

(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
02. April 2020 (02.04.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/064355 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/074364

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. September 2019 (12.09.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
18196828.0 26. September 2018 (26.09.2018) EP

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESellschaft
[DE/DE]; Werner-von-Siemens-Straße 1, 80333 München
(DE).

(72) Erfinder: PETRICEK, Martin; Jordangasse 13/3/4, 2020
Hollabrunn (AT).

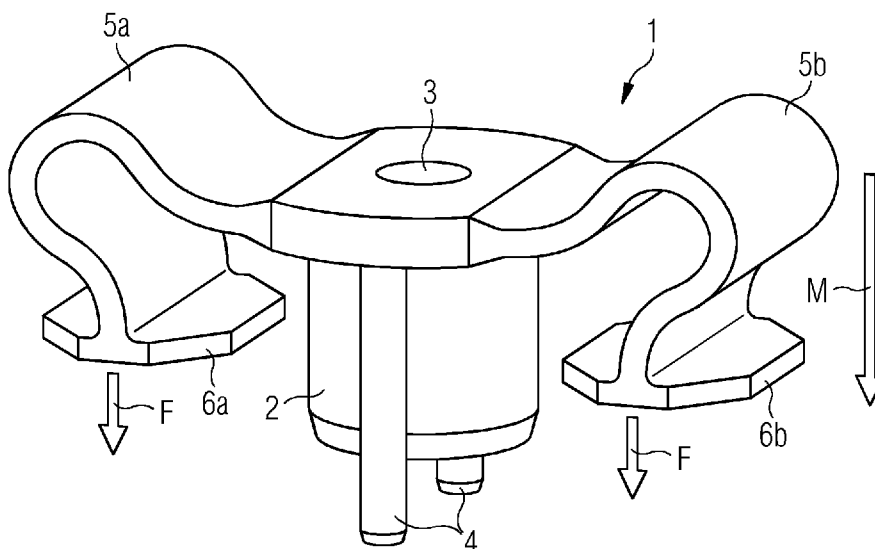
(74) Anwalt: MAIER, Daniel; Postfach 22 16 34, 80506 Mün-
chen (DE).

(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, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, 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.

(54) Title: DEVICE FOR PRESSING COMPONENTS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM ANPRESSEN VON BAUELEMENTEN

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates generally to the field of electrical and electronic devices, in particular the field of switched-mode power supplies and power-electronic circuits. More specifically, the present invention relates to a device (1) for pressing components (7a, 7b) mounted on a carrier plate (8) against a heat sink (9), wherein the components (7a, 7b) are cooled through the carrier plate or via contact between the components (7a, 7b) and the carrier plate (8). The heat sink (9) is to this end arranged on a side or underside of the carrier plate (8) that is not equipped with components (7a, 7b) at least in a cooling region. The device (1) for pressing at least one component (7a, 7b) comprises at least one hollow body (2) for receiving at least one fastening body (10) and at least one spring arm (5, 5a, 5b). The at least one spring arm (5, 5a, 5b) is at least curved in a quarter-circle-shaped, in particular omega-shaped manner

(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, 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)

and has, at the end thereof, a bearing face (6, 6a, 6b) for transmitting a pressing force (F) onto the component (7a, 7b) to be cooled. Said bearing face is formed as a polygonal flattening. The device (1) according to the invention is furthermore formed in one part as a plastics injection-moulded part and can be installed easily and quickly - in particular in automated fashion - and enables a space-saving arrangement of components (7a, 7b) to be cooled, in particular whilst maintaining predefined electrical clearances and/or predefined air gaps and creepage distances.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein das Gebiet elektrischer und elektronischer Geräte, insbesondere den Bereich der Schaltnetzteile sowie der leistungselektronischen Schaltungen. Im Speziellen bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine Vorrichtung (1) zum Anpressen von auf einer Trägerplatte (8) angebrachten Bauteilen (7a, 7b) an einen Kühlkörper (9). Dabei erfolgt eine Kühlung der Bauelemente (7a, 7b) durch die Trägerplatte bzw. über eine Kontaktierung der Bauelemente (7a, 7b) mit der Trägerplatte (8). Der Kühlkörper (9) ist dazu an einer zumindest in einem Kühlbereich nicht mit Bauelementen (7a, 7b) bestückten Seite bzw. Unterseite der Trägerplatte (8) angeordnet. Die Vorrichtung (1) zum Anpressen von zumindest einem Bauelement (7a, 7b) umfasst zumindest einen Hohlkörper (2) zum Aufnehmen von zumindest einem Befestigungskörper (10) und zumindest einen Federarm (5, 5a, 5b). Der zumindest eine Federarm (5, 5a, 5b) ist zumindest viertelkreisförmig, insbesondere Omega-förmig, gekrümmt ausgeführt und weist an seinem Ende eine Auflagefläche (6, 6a, 6b) zum Übertragen einer Anpresskraft (F) auf das zu kühlendes Bauelement (7a, 7b) auf. Diese Auflagefläche ist als polygonförmige Abplattung ausgeführt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung (1) ist weiterhin einteilig als Kunststoffspritzteil ausgeführt und kann einfach und rasch - insbesondere automatisiert - montiert werden und ermöglicht eine platzsparende Anordnung von zu kühlenden Bauelemente (7a, 7b) insbesondere unter Einhaltung vorgegebener Spannungsabstände bzw. vorgegebener Luft- und Kriechstrecken.

Beschreibung

Vorrichtung zum Anpressen von Bauelementen

5

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein das Gebiet elektrischer und elektronischer Geräte, insbesondere den Bereich der Schaltnetzteile sowie der leistungselektronischen Schaltungen. Im Speziellen bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine Vorrichtung zum Anpressen von auf einer Trägerplatte angebrachten Bauteilen an einen Kühlkörper. Dabei erfolgt eine Kühlung der Bauelemente über die Trägerplatte bzw. eine Kontaktierung der Bauelemente mit der Trägerplatte. Der Kühlkörper ist dazu an einer zumindest in einem Bereich einer thermischen Kontaktierung bzw. in einem Kühlbereich nicht mit Bauelementen bestückten Seite der Trägerplatte angeordnet.

20

Stand der Technik

Geräte, insbesondere elektrische oder elektronische Geräte, wie z.B. Schaltnetzteile, leistungselektronische Schaltungen, Steuergeräte, etc., werden heutzutage üblicherweise aus elektrischen Bauelementen und/oder Baugruppen aufgebaut. Die Bauelemente sind dabei auf einer Trägerplatte - einer so genannte Leiterplatte - anbracht, welche einer mechanische Befestigung sowie über so genannte Leiterbahnen einer elektrischen Verbindung der Bauelemente dient. Die Bauelemente können z.B. mittels Anlöten auf Lötflächen oder in Lötungen, mittels Aufkleben, etc. und bei größeren Bauelementen mittels Verschraubung auf der Leiterplatte befestigt werden.

Häufig umfasst die Schaltung eines Geräts, insbesondere eines elektrischen Geräts, Halbleiterbauelemente, wie z.B. Leistungshalbleiterelemente, etc., von welchen eine meist thermische Verlustenergie - d.h. Wärme - produziert wird. Um beispielsweise eine Beschädigung oder ein Überhitzen des jewei-

ligen Bauelements oder der Schaltung bzw. eine Funktionsstörung des Geräts durch die Verlustleistung bzw. Wärme zu verhindern, ist es notwendig, diese Verlustleistung produzierenden Bauelemente entsprechend zu kühlen bzw. die produzierte
5 Wärme abzuleiten.

Üblicherweise wird dazu die Trägerplatte bzw. Leiterplatte, auf welcher sich die Verlustleistung produzierenden bzw. zu kühlenden Halbleiterbauelemente befinden, mit einem Wärme ab-
10 leitenden Teil - einem so genannten Kühlkörper - verbunden. Vom Kühlkörper, welcher üblicherweise aus einem gut wärmeleitfähigem Metall, meist Aluminium oder Kupfer besteht, wird eine so genannte Wärmebrücke gebildet, um die entstandene Wärme vom zu kühlenden Bauelement weg zu leiten und z.B. an
15 eine Geräteumgebung abzugeben. Kühlkörper finden beispielsweise in der Leistungselektronik, in Steuergeräten, etc. vor allem zur Kühlung von Leistungshalbleitern (z.B. Leistungsdi-oden, Leistungstransistoren, etc.) Verwendung.

Bei auf Träger- bzw. Leiterplatten angebrachten Schaltungen kann der Kühlkörper beispielsweise an einer Seite, welche zu-
mindest in einem Bereich von Verlustleistung produzierenden bzw. zu kühlenden Bauelementen - d.h. in einem Kühlbereich - von einer Bestückung mit Bauelementen ausgenommen ist, bzw.
25 an einer Unterseite der Trägerplatte anliegend angeordnet sein. D.h. die von einem Bauelement erzeugte Verlustwärme bzw. Verlustleistung wird dann vom Bauelement durch die Trägerplatte zum Kühlkörper geleitet bzw. die Trägerplatte befindet sich zwischen dem Kühlkörper und einem zu kühlenden
30 Bauelement. Insbesondere bei Träger- bzw. Leiterplatten mit Durchkontaktierungen - d.h. einer vertikalen, elektrischen Verbindung zwischen Leiterbahnebenen der Leiterplatte in Form von innen metallisierten Bohrungen - kann die Ableitung der Wärme auch vom Bauelement über die Durchkontaktierung zum
35 Kühlkörper erfolgen. Bei Schaltungen auf Träger- bzw. Leiterplatten mit Durchkontaktierungen zum Anbringen und Verbinden der Bauelemente werden häufig bei der Montage zur galvanischen Trennung bzw. zur Isolierung zwischen der Trägerplatte

bzw. der Durchkontaktierung und dem metallischen Kühlkörper zusätzlich eine elektrisch isolierende Schicht und/oder Isolierungselemente z.B. aus Keramik, Silikongummi oder einem speziellen Kunststoff eingefügt.

5

Um die Wärmeableitung zu begünstigen, benötigen Kühlkörper eine gute thermische Anbindung an das jeweils zu kühlende Bauelement. Daher ist es notwendig, einen möglichst engen und guten Kontakt zwischen dem Kühlkörper und dem zu kühlenden Bauelement herzustellen. Zum Ausgleich von Unebenheiten z.B. zwischen der Unterseite der Trägerplatte und einer Oberfläche des Kühlkörpers und um einen besseren Wärmeübergang zum Kühlkörper herzustellen, kann vor der Montage z.B. eine dünne Schicht Wärmeleitpaste aufgetragen werden. Bei einer elektrisch isolierenden Montage können die eingefügte elektrisch isolierende Schicht und/oder die Isolierungselemente beispielsweise zum Ausgleichen von Unebenheiten und zur Verbesserung der Wärmeübertragung genutzt werden.

Um den entsprechend engen und guten thermischen Kontakt zwischen dem zu kühlenden Bauelement und dem Kühlkörper herzustellen, wird das Bauelement üblicherweise auch gegen den Kühlkörper gepresst. Dazu können z.B. Federbleche eingesetzt werden, welche beispielsweise auf den zu kühlenden Bauelementen angeordnet und mittels Schrauben oder Klammern befestigt werden. Die Federbleche bewirken dann z.B. eine Anpresskraft, welche die Bauelemente gegen die Trägerplatte und damit gegen den an der Unterseite der Trägerplatte angeordneten Kühlkörper presst. Die Verwendung von Federblechen zum Anpressen von Bauelementen weist allerdings den Nachteil auf, dass eine Montage meist manuell durchgeführt werden muss und mit relativ großem Aufwand verbunden ist.

Vor allem bei elektrischen Geräten, wie z.B. Schaltnetzteilen oder bei leistungselektronischen Schaltungen sind weiterhin üblicherweise vorgegebene Spannungsabstände bzw. Mindestabstände für so genannte Luft- und Kriechstrecken zwischen leitenden Teilen der Schaltung zu berücksichtigen. D.h. es sind

35

z.B. aus Sicherheits- und/oder funktionstechnischen Gründen Mindestabstände zwischen z.B. Leiterbahnen, Bauelementkontak-
tierungen und weiteren leitenden Teilen wie z.B. Kühlkörpern,
Befestigungsmitteln und auch Federblechen zum Anpressen von
5 Bauelementen einzuhalten, um beispielsweise Personen oder Ge-
räte vor Auswirkungen von elektrischer Spannung und/oder
Strom bestmöglich zu schützen. Derartige Mindestabstände sind
beispielsweise in Normen, wie z.B. in der Europäische Norm EN
60 664-1, etc. vorgegeben. Dies führt dazu, dass beim Einsatz
10 von Federblechen zum Anpressen von Bauelementen zum Erreichen
der notwendigen bzw. vorgegebenen Spannungsabständen bzw.
Luft- und Kriechstrecken beispielsweise relativ große Abstän-
de bei der Anordnung der Bauelemente auf der Trägerplatte
notwendig sind. Alternativ oder zusätzlich können die Span-
15 nungsabstände auch durch einen Einbau von Isolierungsfolien
und/oder Isolierungselementen z.B. zwischen Federblech und
Bauelement sichergestellt werden. Dies führt einerseits zu
einem höheren Platzbedarf für die Schaltung. Andererseits
wird dadurch die Montage relativ zeitaufwendig und komplex,
20 da insbesondere für das Anpressen der Bauelemente neben dem
Federblech noch zusätzliche Elemente zum Isolieren notwendig
sind. Eine kostengünstige und gegebenenfalls automatisierte
Durchführung der Montage der Schaltung bzw. der Federbleche
ist damit kaum mehr möglich.

25 Aus der Schrift EP 3 208 843 A1 ist eine Halteklammer für ei-
ne Montage quaderförmiger Klein-Bauteile, wie z.B. Halblei-
ter-Bauelemente, auf einer ebenen Trägerfläche bekannt. Diese
Halteklammer weist mindestens eine gebogenen Niederhalte-
30 Blattfeder auf, deren eines Ende mit der Trägerfläche ver-
bindbar ist und deren anderes Ende zur federnden Auflage auf
einem auf der Trägerfläche platzierten, quaderförmigen Klein-
Bauteil anbringbar ist. Die Halteklammer ist aus Federstahl
hergestellt und muss für einen Einsatz in einem elektrischen
35 Gerät mit einer elektrisch isolierenden Kunststoffschicht
überzogen oder umspritzt werden, wodurch die Herstellung der
Halteklammer aufwendig wird, oder es werden z.B. zusätzliche
Elemente zum Isolieren angebracht werden. Für eine Montage

ist die Halteklammer mit einem isolierenden Sockel verbunden, wodurch die Herstellung und Montage ebenfalls mit einem größeren Aufwand verbunden ist.

- 5 Weiterhin ist auch aus der Schrift US 2012/218712 A1 ein Federelement zum Anpressen elektronischer Bauelementen bekannt, welches einen Basisteil mit Bohrloch zum Befestigen z.B. auf einem Kühlkörper und nach unten gerichteten Höhenanpassungsteilen sowie zwei seitlich vom Basisteil abstehenden Federarmen aufweist. Die Federarme bestehen jeweils aus einem
10 Halteteil, welcher zum Anpressen von elektronischen Bauteilen mittels eines Befestigungsteils schräg nach unten verläuft, wobei der Befestigungsteil am jeweiligen freien Ende des Federarms vorgesehen ist. Um das Federelement für Bauelemente
15 unterschiedlicher Größe einzusetzen, können die Höhenanpassungsteile in Höhenanpassungslöcher auf dem Kühlkörper eingebracht werden. Dadurch wird die Montage relativ zeitaufwendig und muss gegebenenfalls manuell durchgeführt werden.
- 20 Auch aus der Schrift US 2009/0168360 A1 ist eine Anordnung zum Anpressen elektrischer Bauelemente gegen einen Kühlkörper bekannt. Diese Anordnung umfasst zumindest ein Federelement aus federndem Material (z.B. Stahl) Federarmen zum Anpressen der Bauelemente, wobei die Federarme leicht gekrümmt sein
25 können, ein Befestigungsmittel sowie ein Abstandhalteelement, welches in eine Bohrung des zumindest einen Federelements eingebracht wird und in welches das Befestigungsmittel einbringbar ist. Auch bei dieser Anordnung ist die Montage zeitaufwendig, komplex und muss gegebenenfalls manuell durchgeführt werden.
30

Darstellung der Erfindung

- Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Anpressen für Bauelemente an einen Kühlkörper anzugeben, welche einfach und kostengünstig mit geringem Zeitaufwand montierbar ist und eine platzsparende Anordnung der Bau-
35

elemente unter Einhaltung von vorgegebenen Spannungsabständen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Erfindungsgemäß erfolgt die Lösung der Aufgabe durch eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art zum Anpressen von Bauelementen, welche auf einer Trägerplatte angeordnet und angebracht sind, an einen Kühlkörper. Dabei erfolgt eine Kühlung der Bauelemente über die Trägerplatte und/oder eine Kontaktierung der Bauelemente. Der Kühlkörper ist dazu an einer im Bereich der zu kühlenden Bauelemente nicht mit Bauelementen bestückten Seite bzw. Unterseite der Trägerplatte angeordnet. Dazu umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung zumindest einen Hohlkörper und zumindest einen Federarm. Der Hohlkörper ist zumindest zum Aufnehmen eines Befestigungskörpers eingerichtet, welcher beispielsweise direkt auf dem Kühlkörper angebracht sein kann und mit welchem die Vorrichtung befestigbar ist. Weiterhin weist die Vorrichtung zumindest einen Federarm auf, welcher zumindest viertelkreisförmig bzw. idealerweise Omega-förmig gekrümmt ausgestaltet ist. Das Ende des zumindest einen Federarms weist eine Auflagefläche zum Übertragen einer Anpresskraft auf ein zu kühlendes Bauelement auf, wobei diese Auflagefläche als polygonförmige Abplattung ausgeführt ist. Weiterhin ist die erfindungsgemäße Vorrichtung einteilig als Kunststoffspritzteil ausgeführt.

Der Hauptaspekt der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung besteht darin, dass die Vorrichtung einfach und zeitsparend – in einer relativ kurzen Montagezeit – auf der Trägerplatte bzw. bei der Fertigung bzw. Montage der Schaltung bzw. des elektrischen Gerätes angebracht werden kann. Insbesondere ist die Vorrichtung für eine automatisierte Montage geeignet. Weiterhin ermöglicht die Vorrichtung – vor allem durch die Ausgestaltung des zumindest einen Federarm – eine platzsparende Anordnung der Bauelemente auf der Trägerplatte und da-

mit eine platzsparende Ausgestaltung der Schaltung. Insbesondere bei elektrischen Geräten, wie z.B. Schaltnetzteilen, etc. und leistungselektronischen Schaltungen ermöglicht die Vorrichtung - insbesondere durch den Hohlkörper - trotz

5 platzsparender Anordnung der zu kühlenden Bauelemente eine Einhaltung der vorgegebenen Spannungsabstände bzw. von vorgegebenen Mindestabständen für Luft- und Kriechstrecken zwischen einer Bauelementkontaktierung und dem Kühlkörper.

10 Durch die zumindest viertelkreisförmig gekrümmte Ausgestaltung des zumindest einen Federarms kann die Anpresskraft über die Auflagefläche sehr einfach an das Bauelement übertragen werden. Die Krümmung des Federarms hat dabei die Aufgabe einen ausreichenden Federweg bereit zu stellen und dabei zu ermöglichen, dass zu kühlenden Bauelemente so nahe aneinander

15 bzw. an spannungsführende Teile (z.B. Leiterbahnen, etc.) unter Einhaltung vorgegebener Spannungs- bzw. Sicherheitsabstände angeordnet werden können. Der zumindest eine Federarm weist außerdem eine relativ hohe mechanische Belastbarkeit

20 auf und ist platzsparend.

Besonders günstig hat sich eine Omega-ähnlich gekrümmte Ausgestaltung des Federarms erwiesen, durch welche sehr geringe Abstände von zu kühlenden Bauelementen zueinander und/oder

25 von spannungsführenden Teilen bei gleichzeitiger Einhaltung der vorgegebenen Spannungsabständen sowie eine gute Anpressung zu kühlender Bauelemente ermöglicht werden. Weiterhin ist die Vorrichtung aufgrund eines Omega-förmigen Federarms, aber vor allem bei zwei oder mehr Omega-förmigen Federarmen

30 bei einer automatisierten Montage z.B. mittels eines Roboterarms leicht greifbar und platzierbar.

Weiterhin ist vorgesehen, dass die Auflagefläche am Ende des zumindest einen Federarms als polygonförmige Abplattung ausgeführt ist. Dadurch wird die Anpresskraft gleichmäßig auf

35 das zu kühlende bzw. anzupressende Bauelement übertragen. Das Bauelement wird dadurch auf einfache Weise flächig gegen den

Kühlkörper gedrückt und kann beispielsweise über seine gesamte Fläche gekühlt werden.

Es ist auch zweckmäßig, wenn die Vorrichtung einteilig – idealerweise als Kunststoffspritzgussteil – ausgeführt ist. Damit wird die Montage zusätzlich verkürzt und vereinfacht, da nur ein Teil zum Anpressen von zumindest einem Bauelement angebracht werden muss. Dadurch werden die Montagekosten reduziert und es können die Geräte bzw. Schaltungen platzsparender, rascher und kostengünstiger hergestellt werden.

Insbesondere zum Einhalten dieser vorgegebenen Mindestabstände für Luft- und Kriechstrecken sowie aus Betriebssicherheitsgründen ist es von Vorteil, wenn die Vorrichtung derart ausgestaltet ist, dass in einem montierten Zustand ein vorgegebener Mindestspannungsabstand bzw. ein vorgegebener Mindestabstand für die Kriechstrecke zwischen einer Kontaktierung des zu kühlenden Bauelements und dem Befestigungskörper und/oder einem Befestigungsmittel zum Fixieren der Vorrichtung an der Trägerplatte eingehalten wird. Als Kriechstrecke wird dabei eine kürzeste Entfernung entlang einer Oberfläche eines festen Isolierstoffs zwischen zwei leitenden Teilen, wie z.B. Leiterbahnen auf der Trägerplatte bzw. einer Kontaktierung oder Durchkontaktierung eines Bauelements und z.B. eines Befestigungskörpers bzw. eines Befestigungsmittels aus Metall.

Der Federarm kann idealerweise einen kreisförmigen oder quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweisen. Dadurch kann die Anpresskraft beispielsweise über eine kreisförmige oder quadratische Fläche – eher konzentriert – oder über eine rechteckige Fläche verteilt an das zu kühlende Bauelement übertragen werden bzw. die Auflagefläche z.B. an eine Bauelementgröße angepasst werden.

Es ist weiterhin günstig, wenn der Hohlkörper der erfindungsgemäßen Vorrichtung derart ausgestaltet ist, dass ein Befestigungsmittel einbringbar ist, welches für eine Montage mit

dem Befestigungskörper lösbar oder unlösbar verbindbar ist. Der Hohlkörper kann dazu eine Bohrung aufweisen, in welcher das Befestigungsmittel (z.B. Schraube, Niete) eingebracht werden kann. Das Befestigungsmittel kann dann bei der Montage
5 der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit dem im Inneren des Hohlkörpers befindlichen Befestigungskörper, der z.B. auf dem Kühlkörper angebracht ist, verbunden werden.

Bei einer zweckmäßigen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen
10 Vorrichtung ist ein Innendurchmesser des Hohlkörpers derart ausgestaltet ist, dass zwischen einer Innenwand des Hohlkörpers und dem Befestigungskörper eine Isolierung einfügbar ist.

15 Weiterhin weist der Hohlkörper der erfindungsgemäßen Vorrichtung einen Verdrehenschutz auf, durch welchen auf einfache Weise ein Verdrehen der Vorrichtung beim Platzieren und Befestigen verhindert wird. Damit wird vor allem eine automatisierte Montage erleichtert und vereinfacht.

20 Es ist zweckmäßig, wenn die einteilig und idealerweise als Kunststoffspritzgussteil ausgeführte Vorrichtung aus elastischem Material ausgeführt ist. Die Verwendung eines elastischen Material - vor allem Kunststoff - für die Vorrichtung
25 führt beim Einsatz in einem elektrischen Geräte zu keinen direkten EMV-Auswirkungen - d.h. es treten damit durch die Vorrichtung keine ungewollten elektrischen und/oder elektromagnetischen Effekte auf, welche die Funktionsweise des elektrischen Geräts stören könnten. Weiterhin ist insbesondere bei
30 Verwendung von Hochleistungskunststoffen (z.B. Polythermid bzw. PEI, Polyamidimid bzw. PAI), welche eine hohe Temperaturbeständigkeit aufweisen, über einen weiten Temperaturbereich für eine federnde Wirkung der Vorrichtung gesorgt - d.h. durch die Vorrichtung wird das jeweilige zu kühlende
35 Bauelement mit dem entsprechenden Anpressdruck über einen weiten Temperaturbereich gegen den Kühlkörper gedrückt.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

Die Erfindung wird nachfolgend in beispielhafter Weise anhand der beigefügten Figuren erläutert. Dabei zeigen:

5

Figur 1 schematisch eine beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Anpressen von Bauelementen an einen Kühlkörper

10

Figur 2 schematisch eine weitere, beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Anpressen von Bauelementen an einen Kühlkörper mit zwei Federarmen

15

Figur 3 schematisch und beispielhaft eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Anpressen von Bauelementen in einem montierten Zustand

Ausführung der Erfindung

20

Figur 1 zeigt in schematischer Weise eine beispielhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Anpressen eines auf einer Trägerplatte bzw. Leiterplatte 8 angebrachten Bauelements 7a, 7b an einen Kühlkörper 9 in einer Schrägansicht. Die Vorrichtung 1 ist einteilig aus einem elastischen und gegebenenfalls isolierenden Material ausgeführt und kann z.B. mittels eines Spritzgussverfahrens als Kunststoffspritzgussteil hergestellt werden.

25

30

35

Die Vorrichtung 1 umfasst einen Hohlkörper 2, welcher beispielsweise als Hohlzylinder ausgeführt sein kann. Alternativ kann der Hohlkörper 2 auch einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweisen. Der Hohlkörper ist zum Aufnehmen zumindest eines Befestigungskörpers 10 - wie anhand von Figur 3 noch genauer erläutert wird - eingerichtet. Dabei ist ein Innendurchmesser des Hohlkörpers 2 so ausgestaltet, dass zumindest der Befestigungskörper 10 in den Hohlkörper 2 eingefügt werden kann. Gegebenenfalls kann der Innendurchmesser des Hohlkörpers 2 derart ausgestaltet sind, dass z.B. für eine höhere Durchschlagfestigkeit bzw. zur Vergrößerung eines

Spannungsabstandes zwischen einer Kontaktierung des Bauelements 7a, 7b und dem Befestigungskörper 10 noch eine Isolierung 14 eingefügt werden kann.

- 5 Weiterhin weist der Hohlkörper 2 auf einer in Montagerichtung M oberen Seite einen Auslass 3 auf. In diesen Auslass 3 kann bei der Montage ein Befestigungsmittel 15 (z.B. eine Schraube oder eine Niete) eingebracht werden, welches mit dem Befestigungskörper 10 lösbar oder unlösbar verbindbar ist. Durch das
10 Einbringen des Befestigungsmittels 15 bzw. durch die Verbindung zwischen Befestigungsmittel 15 und Befestigungskörper 10 wird die Vorrichtung 1 befestigt und das Bauelement 7a, 7b durch eine Anpresskraft F gegen die Trägerplatte 8 bzw. den Kühlkörper 9 gepresst. Für ein einfaches Platzieren und Mon-
15 tieren der Vorrichtung 1 weist der Hohlkörper 2 einen Verdrehenschutz 4 auf, welcher über ein in Montagerichtung M unteres Ende des Hohlkörpers hinausragt und z.B. in entsprechende Auslässe der Trägerplatte 8 eingreifen kann.
- 20 Weiterhin weist die Vorrichtung 1 einen Federarm 5 auf, welcher gekrümmt ausgestaltet ist. Der in Figur 1 dargestellte Federarm 5 ist beispielsweise Omega-förmig bzw. ähnlich dem griechischen Großbuchstaben Omega Ω geformt. Der Federarm 5 kann im einfachsten Fall zumindest viertelkreisförmig ge-
25 krümmt sein. Der Federarm 5 geht in die in Montagerichtung M obere Fläche des Hohlkörpers 2 über. An einem Ende weist der Federarm 5 eine Auflagefläche 6 auf, über welche im montierten Zustand die Anpresskraft F auf das zu kühlende Bauelement 7a, 7b übertragen wird. Die Auflagefläche 6 kann beispiels-
30 weise je nach Ausgestaltung des Federarms 5 kreisförmig, quadratisch oder wie in Figur 1 beispielhaft dargestellt rechteckig sein. Alternativ kann das Ende des Federarms 5 auch als polygonförmige Abplattung ausgestaltet sein.
- 35 In Figur 2 ist eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Anpressen von Bauelementen 7a, 7b an einen Kühlkörper 9 beispielhaft und schematisch in einer Schrägansicht dargestellt. Die in Figur 2 darge-

stellte Ausführungsform der Vorrichtung 1 umfasst ebenfalls einen Hohlkörper 2 zum Aufnehmen des Befestigungskörpers 10. Der Hohlkörper ist z.B. wieder als Hohlzylinder ausgeführt und weist einen Auslass 3 auf, in welchen ein Befestigungs-
5 mittel 15 einbringbar ist. Weiterhin ist am Hohlkörper 2 wieder ein Verdrehenschutz 4 für einfaches Platzieren und Montieren vorgesehen.

Die in Figur 2 dargestellte Ausführungsform der Vorrichtung 1
10 weist allerdings zwei Federarme 5a, 5b auf, über welche zwei Bauelemente 7a, 7b an einen Kühlkörper 8 angepresst werden können. Die Federarme 5a, 5b gehen in die in Montagerichtung M obere Fläche des Hohlkörpers 2 über und weisen z.B. jeweils eine Omega-förmig gekrümmte Ausgestaltung auf. Durch die Ome-
15 ga-ähnliche Formung der Federarme 5a, 5b können z.B. die zu kühlenden Bauelemente 7a, 7b in relativ geringen Abständen zueinander auf der Träger- bzw. Leiterplatte 8 angeordnet werden. Jeder der Federarme 5a, 5b weist an seinem Ende eine Auflagefläche 6a, 6b auf, über welche die Anpresskraft F auf
20 das jeweils zu kühlende Bauelement 7a, 7b übertragen wird. Dabei sind beispielsweise für eine bessere Übertragung der Anpresskraft F auf das jeweilige Bauelement 7a, 7b die Auflageflächen 6a, 6b als polygonförmige Abplattungen ausgestal-
tet.

25 Die in Figur 2 dargestellte Vorrichtung 1 kann beispielsweise wieder als einteiliger Kunststoffspritzgussteil aus einem elastischen und gegebenenfalls isolierenden Material hergestellt werden. Weiterhin ist es denkbar, dass die Vorrichtung
30 1 – je nach Bedarf und/oder Anordnung der zu kühlenden Bauelemente 7a, 7b auch drei, vier oder mehr Federarme 5a, 5b aufweist.

Figur 3 zeigt die in Figur 2 beispielhaft dargestellte Aus-
35 führungsform der Vorrichtung 1 mit zwei Federarmen 5a, 5b in einem montierten Zustand in einem Längsschnitt durch den Hohlkörper 2.

Die zu kühlenden Bauelemente 7a, 7b sind auf der Trägerplatte bzw. Leiterplatte 8 angebracht. An einer zumindest im Bereich der zu kühlenden Bauelemente 7a, 7b bzw. in einem Kühlbereich nicht bestückten Seite der Trägerplatte 8 ist der Kühlkörper 9 angeordnet, wobei der Kühlkörper 9 den Befestigungskörper 10 zum Anbringen der Vorrichtung 1 zum Anpressen der Bauelemente 7a, 7b aufweist. Die Trägerplatte 8 weist z.B. zwischen den Bauelementen 7a, 7b einen Auslass 11 auf, in welchen der Befestigungskörper 10 für die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 - entgegen der Montagerichtung M der Vorrichtung - einbringbar ist. Für eine galvanische Trennung der Trägerplatte 8 bzw. der Kontakte, insbesondere einer Durchkontaktierungen, der Bauelemente 7a, 7b vom Kühlkörper 9, welcher aus Metall, insbesondere Aluminium, ausgeführt sein kann, können zwischen der im Kühlbereich nicht bestückten Seite bzw. Unterseite der Trägerplatte 8 und dem Kühlkörper 9 eine Isolierungsschicht 12 bzw. unterhalb der Bauelemente 7a, 7b Isolierelemente 13a, 13b angeordnet sein.

Bei einer Montage wird die Vorrichtung 1 in der Montagerichtung M mit dem Hohlkörper 2 in den Auslass 11 in der Trägerplatte 8 eingebracht. Dabei kommen die Enden der Federarme 5a, 5b mit den Auflageflächen 6a, 6b auf den zu kühlenden Bauelementen 7a, 7b zum Liegen und der Hohlkörper 2 nimmt zumindest den Befestigungskörper 10 auf. Weiterhin kann zwischen einer Innenwand des Hohlkörpers 2 und dem Befestigungskörper 10 noch eine Isolierung 14 eingefügt sein. Der Innendurchmesser des Hohlkörpers 2 ist dann derart ausgestaltet, dass sowohl der Befestigungskörper 10 als auch die Isolierung 14 aufgenommen werden kann.

Durch den Auslass 3 an der oberen Seite des Hohlkörpers 2 wird dann in Montagerichtung M ein Befestigungsmittel 15 (z.B. Schraube, Niete) eingebracht und mit dem Befestigungskörper 10 verbunden. Durch diese Verbindung wird über die Auflageflächen 6a, 6b an den Enden der Federarme 5a, 5b die Anpresskraft F auf die Bauelemente 7a, 7b übertragen. D.h. die Bauelemente 7a, 7b werden nach Fixierung der Vorrichtung

1 mit der Anpresskraft F , welche von den Federarmen 5a, 5b ausgeübt wird, gegen die Trägerplatte 8 und damit gegen den Kühlkörper 9 gepresst.

5 Weiterhin ist die Vorrichtung 1, insbesondere der Hohlkörper 2, derart ausgestaltet, dass ein vorgegebener Mindestspannungsabstand bzw. eine vorgegebene Mindestlänge für eine Kriechstrecke zwischen der Kontaktierung bzw. Durchkontaktierung der Bauelemente 7a, 7b und dem metallischen Befestigungskörper 10 und/oder dem Befestigungsmittel 15 eingehalten wird.

Bezugszeichenliste

	1	Vorrichtung zum Anpressen von Bauelementen
	2	Hohlkörper
5	3	Auslass zum Einbringen eines Befestigungsmittels
	4	Verdrehschutz
	5, 5a, 5b	Federarm
	6, 6a, 6b	Auflagefläche
	7a, 7b	Bauelemente
10	8	Trägerplatten bzw. Leiterplatten
	9	Kühlkörper
	10	Befestigungskörper
	11	Auslass in der Träger- bzw. Leiterplatte
	12	Isolierungsschicht
15	13a, 13b	Isolierelemente
	14	Isolierung
	15	Befestigungsmittel
	F	Anpresskraft
	M	Montagerichtung

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Anpressen von Bauelementen (7a, 7b) an einen Kühlkörper (9), wobei die Bauelemente auf einer Trägerplatte (8) angebracht sind, wobei der Kühlkörper (9) an einer Seite der Trägerplatte (8) angeordnet ist, welche zumindest in einem Kühlbereich keine Bauelemente (7a, 7b) aufweist, und wobei die Bauelemente (7a, 7b) zumindest durch die Trägerplatte (8) entwärmbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) zumindest einen Hohlkörper (2) zum Aufnehmen von zumindest einem Befestigungskörper (10) und zumindest einen Federarm (5, 5a, 5b) umfasst, wobei der zumindest eine Federarm (5, 5a, 5b) zumindest viertelkreisförmig, insbesondere Omega-förmig, gekrümmt ausgestaltet ist und ein Ende des zumindest einen Federarms (5, 5a, 5b) eine Auflagefläche (6a, 6b) zum Übertragen einer Anpresskraft (F) auf ein zu kühlendes Bauelement (7a, 7b) aufweist, wobei die Auflagefläche (6a, 6b) am Ende des zumindest einen Federarms (5, 5a, 5b) als polygonförmige Abplattung ausgeführt ist, und dass die Vorrichtung (1) einteilig als Kunststoff-spritzteil ausgeführt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) derart ausgestaltet ist, dass in einem montierten Zustand ein vorgegebener Mindestspannungsabstand zwischen einer Kontaktierung des kühlenden Bauelements (7a, 7b) und dem Befestigungskörper (10) und/oder einem Befestigungsmittel (15) eingehalten wird.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Federarm (5, 5a, 5b) einen kreisförmigen oder quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper (2) derart ausgestaltet ist, dass das Befestigungsmittel (15) einbringbar ist,

welches mit dem Befestigungskörper (10) lösbar oder unlösbar verbindbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Innendurchmesser des Hohlkörpers (2) derart ausgestaltet ist, dass zwischen einer Innenwand des Hohlkörpers (2) und dem Befestigungskörper (10) eine Isolierung (14) einfügbar ist.
- 10 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper (2) weiterhin einen Verdrehenschutz (4) aufweist.
- 15 7. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) aus elastischem Material ausgeführt ist.

FIG 1

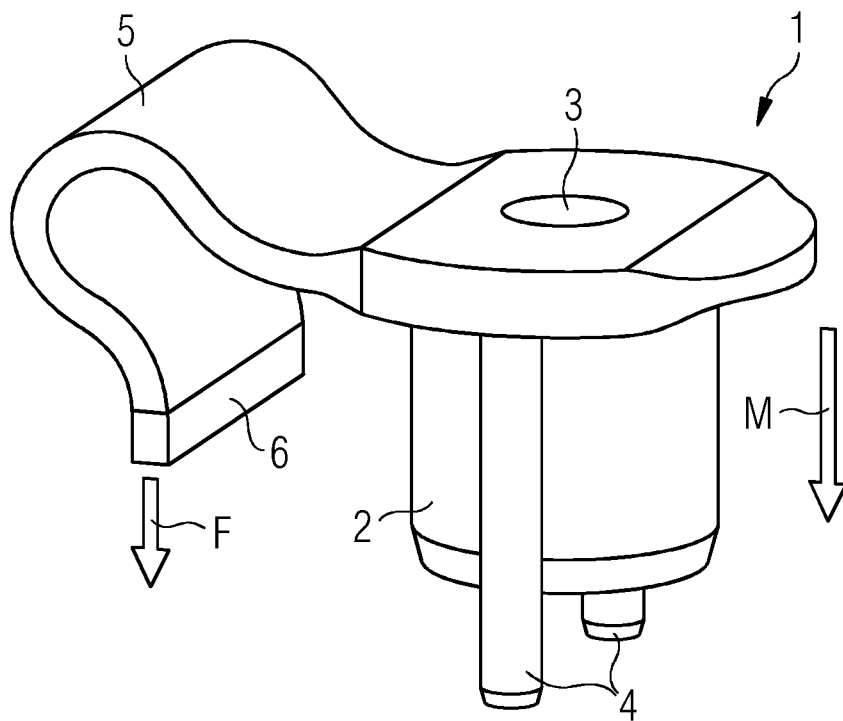


FIG 2

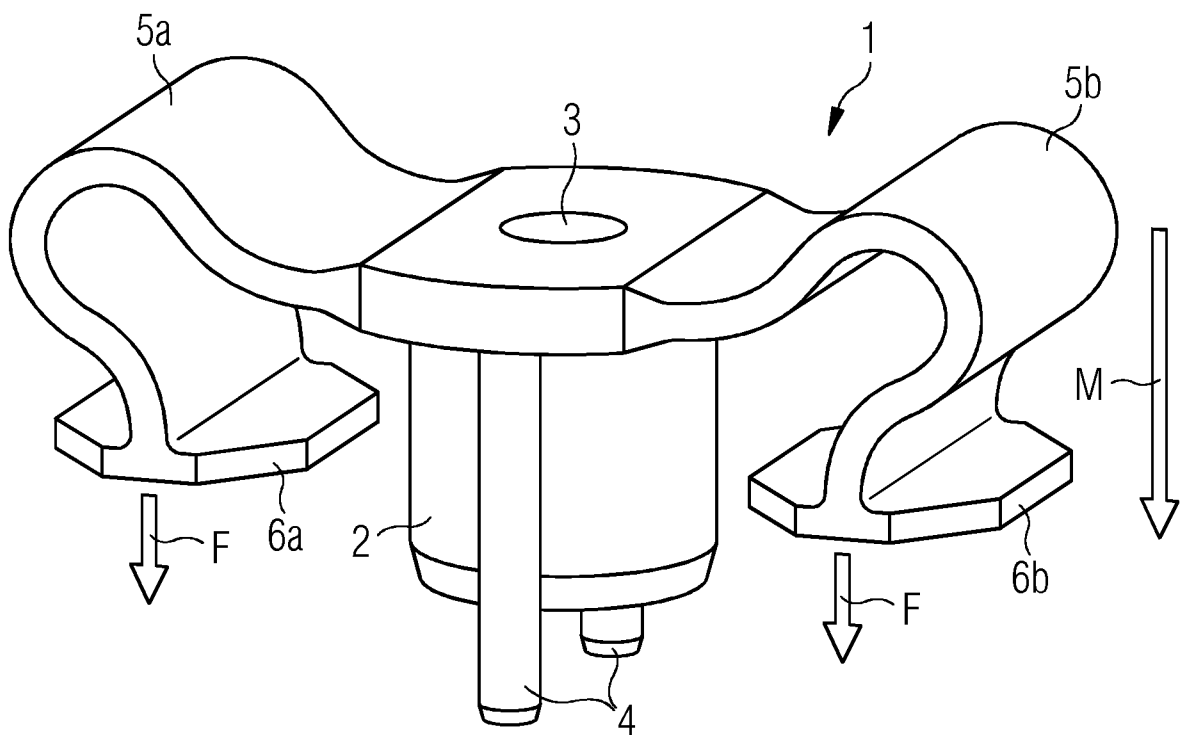
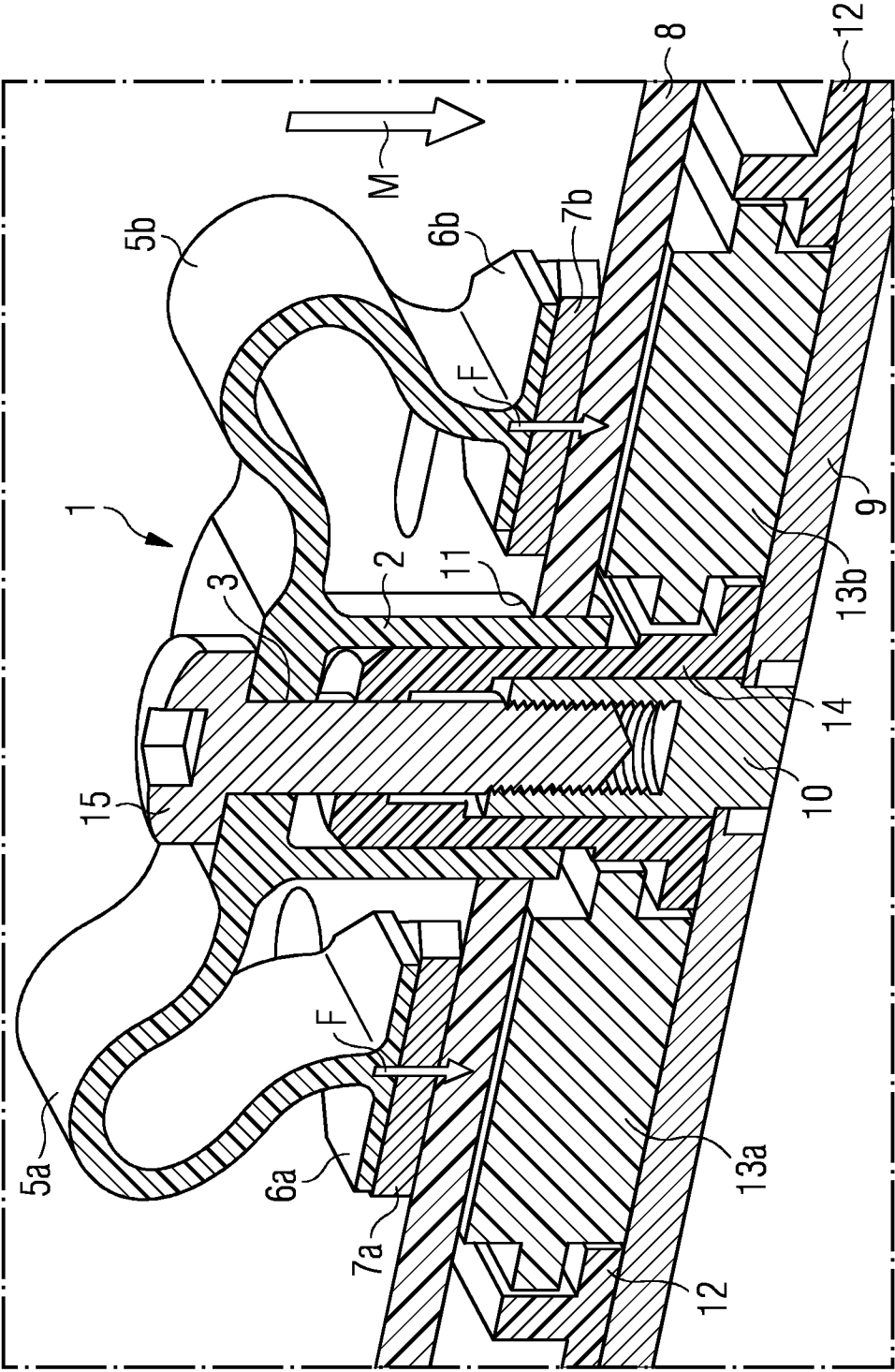


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/074364

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H05K 7/20**(2006.01)i

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)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 3208843 A1 (ELINTER AG [CH]) 23 August 2017 (2017-08-23) paragraphs [0025] - [0034]; figures 1-28	1-7
X	US 2012218712 A1 (HAYASHI KIYOSHI [JP]) 30 August 2012 (2012-08-30) paragraphs [0037] - [0069]; figures 1-6	1-7
A	US 2009168360 A1 (NEGRUT FLORIN [US]) 02 July 2009 (2009-07-02) paragraphs [0028] - [0050]; figures 1-4	1-7



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

26 November 2019

Date of mailing of the international search report

02 December 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Kaluza, Andreas

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/074364

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	3208843	A1	23 August 2017	NONE			
US	2012218712	A1	30 August 2012	JP	2012182224	A	20 September 2012
				US	2012218712	A1	30 August 2012
US	2009168360	A1	02 July 2009	NONE			

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 3 208 843 A1 (ELINTER AG [CH]) 23. August 2017 (2017-08-23) Absätze [0025] - [0034]; Abbildungen 1-28 -----	1-7
X	US 2012/218712 A1 (HAYASHI KIYOSHI [JP]) 30. August 2012 (2012-08-30) Absätze [0037] - [0069]; Abbildungen 1-6 -----	1-7
A	US 2009/168360 A1 (NEGRUT FLORIN [US]) 2. Juli 2009 (2009-07-02) Absätze [0028] - [0050]; Abbildungen 1-4 -----	1-7



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

26. November 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/12/2019

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

Kaluza, Andreas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/074364

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3208843	A1	23-08-2017	KEINE
US 2012218712	A1	30-08-2012	JP 2012182224 A 20-09-2012
		US 2012218712 A1	30-08-2012
US 2009168360	A1	02-07-2009	KEINE