Flächen etc. Auch vorstellbar ist, dass der zurückversetzte erste Teil 15 der unteren Außenwand des Gehäuses 1 nicht parallel zu dem nicht zurückversetzten Teil 10 der unteren Außenwand des Gehäuses 1 verläuft.

In Fig. 1 ist deutlich zu sehen, dass Vorsprünge 81, 81' von Befestigungshaken 80, 80', 80'', 80''', in den Kühlkanal 20 hineinragen. Bei der Angabe der Form des Kühlkanals 20 (z.B. trapezförmig, Form eines gleichschenkligen Trapezes etc.) werden diese Vorsprünge 81, 81' außer Acht gelassen.

Anstelle eines trapezförmigen Kühlkanals 20, kann der Kühlkanal alternativ kreisbogenförmig, ellipsenbogenförmig oder rechteckig ausgebildet sein.

Der Kühlkanal 20 ist nach außen (d. h. zur Umgebung) hin offen. Dies bedeutet, dass die beiden Teile der nicht zurückversetzten unteren Außenwand 10 des Gehäuses, die durch den Kühlkanal 20 voneinander getrennt werden, nicht durch eine weitere Wand o. ä. miteinander verbunden sind. Dies ist in Fig. 1 deutlich zu sehen. Unterhalb des zurückversetzten ersten Teils 15 der unteren Außenwand des Gehäuses 1 befindet sich kein weiteres Element des Gehäuses 1. Vorstellbar ist jedoch auch, dass am unteren Ende der Seitenwände 40, 40' des Kühlkanals 20 eine Art Wand die beiden äußeren zweiten nicht zurückversetzten Teile 10 der unteren Außenwand des Gehäuses 1 verbindet. Der Kühlkanal 20 würde somit durch vier Wände, nämlich den zurückversetzten Teil 15 der unteren Außenwand, den beiden Seitenwänden 40, 40' und einer Verbindungswand gebildet. Diese Ausführungsform ist in den Figuren jedoch nicht gezeigt.

Die beiden Seitenwände 40, 40' weisen zur Konvektionsbeeinflussung jeweils zu dem zweiten nicht zurückversetzten Teil 10 der unteren Außenwand und zu dem ersten zurückversetzten Teil 15 der unteren Außenwand des Gehäuses 1 einen Winkel auf. Insbesondere kann der Winkel einen Wert aus dem Bereich von ca. 35

Grad bis ca. 70 Grad, vorzugsweise einen Wert aus dem Bereich von ca. 40 Grad bis ca. 65 Grad, z.B. ca. 45 Grad aufweisen. Auch sind Winkel, wie z.B. ca. 60 Grad, ca. 30 Grad, ca. 35 Grad oder ca. 40 Grad als auch ca. 50 Grad, vorstellbar.

Der Kühlkanal 20 dient dazu, von einer Wärmesenke einer elektrischen Vorrichtung bzw. einer Leiterplatte 60 innerhalb des Gehäuses 1 abgegebene Wärme abzuführen. Durch den Kühlkanal 20 kann Luft hindurch strömen und somit Wärme von der Wärmesenke abführen. Dies führt dazu, dass die Temperatur der Wärmesenke sinkt und folglich die Temperatur der elektrischen Vorrichtung bzw. der Leiterplatte 60 der elektrischen Vorrichtung sinkt. Hierdurch sinkt die Temperatur innerhalb des Gehäuses 1.

Der Kühlkanal 20 erstreckt sich bei den in den Figuren gezeigten Ausführungsformen über die gesamte Länge (größte Längsausdehnung) des Gehäuses 1. Diese Längsrichtung verläuft in Fig. 3 von unten nach oben bzw. von oben nach unten. Die Gesamtbreite der unteren Außenwand 10 des Gehäuses 1 ist die maximale Ausdehnung des Gehäuses 1 in Fig. 3 von links nach rechts, d.h. die Breitenrichtung verläuft in Fig. 3 von links nach rechts und in Fig. 1 ebenfalls von links nach rechts.

Vorstellbar ist jedoch natürlich auch, dass sich der Kühlkanal nicht über die gesamte Länge erstreckt, sondern nur über einen Teil der Länge des Gehäuses 1.

Im zurückversetzten Teil 15 der unteren Außenwand des Gehäuses 1 sind erste Öffnungen 30 ausgebildet. Diese ersten Öffnungen 30 bilden eine Verbindung zwischen dem Inneren des Gehäuses 1 und dem Kühlkanal 20. Durch die ersten Öffnungen 30 kann Luft hindurch strömen. Die Luft transportiert Wärme von der Wärmesenke innerhalb des Gehäuses 1 mittels Konvektion nach außen hin (in den Kühlkanal) und führt diese ab.

In einer einfachen Ausführungsform bestehen die ersten Öffnungen 30 einfach aus einer (senkrecht zum Strömungskanal 20 verlaufenden) Aussparung. In den in den Figuren gezeigten Ausführungsformen weisen die Öffnungen gegenüber der Ebene, die entlang dem ersten zurückversetzten Teil 15 der unteren Außenwand des Gehäuses bzw. entlang dem zweiten nicht zurückversetzten Teil der unteren Außenwand 10 des Gehäuses verläuft, einen Winkel von ca. 45° auf.

Dies bedeutet, dass die ersten Öffnungen 30 zum Kühlkanal 20 schräg verlaufende Wände aufweisen.

In Fig. 3 sind diese Wände der ersten Öffnungen 30 deutlich zu sehen. Sie erstrecken sich in der Aufsicht von unten (in Fig. 3 gezeigt) jeweils über ca. $\frac{3}{4}$ der Breite der jeweiligen Aussparung in dem ersten zurückversetzten Teil 15 der unteren Außenwand bzw. Unterseite des Gehäuses 1. Dies bedeutet, dass nur ca. $\frac{1}{4}$ der Breite der ersten Öffnungen 30 senkrecht zum zurückversetzten Teil 15 der unteren Außenwand des Gehäuses 1 direkt in das Gehäuse 1 führt. Über den restlichen Bereich der Aussparungen in dem ersten zurückversetzten Teil 15 der unteren Außenwand würde man, wenn man senkrecht zum zurückversetzten Teil 15 der unteren Außenwand des Gehäuses 1 versucht, z.B. mit einem Schraubendreher in das Innere des Gehäuses zu gelangen, an bzw. auf die Wand der Öffnungen 30 stoßen, die in einem Winkel von ca. 45° zur unteren Außenwand 10 des Gehäuses verläuft. Hierdurch wird verhindert bzw. erschwert, dass ein direkter Kontakt mit stromführenden Elementen innerhalb des Gehäuses 1 herstellbar ist, was Stromschläge verhindert. Ein Berührungsschutz wird erreicht. Insbesondere wird dadurch die Schutzart IP20 gemäß DIN 40 050-9:1993-05/DIN EN 60529 erreicht. Dies bedeutet, dass die Elemente in dem Gehäuse 1 gegen feste Fremdkörper mit Durchmesser ab 12,5 mm und gegen den Zugang mit einem Finger geschützt sind.

Bei einem Berühren des Kühlkanals 20 z.B. mit einer Hand bzw. einem Finger wird somit verhindert, dass die Hand stromführende Elemente innerhalb des Gehäuses berührt. Dies erhöht die Sicherheit für den Benutzer. Zudem wird verhindert, dass, wenn man z.B. mit der Hand den zurückversetzten Teil 15 der unteren Außenwand berührt, empfindliche elektronische Bauelemente der elektrischen Vorrichtung bzw. Leiterplatte 60 mit der Hand bzw. Fingern in Berührung kommen. Somit werden hierdurch empfindliche elektronische Bauelemente der elektrischen Vorrichtung bzw. Leiterplatte 60 vor statischer Elektrizität/elektrostatischer Aufladung des Menschen geschützt, die die Bauelemente zerstören oder beschädigen könnte. Hierdurch können entsprechende Sicherheitsnormen, insbesondere hinsichtlich der Berührungssicherheit, technisch einfach erfüllt werden.

Anstelle der ersten Öffnungen 30 ist auch vorstellbar, dass der Kühlkanal keinerlei erste Öffnungen aufweist. Der Kühlkanal 20 könnte eine ebene Fläche

als Oberwand bzw. zurückversetzten Teil 15 der unteren Außenwand des Gehäuses 1 aufweisen.

Alternativ könnte der Kühlkanal 20 Kühlrippen aufweisen, die sich von dem zurückversetzten Teil 15 der unteren Außenwand des Gehäuses 1 nach unten (in Fig. 1) erstrecken. Durch diese Kühlrippen würde die Fläche des Kühlkanals 20 erhöht werden.

Auch vorstellbar ist eine Kombination von ersten Öffnungen 30 und Kühlrippen. Beispielsweise könnten sich erste Öffnungen 30 und Kühlrippen entlang des Kühlkanals 20 in Längsrichtung des Kühlkanals 20 bzw. des Gehäuses alternativ abwechseln.

Auf der unteren Außenwand 10 des Gehäuses 1 sind mehrere Befestigungshaken 80, 80', 80'', 80''' angeordnet, mittels denen das Gehäuse 1 beispielsweise an einer Hutschiene befestigt werden kann. Aufgrund der Ausdehnung der in Fig. 2 unteren Befestigungshaken 80, 80' ragt jeweils ein Vorsprung 81, 81' in den Kühlkanal 20 hinein. Vorstellbar ist jedoch auch, dass keine Vorsprünge 81, 81' in den Kühlkanal 20 hineinragen.

Die Seitenwände 40, 40' weisen zweite Öffnungen 35, 35' auf, die eine Verbindung zwischen der Umgebung bzw. dem Kühlkanal 20 und dem Inneren des Gehäuses 1 bilden. Die zweiten Öffnungen 35, 35' erstrecken sich jeweils über ca. 4/5 der Breite der Seitenwände 40, 40'. In Fig. 1 verläuft die Breite der Seitenwände von links unten nach rechts oben bzw. von rechts unten nach links oben. Die zweiten Öffnungen 35, 35' erstrecken sich ebenfalls über einen kleineren Teil des zweiten nicht zurückversetzten Teils der unteren Außenwand 10 des Gehäuses 1.

Die (Breite der) ersten Öffnungen 30, 30' verlaufen senkrecht zur Längsrichtung des Gehäuses 1 (in Fig. 3 verläuft die Längsrichtung des Gehäuses 1 und des Kühlkanals 20 von oben nach unten). Die zweiten Öffnungen 35, 35' verlaufen ebenfalls senkrecht zur Längsrichtung des Gehäuses 1 und somit senkrecht zu dem Kühlkanal 20.

Fig. 5 zeigt eine perspektivische Aufsicht auf die untere Außenwand des Gehäuses 1 aus den Fig. 1 bis 4. Fig. 5 zeigt die untere Außenwand 10 des Gehäuses 1 und

den zurückversetzten Teil 15 der unteren Außenwand des Gehäuses 1. Innerhalb des Gehäuses 1 sind mehrere Abstandshalter 65, 65', 65'' entlang des Kühlkanals 20 angeordnet. Diese dienen dazu, den Abstand zwischen der elektrischen Vorrichtung bzw. der Leiterplatte 60 und dem zurückversetzten Teil 15 der unteren Außenwand des Gehäuses 1 festzulegen. Hierdurch kann die Leiterplatte 60 an einer festgelegten Position innerhalb des Gehäuses 1 angeordnet bzw. befestigt werden. Diese festgelegte Position kann durch die Abstandshalter 65, 65', 65'' auch dann beibehalten werden, wenn Teile der Komponenten/ Bauelemente auf der Leiterplatte 65 über die Unterseite der Leiterplatte 65 hinausstehen (z.B. IC-Beinchen). Durch den definierten Abstand der Leiterplatte 65 von dem zurückversetzten Teil 15 der unteren Außenwand des Gehäuses 1 wird zudem auch eine elektrische Sicherheit erreicht, da kein Teil des menschlichen Körpers näher als diesen vorbestimmten Abstand (plus die Dicke des zurückversetzten Teils 15 der unteren Außenwand des Gehäuses 1) an die Leiterplatte 65 bzw. an die Komponenten auf der Leiterplatte 65 gelangen kann.

Fig. 6 zeigt einen Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung des Gehäuses 1 und senkrecht zur unteren Außenwand 10, 15 des Gehäuses 1. Fig. 7 zeigt eine perspektivische Ansicht des gleichen Querschnitts, der in Fig. 6 gezeigt ist. Innerhalb des Gehäuses 1 ist eine Leiterplatte 60 angeordnet. Diese wird durch die Abstandshalter 65, 65', 65'' in einem festgelegten Abstand zu dem zurückversetzten Teil 15 der unteren Außenwand des Gehäuses 1 gehalten. Die Leiterplatte 60 erzeugt beim Betrieb der elektrischen Vorrichtung, dessen Teil sie ist, Wärme. Diese Wärme muss abgeführt werden, um eine Erhöhung der Temperatur der Leiterplatte 60 bzw. innerhalb des Gehäuses 1 zu verhindern. Hierzu dient die Wärmesenke. Diese führt Wärme von der Leiterplatte 60 ab und gibt sie an die Luft ab.

Insbesondere befindet sich auf der der unteren Außenwand des Gehäuses 10 zugewandten Seite der Leiterplatte 60 eine Wärmesenke 70. Die Wärme auf der Leiterplatte wird durch gezielte Maßnahmen in die Wärmesenke abgeleitet. Auf der Unterseite der Leiterplatte 60 bzw. einem Teil der Unterseite der Leiterplatte 60, wird die Wärme an die Luft abgegeben. Auf der Oberseite der Leiterplatte 60 sind die bzw. die meisten der Bauelemente der Leiterplatte 60 angeordnet. Die Wärmesenke 70 umfasst somit den gesamten Bereich bzw. den größten Teil des Bereichs, der sich zwischen der Unterseite der Leiterplatte 60 und dem Kühlkanal 20 befindet. Insbesondere werden beide Seiten der Leiterplatte 60, die dem

Kühlkanal zugewandte (Unter-)Seite und die dem Kühlkanal abgewandte (Ober-)Seite, gekühlt.

Alternativ kann die Wärmesenke 70 beispielsweise aus von der Leiterplatte 60 Richtung Kühlkanal 20 abstehenden Metalldrähten, insbesondere abstehenden Kupferdrähten, die Wärme von der Leiterplatte 60 abführen bzw. an die Luft abgeben, umfassen bzw. bestehen.

In der Wärmesenke wird Wärme an die Luft abgegeben, die sich in der unmittelbaren Umgebung befindet. D.h. es wird Wärme an Luft abgegeben, die sich zwischen der Unterseite der Leiterplatte 60 und dem Kühlkanal 20 befindet. Diese erwärmte Luft kann durch die ersten Öffnungen 30 aus dem Gehäuse strömen. Durch die Ausbildung des Kühlkanals 20 und natürliche Konvektion entstehen Turbulenzen, durch die laminare Schichten aufgebrochen werden. Hierdurch wird eine Erhöhung bzw. zu starke Erhöhung der Temperatur innerhalb des Gehäuses und insbesondere der Komponenten auf der Leiterplatte 60 bzw. der Leiterplatte 60 verhindert. Hierdurch werden Beschädigungen an Komponenten/Bestandteilen der Leiterplatte, die zu Fehlfunktionen führen können, im Wesentlichen verhindert bzw. zumindest vermindert. Auch temporäre Funktionsstörungen hierdurch verhindert bzw. zumindest vermindert.

Die Wärmesenke 70 kann sich entlang des gesamten Kühlkanals 20 erstrecken. Alternativ kann sich die Wärmesenke nur an bestimmten Bereichen des Kühlkanals 20 (nur Teile der gesamten Breite des Kühlkanals oder Teile der gesamten Länge des Kühlkanals) befinden.

Vorstellbar ist auch, dass die Wärmesenke auf der dem Kühlkanal 20 abgewandten Seite der Leiterplatte 60 angeordnet ist.

Der Kühlkanal 20 weist eine Breite, die senkrecht zur Längsrichtung des Gehäuses 1 verläuft (in Fig. 3 verläuft die Breite von links nach rechts), auf, die ca. 2/3 der Gesamtbreite des Gehäuses 1 bzw. der unteren Außenwand 10 des Gehäuses 1 entspricht.

Durch den zurückversetzten Teil 15 der Außenwand des Gehäuses 1 und dem somit ausgebildeten Kühlkanal 20 wird die mechanische Stabilität des Gehäuses erhöht. Insbesondere seitlich (in Fig. 6 von links und/oder von rechts)

auftretende Kräfte auf das Gehäuse 1 können besser auf das Gehäuse 1 verteilt werden. Somit ist das Gehäuse 1 mechanisch stabiler ausgebildet.

Das Gehäuse 1 weist auf seiner Oberseite (der unteren Außenwand 10 des Gehäuses 1 gegenüberliegend) ebenfalls Öffnungen auf, um Luft und Wärme abzuführen. Auch auf der Frontseite befinden sich weitere Öffnungen, die Luft und Wärme abführen.

Zwischen der Leiterplatte 60 und dem (zweigeteilten) nicht zurückversetzten Teil 10 sind zwei Hohlräume 18, 18' ausgebildet. Durch diese Hohlräume 18, 18' wird die Luftzirkulation und Wärmeabführung von der Leiterplatte 60 verbessert. Zudem wird in den Hohlräumen 18, 18' zusätzliche Wärme, die nur zu bestimmten Zeitpunkten auftritt, und die übliche Wärmeerzeugung überschreitet, aufgenommen werden. Die Abgabe von Strahlungswärme durch die Komponenten der Leiterplatte 65 bzw. der Leiterplatte 65 und die Konvektion wird hierdurch begünstigt. Die Hohlräume 18, 18' können einen Teil der Wärmesenke bilden.

Den Wärmeabfluss bzw. Wärmeabtransport kann noch weiter verbessert werden, indem z.B. durch einen Lüfter die Bewegung der Luft erhöht wird.

In Fig. 1 umfasst das Gehäuse 1 eine Aussparung, in der ein Stellrad 90 angeordnet ist. Mittels des Stellrads 90, das drehbar in der Aussparung gelagert ist, kann ein einzugebender Wert an die elektrische Vorrichtung innerhalb des Gehäuses übergeben werden bzw. eingestellt werden. Beispielsweise kann eine bestimmte zu regelnde Temperatur, die mittels der elektrischen Vorrichtung geregelt werden soll, mittels des Stellrads 90 eingestellt werden. Diese zu regelnde Temperatur ist jedoch nicht die innerhalb des Gehäuses 1 auftretende Temperatur aufgrund der Wärmeentwicklung der elektrischen Vorrichtung.

Die Oberseite des Gehäuses 1 weist eine konkave Fläche in der Nähe des Stellrads 90 auf. Diese konkave Fläche geht in Fig. 4 von rechts vorne nach hinten links in eine konvexe Fläche über. Die beiden Seitenwände des Gehäuses 1 und auch die Rückwand (gegenüberliegende Seite der in Fig. 1 dargestellten Frontseite) stehen senkrecht zu der unteren Außenwand 10 des Gehäuses 1.

Fig. 8 zeigt eine Frontansicht auf eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gehäuses 1. Fig. 9 zeigt eine perspektivische Ansicht der

Unterseite des Gehäuses 1 aus Fig. 8. Das Gehäuse 1 in Fig. 8 bzw. Fig. 9 unterscheidet sich von dem in den Fig. 1 bis 7 gezeigten Gehäuse 1 lediglich darin, dass kein Stellrad 90 und dementsprechend keine hierfür vorgesehene Aussparung vorhanden ist.

Die elektrische Vorrichtung in dem Gehäuse kann z.B. ein Schaltmodul, eine elektrische Schaltvorrichtung, ein Heiztemperatursteuerungsgerät sein bzw. umfassen.

Insbesondere kann die elektrische Vorrichtung ein elektronisches Thermostat sein bzw. umfassen. Die elektrische Vorrichtung bzw. das elektronische Thermostat kann insbesondere zur Steuerung von Heiz- und Kühlgeräten, Filterlüftern oder Signalgebern eingesetzt werden. Das elektronische Thermostat erfasst die Umgebungstemperatur und kann ohmsche und induktive Lasten schalten. Das Thermostat misst die Umgebungstemperatur mittels eines internen oder externen Thermosensors, der von der Temperatur im Innern des Gehäuses 1 möglichst unbeeinflusst ist, und regelt auf Grundlage des Messwerts ein externes Heiz- und/oder Kühlgerät bzw. eine Heizung. Insbesondere kann mit dem Stellrad 90 die gewünschte Temperatur eingestellt werden. Das Stellrad 90 kann bei bestimmten Stellungen einrasten.

Die elektrische Vorrichtung in dem Gehäuse 1 kann externe elektrische bzw. elektronische Vorrichtung steuern und/oder regeln.

Fig. 10 zeigt eine weitere eine perspektivische Aufsicht auf eine weitere, alternative Ausführungsform der unteren Außenwand des Gehäuses 1. Die in Fig. 10 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform lediglich darin, dass in Fig. 5 die ersten Öffnungen 30 in die gleiche Richtung verlaufen (nach rechts oben), während in Fig. 10 ein Teil der ersten Öffnungen 30 (die 11 ersten Öffnungen im in Fig. 10 oberen Bereich 32 des zurückversetzten Teils 15 der unteren Außenwand) sich in die gleiche Richtung erstrecken (nämlich nach rechts oben) und ein Teil der ersten Öffnungen (die 4 ersten Öffnungen im in Fig. 10 unteren Bereich 33 des zurückversetzten Teils 15 der unteren Außenwand) nach links unten erstrecken. Die Verlaufsform bzw. Richtung der ersten Öffnung ist jeweils entlang der gedachten Bewegungsrichtung vom Innern des Gehäuses 1 zum Äußeren des Gehäuses 1 beschrieben. Zwischen dem oberen 32 Bereich der ersten Öffnungen

30 und dem unteren Bereich 33 der ersten Öffnungen 30 ist eine Art erste Doppelöffnung gezeigt, die zwei kleinere erste Öffnungen aufweist, nämlich eine entsprechend dem oberen Bereich 32 der ersten Öffnungen 30 (nach oben rechts hin geöffnet) und eine entsprechend dem unteren Bereich der ersten Öffnungen 30 (nach unten links hin geöffnet). Diese Doppelöffnung 31 stellt den Übergang zwischen beiden Bereichen 32, 33 der ersten Öffnungen 30 dar.

Durch die verschiedene Ausrichtung bzw. Öffnungsrichtung der ersten Öffnungen 30 kann die Luftzirkulation bzw. Wärmeabführung weiter verbessert werden. Die Anordnung der ersten Öffnungen 30 mit der einen Öffnungsausrichtung bzw. der anderen Öffnungsausrichtung wird an die Position der wärmsten/heißen Stelle der Leiterplatte 60 bzw. der wärmsten/heißen Stelle innerhalb der Wärmesenke angepasst.

Die Position der Doppelöffnung 31 und somit die Ausdehnung des oberen Bereichs 32 und des unteren Bereichs 33 kann bei Herstellung des Gehäuses entsprechend angepasst werden.

Fig. 11 zeigte eine perspektivische Ansicht der Unterseite des Gehäuses 1 einer weiteren Ausführungsform, bei der der in Fig. 10 gezeigte untere Außenwand des Gehäuses 1 verwendet wurde. Die Position des Drehrads ist gegenüber den in den Fig. 1-8 gezeigten Ausführungsform(en) gespiegelt.

Bezugszeichenliste

1	Gehäuse
10	zweiter nicht zurückversetzter Teil der unteren Außenwand des Gehäuses
15	erster zurückversetzter Teil der unteren Außenwand des Gehäuses
18, 18'	Hohlräume
20	Kühlkanal
30	erste Öffnungen
31	Doppelöffnung
32	oberer Bereich der ersten Öffnungen
33	unterer Bereich der ersten Öffnungen

35, 35'	zweite Öffnungen
40, 40'	Seitenwände des Kühlkanals
60	Leiterplatte
65,65',65"	Abstandshalter
70	Wärmesenke
80,80',80",80'''	Befestigungshaken
81, 81'	Vorsprung für Befestigungshaken
90	Stellrad

Ansprüche

1. Gehäuse (1) für eine elektrische Vorrichtung,
wobei zumindest ein erster Teil (15) einer unteren Außenwand des Gehäuses (1) gegenüber einem zweiten Teil der unteren Außenwand (10) des Gehäuses (1) zurückversetzt ist zum Ausbilden eines Kühlkanals (20) auf der Unterseite des Gehäuses (1),
und wobei eine Wärmesenke (70) der elektrischen Vorrichtung derart in dem Gehäuse (1) angrenzend an den Kühlkanal (20) anordenbar ist, dass von der Wärmesenke (70) abgegebene Wärme mittels des Kühlkanals (20) abführbar ist.
2. Gehäuse (1) nach Anspruch 1, wobei
der Kühlkanal (20) zur Umgebung hin offen ausgebildet ist.
3. Gehäuse (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei
der Kühlkanal (20) im Querschnitt senkrecht zur unteren Außenwand (10) des Gehäuses (1) im Wesentlichen eine trapezförmige Form, insbesondere im Wesentlichen die Form eines gleichschenkligen Trapezes, hat.
4. Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
der Kühlkanal (20), insbesondere senkrecht zur größten Längsausdehnung (Längsrichtung) des Gehäuses (1) verlaufende, Kühlrippen aufweist.
5. Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
das Gehäuse (1) im Bereich des Kühlkanals (20) erste Öffnungen (30) zum Verbinden des Kühlkanals (20) mit der Innenseite des Gehäuses (1) aufweist.
6. Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 5, wobei
die ersten Öffnungen (30) in einem spitzen Winkel zur größten Längsausdehnung (Längsrichtung) des Kühlkanals (20), insbesondere in einem Winkel im Bereich von ca. 35° bis ca. 70°, vorzugsweise in einem Winkel von ca. 45°, zur größten Längsausdehnung (Längsrichtung) des Kühlkanals (20), verlaufen.

7. Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kühlkanal (20) im Wesentlichen mittig in der unteren Außenwand (10) des Gehäuses (1) ausgebildet ist.
8. Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich der Kühlkanal (20) über im Wesentlichen die gesamte Länge des Gehäuses (1) erstreckt.
9. Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine Seitenwand (40, 40'), insbesondere beide Seitenwände (40, 40'), des Kühlkanals (20) zweite Öffnungen (35, 35') zum Verbinden des Kühlkanals (20) mit der Innenseite des Gehäuses (1) aufweist.
10. Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kühlkanal (20) eine Breite aufweist, die mindestens ca. ein Drittel der Gesamtbreite des Gehäuses (1), insbesondere ca. der Hälfte der Gesamtbreite des Gehäuses (1), entspricht.
11. Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend die elektrische Vorrichtung, wobei die elektrische Vorrichtung in dem Gehäuse (1) angeordnet ist, und wobei die Wärmesenke (70) der elektrischen Vorrichtung derart in dem Gehäuse (1) angrenzend an den Kühlkanal (20) angeordnet ist, dass von der Wärmesenke (70) abgegebene Wärme mittels des Kühlkanals (20) abführbar ist.
12. Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 11, wobei die elektrische Vorrichtung eine Leiterplatte (60) umfasst, und wobei die Wärmesenke (70) eine Wärmesenke der Leiterplatte (60) der elektrischen Vorrichtung ist.
13. Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 12, wobei die Wärmesenke (70) zwischen der Leiterplatte (60) und dem Kühlkanal (20) angeordnet ist.

14. Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei die Wärmesenke (70) mit der Leiterplatte (60) verbundene Drähte, insbesondere mit der Leiterplatte (60) verbundene Kupferdrähte, zur Wärmeabgabe an den Kühlkanal (20) umfasst.
15. Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei die Leiterplatte (60) derart in dem Gehäuse (1) angeordnet ist, dass sowohl die Oberseite als auch die der Oberseite gegenüberliegende Unterseite der Leiterplatte (60) kühlbar ist.

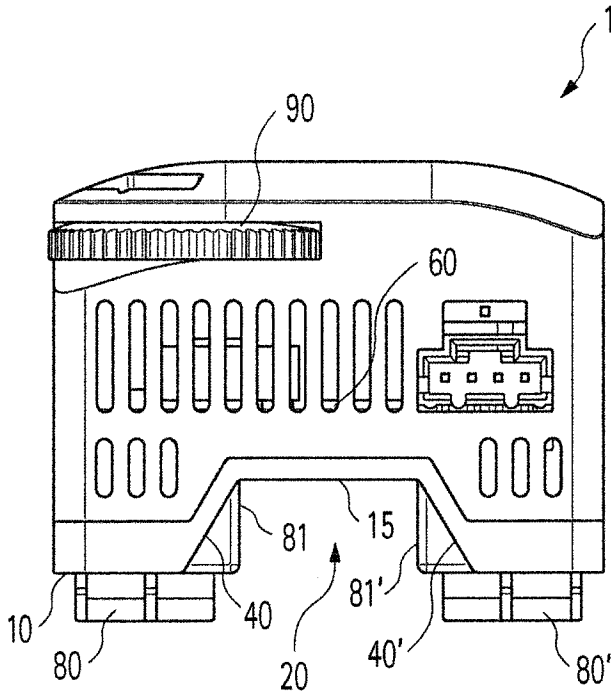


Fig. 1

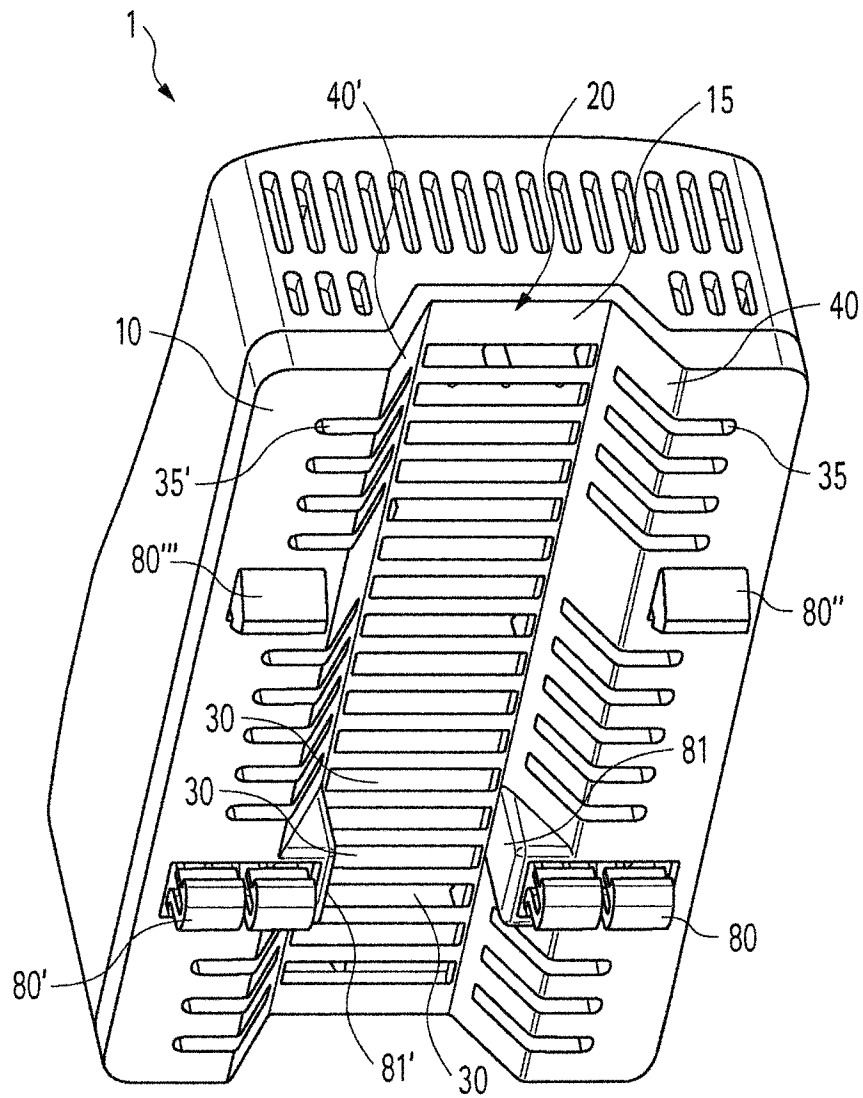


Fig. 2

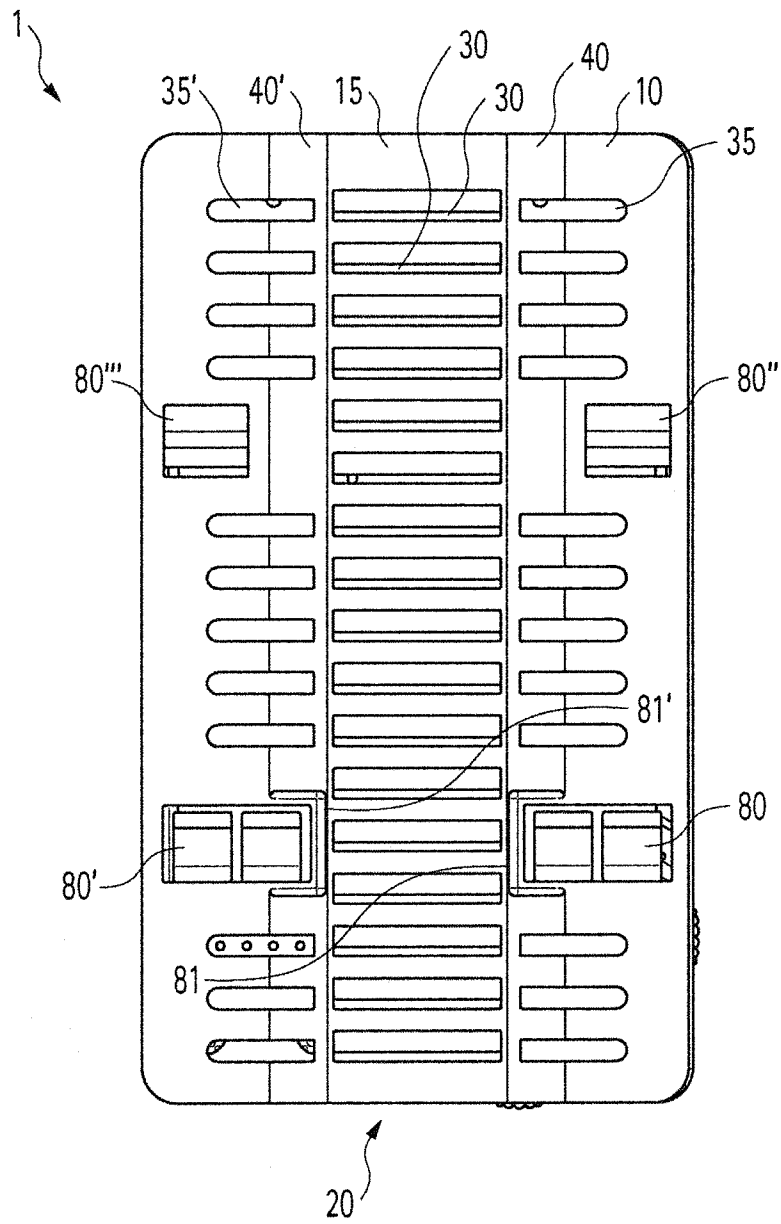


Fig. 3

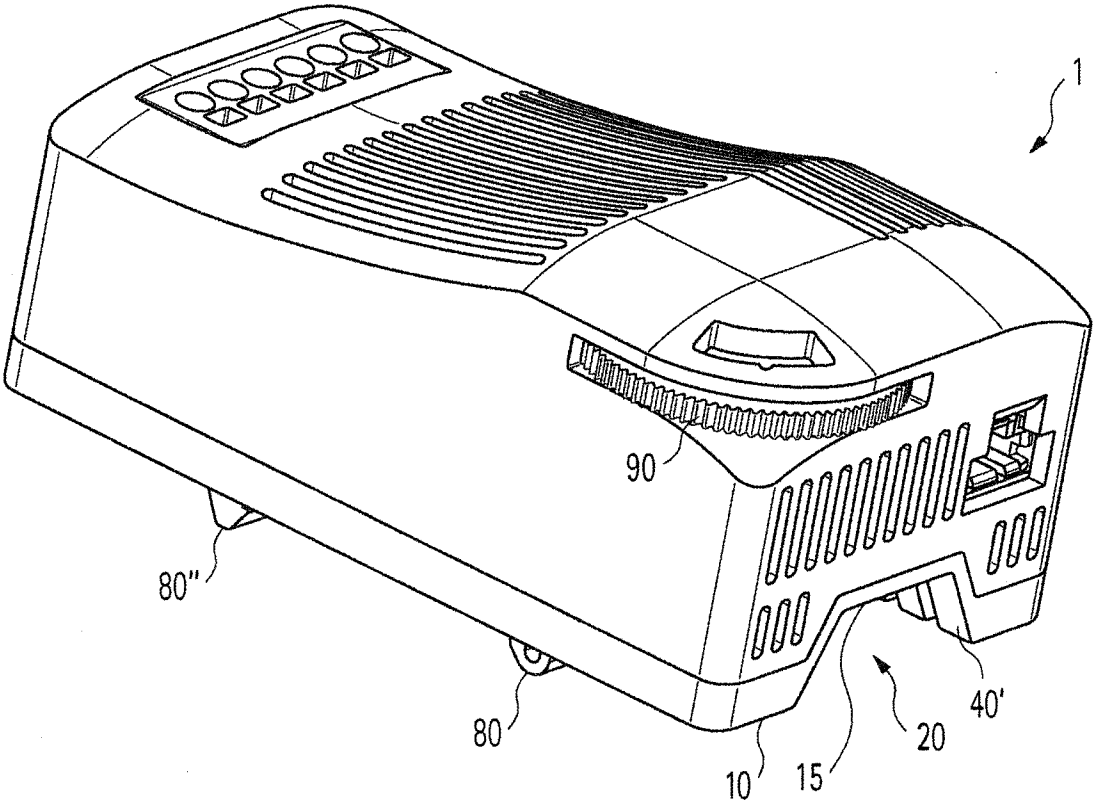


Fig. 4

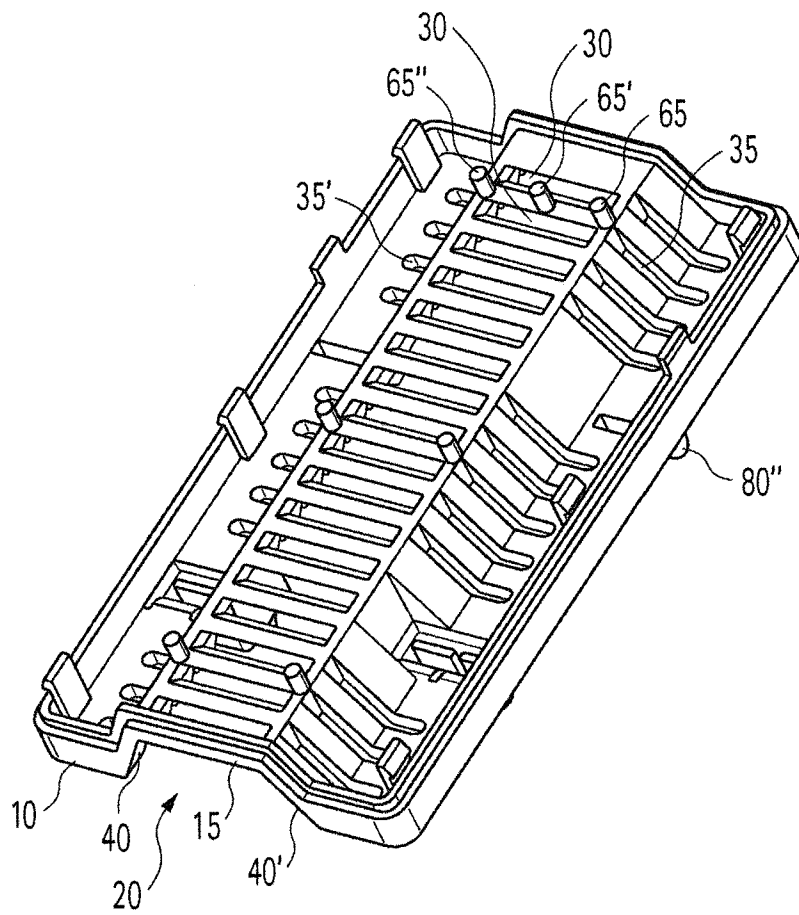


Fig. 5

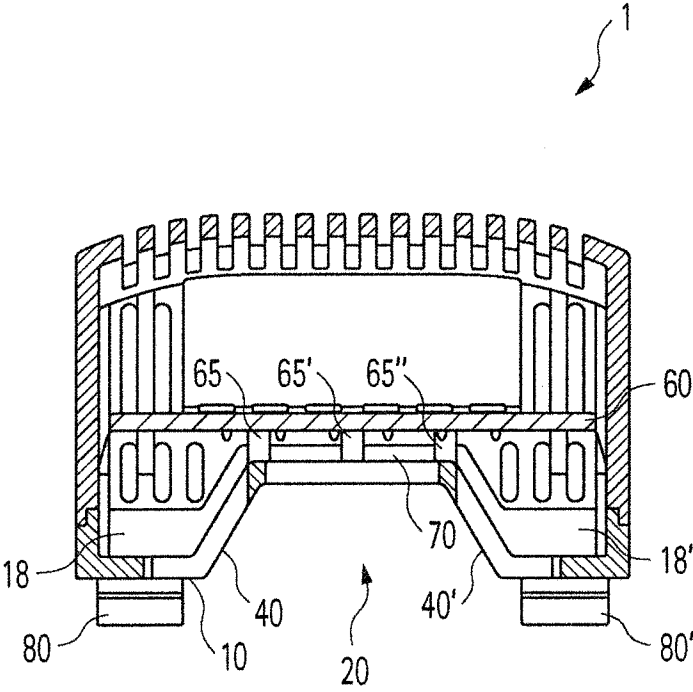


Fig. 6

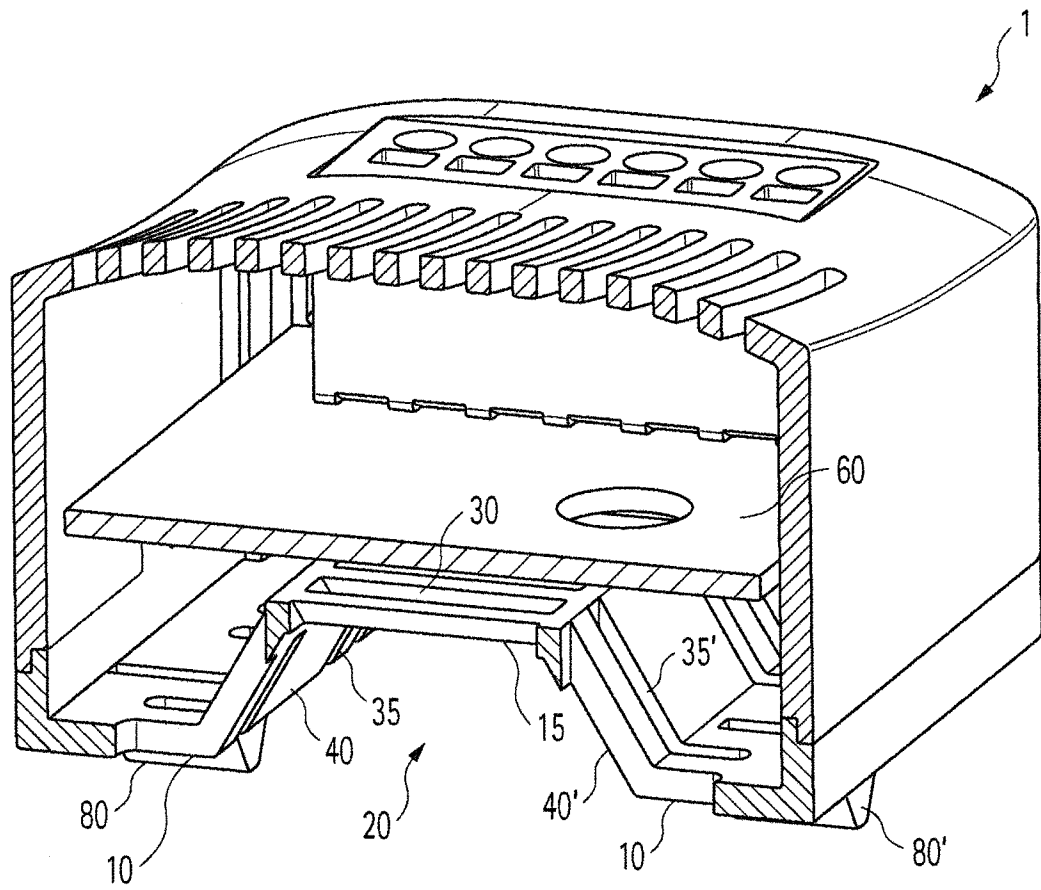


Fig. 7

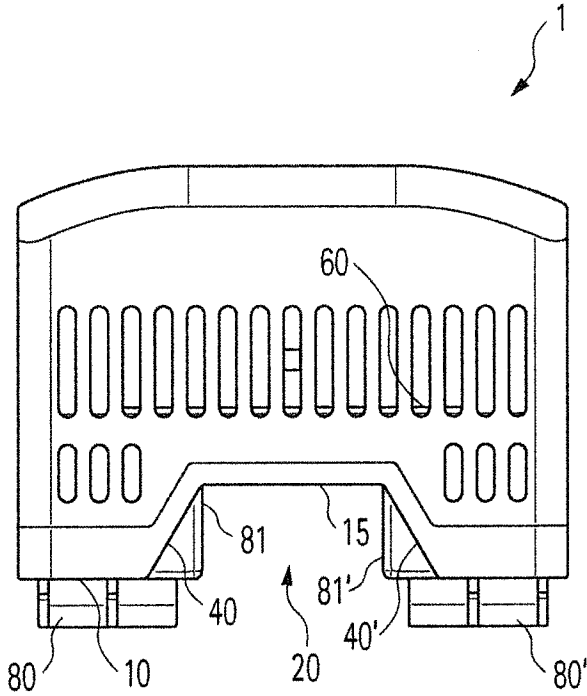


Fig. 8

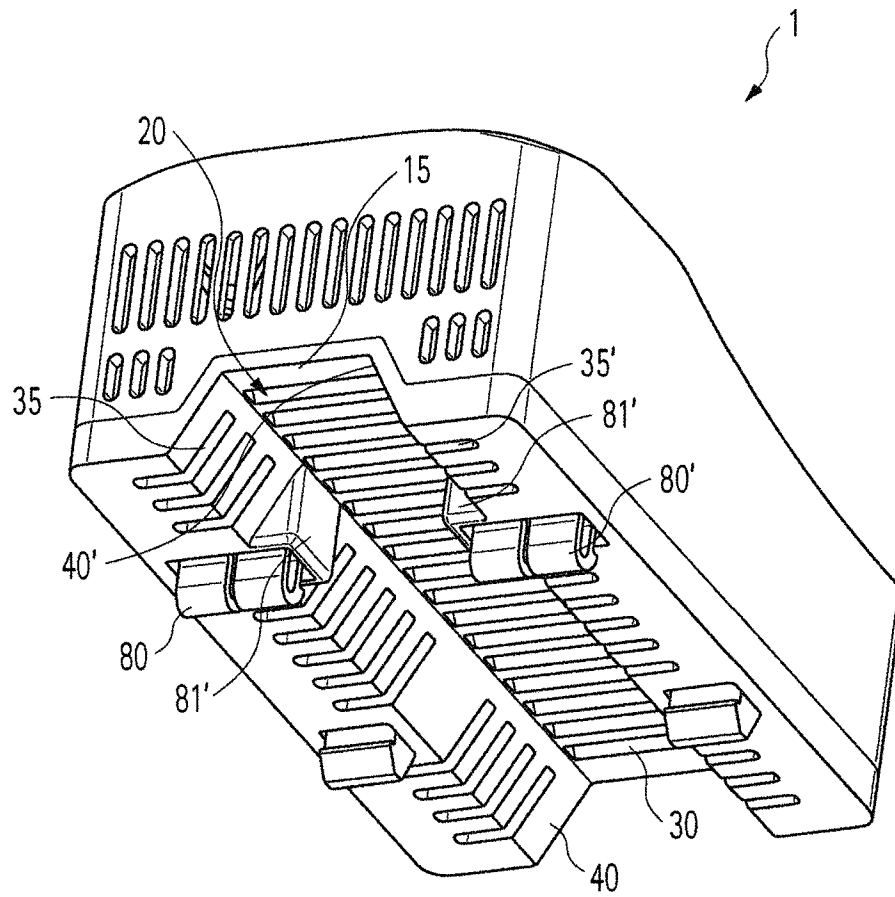


Fig. 9

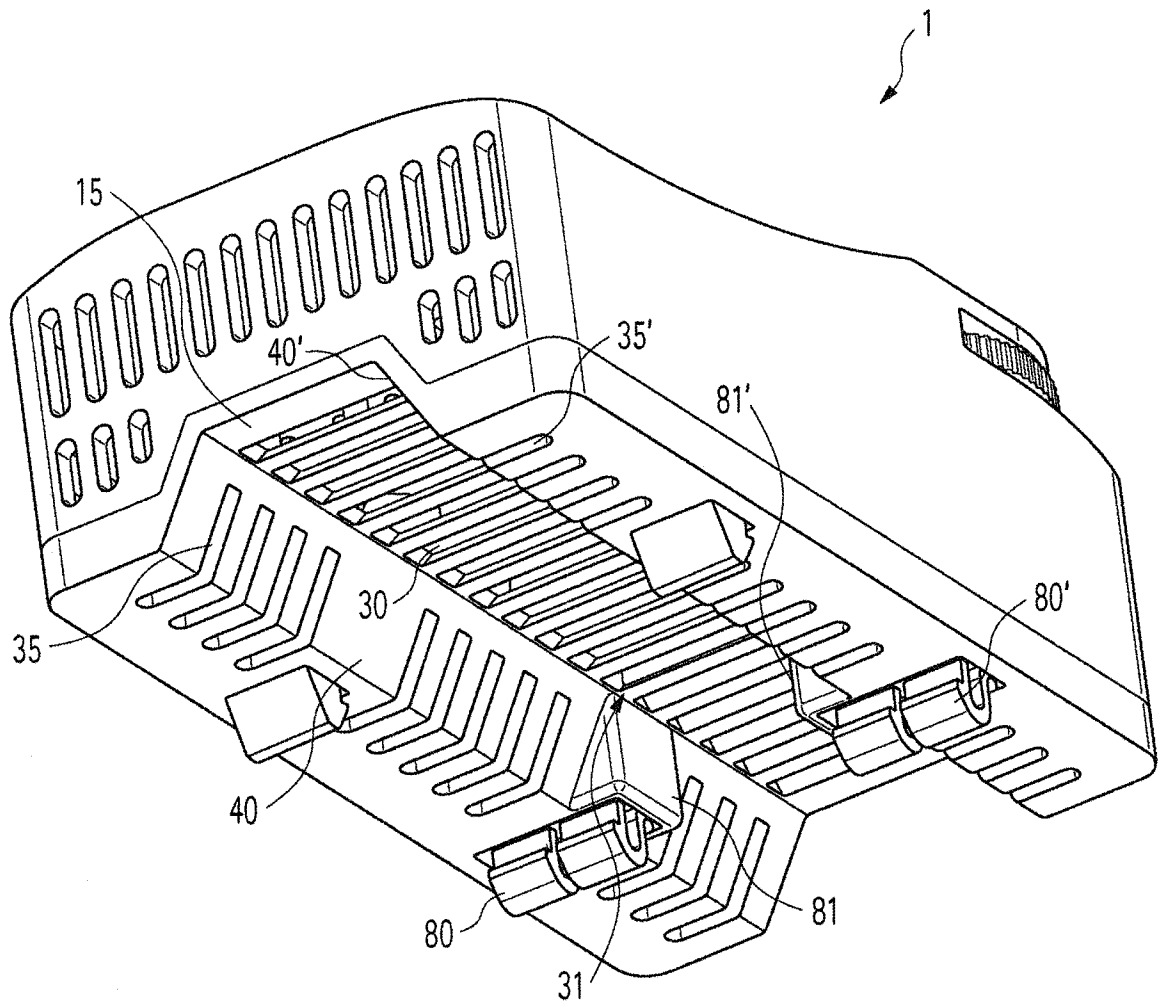


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/066071

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05K7/20
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 299 582 A1 (SMA SOLAR TECHNOLOGY AG [DE]) 23 March 2011 (2011-03-23) the whole document	1-4,6-8, 10-13,15
Y		5
A		9,14
Y	----- US 5 105 336 A (JACOBY ELIOT G [US] ET AL) 14 April 1992 (1992-04-14) the whole document	5
X	----- US 2010/039776 A1 (NUKI KOJI [JP]) 18 February 2010 (2010-02-18) the whole document	1
X	----- US 4 620 263 A (ITO EIZI [JP]) 28 October 1986 (1986-10-28) the whole document ----- -/-	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 October 2016

Date of mailing of the international search report

19/10/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Toussaint, François

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/066071

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010/302728 A1 (KNAUP PETER [DE] ET AL) 2 December 2010 (2010-12-02) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/066071

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2299582	A1	23-03-2011	EP 2299582 A1	23-03-2011
			US 2011069451 A1	24-03-2011

US 5105336	A	14-04-1992	NONE	

US 2010039776	A1	18-02-2010	CN 101513152 A	19-08-2009
			DE 112007002094 T5	16-07-2009
			JP 4936021 B2	23-05-2012
			KR 20090054981 A	01-06-2009
			TW 200822851 A	16-05-2008
			US 2010039776 A1	18-02-2010
			WO 2008029638 A1	13-03-2008

US 4620263	A	28-10-1986	DE 3412510 A1	11-10-1984
			JP S59158389 U	24-10-1984
			US 4620263 A	28-10-1986

US 2010302728	A1	02-12-2010	AT 545325 T	15-02-2012
			EP 2225923 A1	08-09-2010
			EP 2456294 A2	23-05-2012
			ES 2382007 T3	04-06-2012
			US 2010302728 A1	02-12-2010
			WO 2009068092 A1	04-06-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H05K7/20
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H05K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y A	EP 2 299 582 A1 (SMA SOLAR TECHNOLOGY AG [DE]) 23. März 2011 (2011-03-23) das ganze Dokument	1-4,6-8, 10-13,15 5 9,14
Y	----- US 5 105 336 A (JACOBY ELIOT G [US] ET AL) 14. April 1992 (1992-04-14) das ganze Dokument	5
X	----- US 2010/039776 A1 (NUKI KOJI [JP]) 18. Februar 2010 (2010-02-18) das ganze Dokument	1
X	----- US 4 620 263 A (ITO EIZI [JP]) 28. Oktober 1986 (1986-10-28) das ganze Dokument ----- -/-	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Oktober 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/10/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Toussaint, François

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2010/302728 A1 (KNAUP PETER [DE] ET AL) 2. Dezember 2010 (2010-12-02) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/066071

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 2299582	A1	23-03-2011	EP	2299582 A1		23-03-2011
			US	2011069451 A1		24-03-2011

US 5105336	A	14-04-1992	KEINE			

US 2010039776	A1	18-02-2010	CN	101513152 A		19-08-2009
			DE	112007002094 T5		16-07-2009
			JP	4936021 B2		23-05-2012
			KR	20090054981 A		01-06-2009
			TW	200822851 A		16-05-2008
			US	2010039776 A1		18-02-2010
			WO	2008029638 A1		13-03-2008

US 4620263	A	28-10-1986	DE	3412510 A1		11-10-1984
			JP	S59158389 U		24-10-1984
			US	4620263 A		28-10-1986

US 2010302728	A1	02-12-2010	AT	545325 T		15-02-2012
			EP	2225923 A1		08-09-2010
			EP	2456294 A2		23-05-2012
			ES	2382007 T3		04-06-2012
			US	2010302728 A1		02-12-2010
			WO	2009068092 A1		04-06-2009
