

(19)



(11)

EP 3 737 207 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.11.2020 Patentblatt 2020/46

(51) Int Cl.:
H05B 3/12 (2006.01) H05B 3/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19173944.0**

(22) Anmeldetag: **10.05.2019**

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

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft
80333 München (DE)**

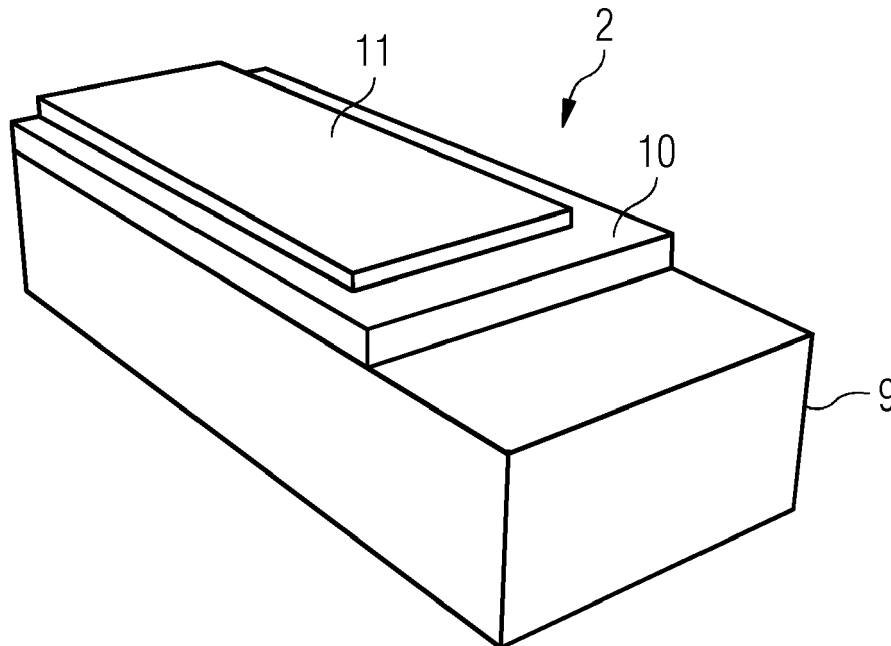
(72) Erfinder:
 • **Kirsammer, Florian
76131 Karlsruhe (DE)**
 • **Schmidt, Benjamin
76187 Karlsruhe (DE)**

(54) **HEIZANORDNUNG**

(57) Bei einer Heizanordnung mit einem flächigen Heizelement (1) und einem zu erwärmenden Bauteil (12) besteht das flächige Heizelement (1) aus einer Metallkern- oder IMS-Leiterplatte (Insulated Metallic Substrate), bei der ein Metallkern oder -substrat unter Zwischen-

lage einer Isolierschicht eine Kupferschicht trägt und die Kupferschicht als Heiz-Leiterbahn ausgebildet ist. Das flächige Heizelement (1) ist mit dem Metallkern oder -substrat flächig an dem zu erwärmenden Bauteil (12) anliegend an diesem montiert.

FIG 2



EP 3 737 207 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heizanordnung mit einem Heizelement, das flächig an einem zu erwärmenden Bauteil anliegt.

[0002] Bei vielen Mess- und Analysengeräten lässt sich durch eine definierte Temperierung des Aufbaus der Einfluss der Umgebungstemperatur auf das Mess- oder Analyseergebnis verhindern. In der Gasanalytik kommen Heizvorrichtungen auch dann zum Einsatz, wenn das zu analysierende Gas Feuchtigkeit enthält und ein Auskondensieren in dem Gerät verhindert werden soll. Es gibt auch Gasanalysatoren mit Gassensoren, insbesondere auf der Basis von Halbleitermetalloxiden, die beheizt werden müssen, um überhaupt sinnvoll messen zu können. Bei Gaschromatographen ist oft eine Erwärmung der Trennsäule erforderlich, um die gewünschten Trenneigenschaften zu erreichen, oder die zu analysierende Probe ist eine Flüssigkeit, die verdampft werden muss, bevor sie in die Trennsäule gelangt.

[0003] In den genannten Fällen kann das gesamte Gerät beispielsweise mittels einer Umluftheizung beheizt werden, oder die Temperierung erfolgt nur an den Stellen, wo dies erforderlich ist, um so die Gesamtwärmezufuhr klein zu halten. Oft sind dabei die zu beheizenden Strukturen geometrisch komplex und der vorhandene Platzbedarf stark eingeschränkt, so dass entweder Heizelemente in teuren Sonderanfertigungen erforderlich sind oder auf Heizelemente in Form von punktförmigen bzw. konzentrierten Wärmequellen zurückgegriffen werden muss.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, mit einfachen Mitteln und unter Verwendung von allgemein verfügbaren Standardkomponenten eine gezielte und individuelle Temperierung bzw. Beheizung von Bauteilen, insbesondere in von Bauteilen von Mess- und Analysengeräten, zu ermöglichen.

[0005] Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe durch die in Anspruch 1 definierte Heizanordnung gelöst, von der vorteilhafte Weiterbildungen in den Unteransprüchen angegeben sind.

[0006] Gegenstand der Erfindung ist somit eine Heizanordnung mit einem flächigen Heizelement und einem zu erwärmenden Bauteil, wobei das flächige Heizelement aus einer Metallkern- oder IMS-Leiterplatte besteht, bei der ein Metallkern oder -substrat unter Zwischenlage einer Isolierschicht eine Kupferschicht trägt, die Kupferschicht zumindest bereichsweise als Heiz-Leiterbahn ausgebildet ist und das flächige Heizelement mit dem Metallkern oder -substrat flächig an dem zu erwärmenden Bauteil anliegend an diesem montiert ist.

[0007] Metallkern- oder IMS-Leiterplatten (Insulated Metallic Substrate) sind in der Regel aus einem den Metallkern bzw. das Metallsubstrat bildenden Aluminium- oder Kupferträger, einer Isolationsschicht und einer dünnen Kupferfolie aufgebaut und werden üblicherweise zur Entwärmung von elektronischen Leistungsbauelementen oder -schaltkreisen verwendet, die auf der IMS-Lei-

terplatte montiert werden.

[0008] Anstatt Wärme aus Bauteilen an einen Kühlkörper abzuführen, werden gemäß der Erfindung Metallkern- oder IMS-Leiterplatten benutzt, um Wärme durch einen Leistungsabfall über den Widerstand einer Leiterbahn zu erzeugen und an das zu beheizende Bauteil abzuführen.

[0009] Die Heiz-Leiterbahn kann mäanderförmig ausgebildet sein, wobei sie eine vorbestimmte Fläche abdeckt.

[0010] Die Heizleistung lässt sich einfach an die vorhandenen Bedingungen anpassen, wobei die erreichbare Leistungsdichte sehr hoch ist. Schon auf kleinen Elementen von z. B. 20 mm x 40 mm lassen sich Leiterbahnlängen von über einem Meter realisieren, was bei einer Leiterbahnbreite von 0,15 mm in einem Widerstand von ca. 5 Ohm resultiert.

[0011] Die Heizleistung lässt sich über die Leiterbahndichte, -verteilung und -breiten in der Fläche individuell verteilen, um z. B. symmetrische Temperaturprofile oder eine gezielte lokale Erwärmung zu erreichen. Auch kann bei einem einzelnen Heizelement die Heiz-Leiterbahn in Form von zwei oder mehr getrennten Heizkreisen ausgebildet sein. Es können auch zwei oder mehr Heizelemente an unterschiedlichen Stellen eines zu beheizenden Bauelements montiert sein. Bei Verwendung von im Standardprozess des Herstellers gefertigten IMS-Leiterplatten eignen sich die erfindungsgemäßen Heizelemente bis etwa 100 °C. Bei Sonderlösungen mit keramischem Dielektrikum zwischen Metallsubstrat und Kupferschicht können auch höhere Temperaturen erreicht werden.

[0012] Die erfindungsgemäßen Heizelemente sind sehr flach (typischerweise zwischen 0,5 mm und 1,5 mm) und damit platzsparend. Ihre Montage kann über einfache Schraubverbindungen durch Bohrlöcher in den Heizelementen erfolgen, wobei sich auch Senkungen für Senkschrauben für eine besonders flache Montage einfach realisieren lassen. Um einen optimalen Wärmeübergang zwischen den Heizelementen und den jeweils zu erwärmenden Bauteilen zu ermöglichen, können die Heizelemente unter Zwischenfügung einer Wärmeleitpaste an die zu erwärmenden Bauteile montiert sein.

[0013] Die Außenkonturen der flächigen Heizelemente können an die der zu erwärmenden Bauteile angepasst sein; sie können eben flächig oder ggf. gekrümmt flächig an den jeweiligen Bauelementen anliegen.

[0014] Die Stromversorgung des Heizkreises oder der Heizkreise kann über reguläre Stecker oder Kupplungen, z. B. in Form von SMD-Bauteilen auf der Kupferschicht, erfolgen. Auch können die Heizelemente auf der Seite mit der Kupferschicht mit aktiven Elementen wie LEDs zur Funktionskontrolle und/oder Temperatursensoren zur kostensparenden Realisierung einer Temperaturregelung bestückt werden.

[0015] Im Weiteren wird die Erfindung beispielhaft anhand der Figuren der Zeichnung erläutert; im Einzelnen zeigen:

- Fig. 1 ein Beispiel für das flächige Heizelement auf Basis einer IMS-Leiterplatte,
- Fig. 2 ein Beispiel für den Lagenaufbau einer IMS-Leiterplatte,
- Fig. 3 ein Beispiel für die erfindungsgemäße Heizanordnung,
- Fig. 4 unterschiedliche Beispiele für das flächige Heizelement und
- Fig. 5 ein weiteres Beispiel für das flächige Heizelement.

[0016] Fig. 1 zeigt beispielhaft ein flächiges Heizelement 1 auf Basis einer IMS-Leiterplatte 2 mit einer Kupferschicht, die als Heiz-Leiterbahn 3 ausgebildet ist. Die Heiz-Leiterbahn 3 verläuft mäanderförmig über nahezu die gesamte Fläche des Heizelements 1 und endet in zwei Kontaktflächen 4, 5 zum Anlöten von hier nicht gezeigten Stromversorgungsleitungen. Es sind ferner Kontaktflächen 6 zum Auflöten eines ebenfalls nicht gezeigten SMD-Steckverbinders vorhanden. Die IMS-Leiterplatte 2 enthält zwei Bohrungen zur Montage des Heizelements 1 an ein zu erwärmendes Bauteil.

[0017] Fig. 2 zeigt beispielhaft den prinzipiellen Lagenaufbau der IMS-Leiterplatte 2 mit einem Metallkern (Metallsubstrat) 9 beispielsweise aus Aluminium oder Kupfer, der unter Zwischenlage einer Isolierschicht 10 die Kupferschicht 11 trägt.

[0018] Fig. 3 zeigt ein Beispiel für die erfindungsgemäße Heizanordnung, wobei an unterschiedlichen Stellen eines zu erwärmenden Bauteils 12, hier z. B. einer Analysenkammer eines Gasanalysators, zwei flächige Heizelemente 13, 14 unter Zwischenfügung einer Wärmeleitpaste 15 montiert sind. Die Montage erfolgt mittels Schrauben 16, 17 durch die in Fig. 1 gezeigten Bohrlöcher. Die Außenabmessungen und Gestaltung der Außenkonturen der beiden flächigen Heizelemente 13, 14 sind an die jeweilige Heizaufgabe und das zu erwärmende Bauteil 12 angepasst.

[0019] Fig. 4 zeigt Beispiele für flächige Heizelemente 18 mit unterschiedlichen Außenabmessungen und Gestaltungen der Außenkonturen.

[0020] Fig. 5 zeigt ein weiteres Beispiel eines flächigen Heizelements 19 mit Bohrlöchern 7, 8 für die Montage, einer mäanderförmigen Heiz-Leiterbahn 3, Kontaktflächen 6 zum Auflöten eines SMD-Steckverbinders, einer Pick-up Spule 20 zur Erfassung eines externen Magnetfeldes. Bei dem gezeigten Beispiel kann ein hier nicht gezeigter Polschuh als Teil eines transformatorischen Magnetkreises durch eine Aussparung 21 in dem Heizelement hindurchgeführt werden, wobei über die Windungszahl der Pick-up Spule 20 das Übertragungsmaß definiert ist.

Patentansprüche

1. Heizanordnung mit einem flächigen Heizelement (1) und einem zu erwärmenden Bauteil (12), wobei das flächige Heizelement (1) aus einer Metallkern- oder IMS-Leiterplatte (Insulated Metallic Substrate) (2) besteht, bei der ein Metallkern oder -substrat (9) unter Zwischenlage einer Isolierschicht (10) eine Kupferschicht (11) trägt, die Kupferschicht (11) zumindest bereichsweise als Heiz-Leiterbahn (3) ausgebildet ist und das flächige Heizelement (1) mit dem Metallkern oder -substrat (9) flächig an dem zu erwärmenden Bauteil (12) anliegend an diesem montiert ist.
2. Heizanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flächige Heizelement (1) mindestens ein Bohrloch (7, 8) enthält, durch das es an dem zu erwärmenden Bauteil (12) angeschraubt ist.
3. Heizanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flächige Heizelement (1) unter Zwischenfügung einer Wärmeleitpaste (6) an dem zu erwärmenden Bauteil (12) montiert ist.
4. Heizanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenkontur des flächigen Heizelements (1) an die des zu erwärmenden Bauteils (12) angepasst ist.
5. Heizanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heiz-Leiterbahn (3) mäanderförmig ausgebildet ist und eine vorbestimmte Fläche abdeckt.
6. Heizanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heiz-Leiterbahn (3) in Form mindestens zweier Heizkreise ausgebildet ist.
7. Heizanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Kupferschicht (11) mindestens ein Temperatursensor angeordnet ist.

FIG 1

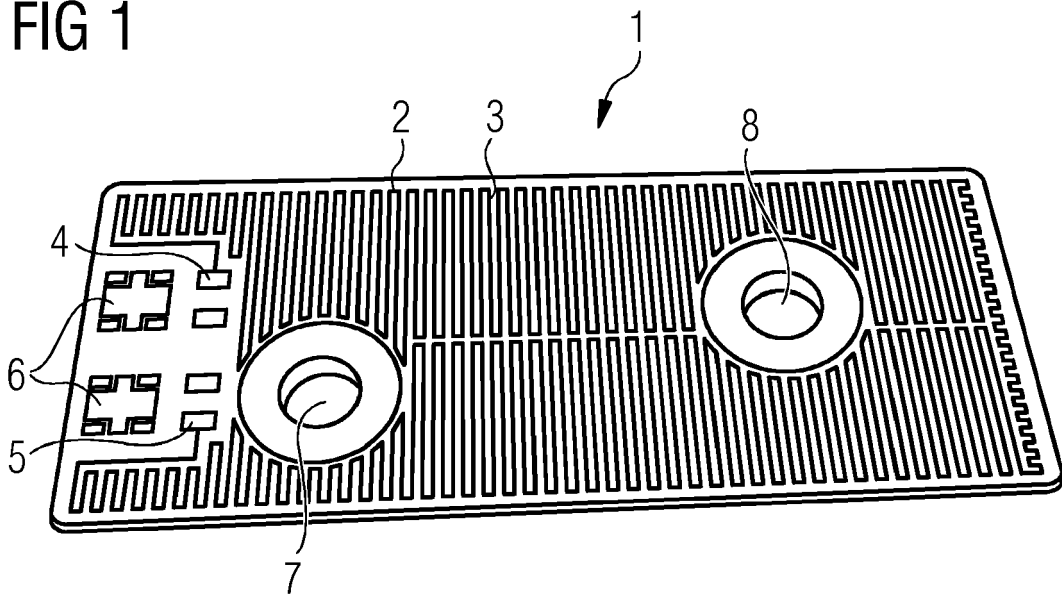


FIG 2

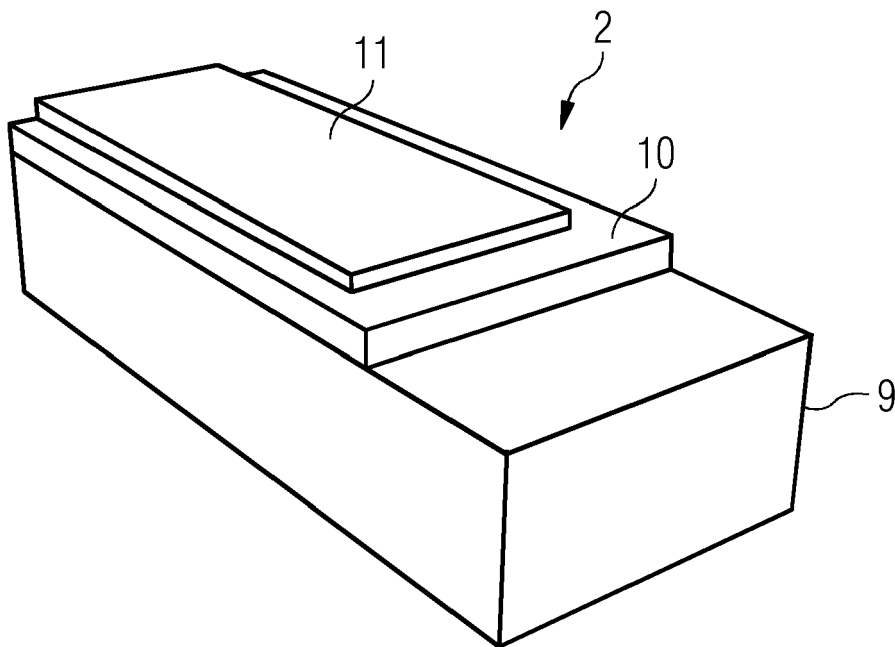


FIG 3

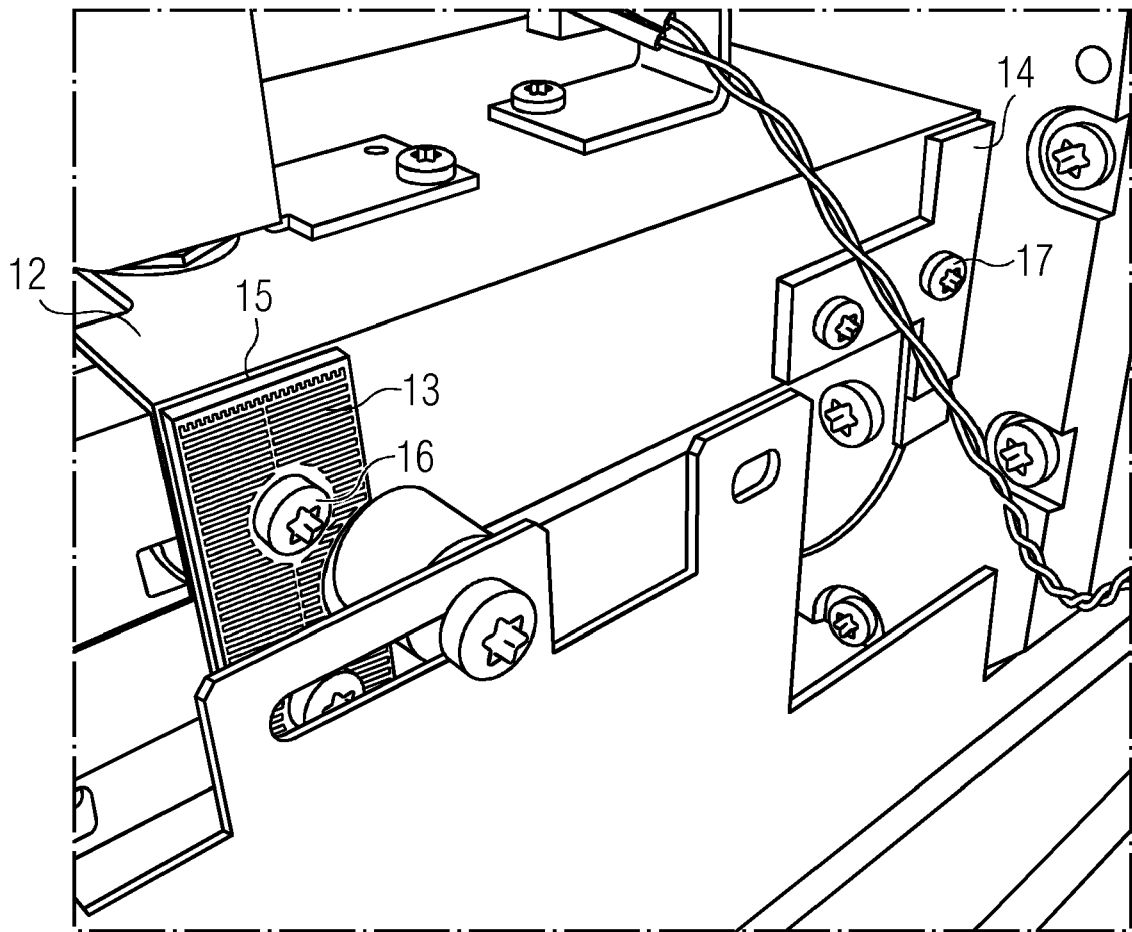


FIG 4

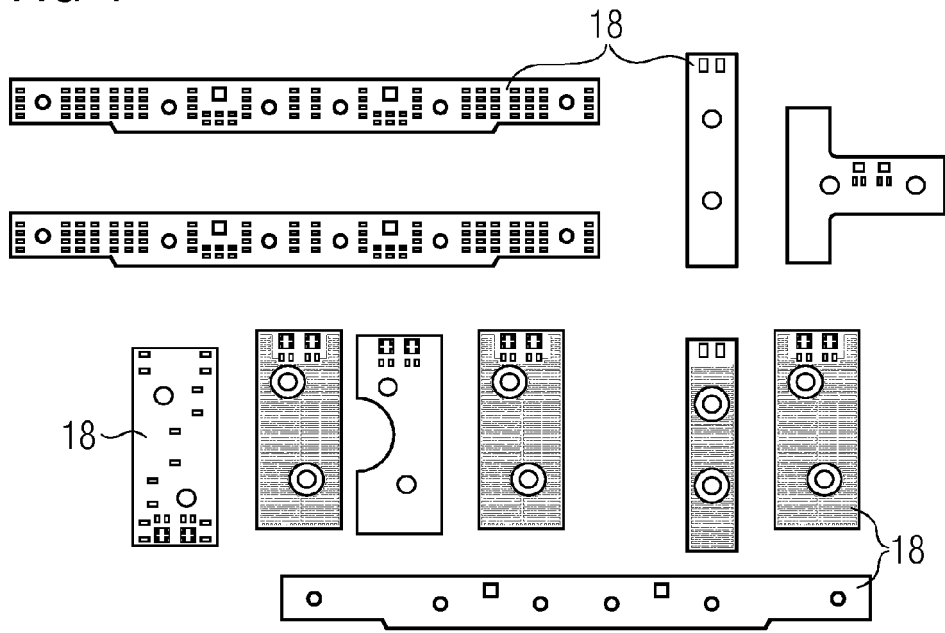
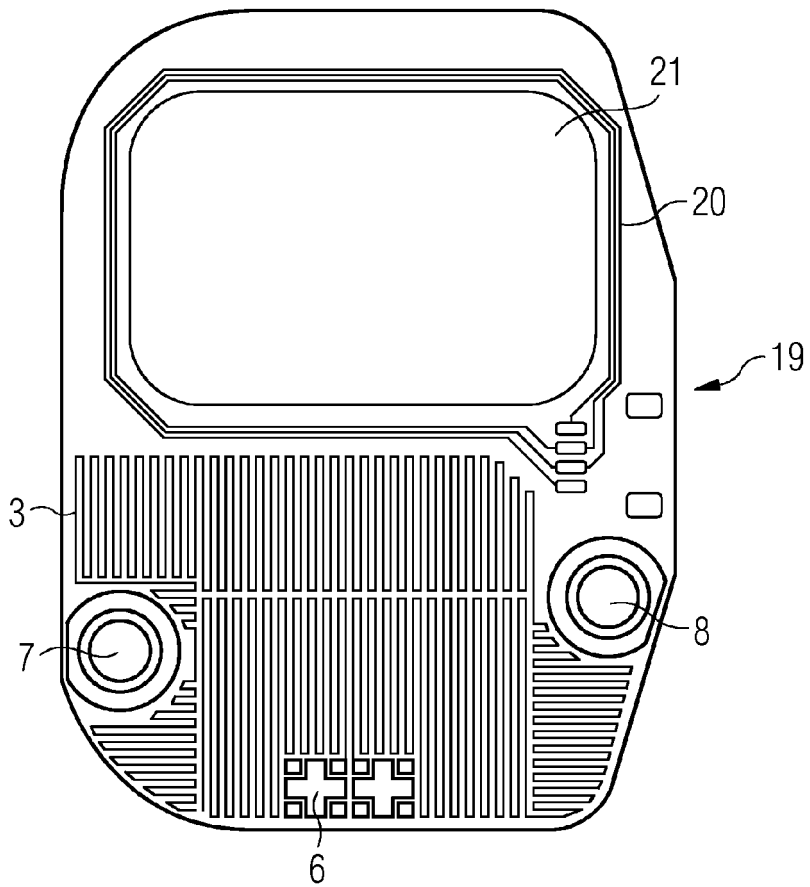


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 17 3944

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 155 800 A (REZABEK DENNIS J [US] ET AL) 13. Oktober 1992 (1992-10-13) * das ganze Dokument *	1-7	INV. H05B3/12 H05B3/26
X	EP 1 554 957 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 20. Juli 2005 (2005-07-20) * Absatz [0007] - Absatz [0008] * * Absatz [0020] - Absatz [0026] * * Absatz [0033] * * Abbildungen 1,2 *	1-7	
A	DE 20 2017 001743 U1 (SIEMENS AG [DE]) 8. Mai 2017 (2017-05-08) * Zusammenfassung * * Absatz [0013] * * Absatz [0020] - Absatz [0021] * * Abbildung 2 *	1-7	
A	DE 10 2012 202379 A1 (WEBASTO AG [DE]) 13. August 2015 (2015-08-13) * Zusammenfassung * * Absatz [0006] - Absatz [0011] * * Absatz [0028] - Absatz [0031] * * Absatz [0042] - Absatz [0043] * * Abbildungen 1-5 *	1-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H05B G01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Oktober 2019	Prüfer Chelbosu, Liviu
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 17 3944

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-10-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5155800 A	13-10-1992	KEINE	
EP 1554957 A1	20-07-2005	AT 389343 T EP 1554957 A1	15-04-2008 20-07-2005
DE 202017001743 U1	08-05-2017	CN 206906240 U DE 202017001743 U1 WO 2018178306 A1	19-01-2018 08-05-2017 04-10-2018
DE 102012202379 A1	13-08-2015	CN 104115551 A DE 102012202379 A1 EP 2815627 A1 JP 5938841 B2 JP 2015511377 A KR 20140109495 A US 2015014293 A1 WO 2013121010 A1	22-10-2014 13-08-2015 24-12-2014 22-06-2016 16-04-2015 15-09-2014 15-01-2015 22-08-2013

EPO FORM P0461

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