

(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
16. Juli 2020 (16.07.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/144017 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 23/367 (2006.01) H01L 23/42 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/085876

(22) Internationales Anmeldedatum:

18. Dezember 2019 (18.12.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2019 200 096.7

07. Januar 2019 (07.01.2019) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Lö-
wentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **OLPP, Maximilian**; Schwarzer Brunnen 26/1,
88046 Friedrichshafen (DE). **GRUSSER, Danny**; Jahn-

strasse 22/1, 88069 Tettnang (DE). **HEBERLE, Boris**; All-
mandstraße 8, 88045 Friedrichshafen (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, 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.

(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,

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE AND METHOD FOR ASSEMBLING AN ELECTRONIC DEVICE

(54) Bezeichnung: ELEKTRONISCHES GERÄT UND VERFAHREN ZUM ZUSAMMENBAU EINES ELEKTRONISCHEN
GERÄTS

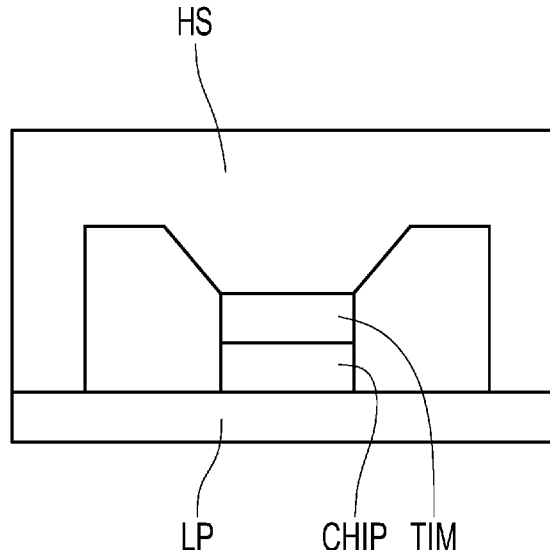


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to an electronic device comprising at least one electronic module (CHIP) which is arranged on a printed circuit board (LP) and the upper face of which is connected to a heat sink (HS) in a force-free manner. The invention additionally relates to a method for assembling said electronic device, wherein a printed circuit board (LP) which is provided with at least one electronic module (CHIP) is assembled with a heat sink (HS) for discharging heat from the at least one electronic module (CHIP), and the connection between the heat sink (HS) and the at least one electronic module (CHIP) is produced in a force-free manner.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein elektronisches Gerät mit wenigstens einem elektronischen Baustein (CHIP), der auf einer Leiterplatte angeordnet ist (LP), und der auf der Oberseite mit einer Wärmesenke (HS) kräftefrei verbunden ist, vorgeschlagen. Weiterhin wird ein Verfahren zum Zusammenbau dieses elektronischen Geräts vorgeschlagen, wobei eine Leiterplatte (LP), die mit wenigstens einem elektronischen Baustein (CHIP) versehen ist, mit einer Wärmesenke (HS) zur Abfuhr von Wärme von dem von wenigstens einem elektronischen Baustein (CHIP) zusammengebaut wird, wobei die Verbindung zwischen der Wärmesenke (HS) und dem wenigstens



WO 2020/144017 A1

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)

Elektronisches Gerät und Verfahren zum Zusammenbau eines elektronischen Geräts

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Gerät bzw. ein Verfahren zum Zusammenbau eines elektronischen Geräts nach der Gattung der unabhängigen Patentansprüche.

Die Offenlegungsschrift DE 10 2015 204 905 A1 offenbart eine elektronische Steuervorrichtung mit einem Gehäuse, einem Schaltungsträger mit einem darauf angeordneten elektronischen Leistungsbauelement, wobei der Schaltungsträger und das elektronische Leistungsbauelement mittels eines Wärmeleitmediums mit dem Gehäuse kontaktiert sind, wobei die Wärme des Leistungsbauelements vom Schaltungsträger weggerichtet abführbar ist und wobei der Schaltungsträger im Gehäuse mittels des Wärmeleitmediums fixiert ist.

Das erfindungsgemäße elektronische Gerät bzw. das erfindungsgemäße Verfahren zum Zusammenbau eines elektronischen Geräts mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche haben demgegenüber den Vorteil, dass nunmehr die Verbindung zwischen einem elektronischen Baustein auf der Leiterplatte und einer Wärmesenke kräftefrei ausgeführt ist. Damit müssen an die Verbindung zwischen der Wärmesenke und dem elektronischen Baustein keine mechanischen Anforderungen gestellt werden. Im Übrigen ist damit auch der Zusammenbau einfacher und weniger anspruchsvoll, da eine mechanische Belastung nicht abgefangen werden muss, wie sie im Stand der Technik beschrieben ist.

Unter einem elektronischen Gerät ist vorliegend beispielsweise ein Steuergerät oder eine andere elektronische Schaltung zu verstehen, die in ein Gehäuse eingebaut ist oder zumindest den Zusammenbau mit einer Wärmesenke aufweist. Insbesondere Steuergeräte für die Auswertung von Sensorsignalen und die Erzeugung von Steuersignalen für Fahrzeugsysteme sind darunter zu verstehen.

Das elektronische Gerät weist wenigstens einen elektronischen Baustein auf. Unter diesem elektronischen Baustein ist beispielsweise ein Prozessor oder ein Leistungsbaustein zu verstehen, der Wärme erzeugt, die abgeführt werden muss, um einen

Betrieb des elektronischen Geräts und damit des Bausteins aufrechtzuerhalten. Der Baustein ist auf einer Leiterplatte angeordnet, das heißt beispielsweise gelötet oder geklebt oder gesteckt, und auf der Oberseite mit einer Wärmesenke erfindungsgemäß kräftefrei verbunden.

Die Leiterplatte kann eine Einschicht- oder Mehrschichtleiterplatte sein, die die elektronischen Bausteine auf einer Seite insbesondere aufweist, um sie mit der Wärmesenke verbinden zu können. Darüber hinaus kann es sein, dass unter dem elektronischen Baustein verstanden wird, eine Fläche auf der Leiterplatte vorzusehen, die von der Wärmesenke kräftefrei kontaktiert wird, um die dort angeströmte Wärme abzuführen.

Die Wärmesenke ist eine beispielsweise aus Aluminium gefertigte Struktur mit Materialanhäufungen, die sich zu den elektronischen Bausteinen erstrecken, damit eine kräftefreie Verbindung beispielsweise durch eine Wärmeleitpaste ermöglicht wird. Die Wärmesenke ist dann beispielsweise über eine Kühlstruktur mit einem Luftstrom oder Flüssigkeitsstrom verbunden, der die aufgenommene Wärme von der Wärmesenke letztlich abführt und damit die Kühlung ermöglicht.

Weiterhin ist das Verfahren zum Zusammenbau eines elektronischen Geräts vorgesehen. Dabei wird zunächst die Leiterplatte mit dem wenigstens einen elektronischen Baustein versehen und dann mit der Wärmesenke zur Abfuhr von Wärme zusammengebaut. Die Verbindung zwischen der Wärmesenke und dem wenigstens einen elektronischen Baustein wird dabei kräftefrei hergestellt, das heißt, der Baustein wird durch diese Verbindung kräftemäßig nicht beansprucht.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen weiter definiert.

Durch eine entsprechende geometrische Vermessung der Topografie der Leiterplatte mit dem wenigstens einen elektronischen Baustein wird die Wärmesenke auf die vorliegende Topographie derart angepasst, dass ein definierter Luftspalt zwischen der Wärmesenke und dem wenigstens einen elektronischen Baustein vorliegt. Unter der

Topografie der Leiterplatte ist die dreidimensionale Ausprägung gemeint, so dass die Wärmesenke sich entsprechend dieser Ausprägung anpassen kann.

Der Luftspalt ist dann mit dem wärmeleitfähigen Material ausgefüllt, so dass eine Wärmeleitung zwischen der Wärmesenke und dem wenigstens einen elektronischen Baustein hergestellt ist.

Es ist weiterhin vorgesehen, dass das wärmeleitfähige Material ein Gapfiller ist. Ein Gapfiller ist eine wärmeleitfähige Paste, die beispielsweise Silberpartikel aufweist und durch ihre besondere Wärmeleitfähigkeit sich auszeichnet.

Weiterhin ist vorgesehen, dass zwischen der Wärmesenke und dem wenigstens einen elektronischen Baustein mit einer Materialanhäufung auf die Erstreckung in der Höhe eingegangen wird. Vorliegend wird durch die vorhergehende Vermessung der Leiterplatte mit den elektronischen Bausteinen und Paarung mit einer geeigneten Wärmesenke ein definierter Luftspalt erzeugt. Der Luftspalt ist dann mit dem wärmeleitfähigen Material ausgefüllt, so dass eine Wärmeleitung zwischen der Wärmesenke und dem wenigstens einen elektronischen Baustein hergestellt ist.

Weiterhin ist es vorgesehen, dass zwischen der Wärmesenke und dem wenigstens einen elektronischen Baustein ein Abstandselement vorgesehen ist, um die Dicke des Luftspalts einzustellen. Dieses Abstandselement wird an die Wärmesenke beispielsweise angeklebt, angeschweißt oder angeschraubt und erstreckt sich in Richtung des elektronischen Bausteins. Auch vorliegend wird durch die vorhergehende Vermessung der Leiterplatte mit den elektronischen Bausteinen auf die Erstreckung in der Höhe eingegangen.

Weiterhin ist vorgesehen, dass das erfindungsgemäße Verfahren vorsieht, dass ein wärmeleitfähiges Material auf den elektronischen Baustein aufgebracht wird und dann die Wärmesenke mit dem Abstandselement darauf aufgebaut ist. Dafür kann dann vorteilhafterweise ein Gapfiller verwendet werden.

Weiterhin ist vorgesehen, dass ein Abschnitt der Wärmesenke, der mit dem wärmeleitfähigen Material verbunden ist, als Kühlstruktur ausgebildet ist. Die Kühlstruktur kann bspw. in ein Fluid ragen, damit darüber die Wärme abtransportiert werden kann.

Weiterhin ist vorgesehen, dass das Verfahren einen Abstandshalter zwischen der Wärmesenke und der Leiterplatte aufweist, um die Dicke des Luftspalts einzustellen. Dieser Abstandshalter wird derart ausgebildet, dass der Luftspalt eine bestimmte Dicke aufweist. Dies erfordert eine Vermessung der Topografie der Leiterplatte. Eine weitere Ausführungsform, die zusätzlich oder anstatt verwendet werden kann, ist das Abstandselement an der Wärmesenke zum elektronischen Baustein vorhanden ist, der dann über die Wärmeleitpaste mit dem Baustein verbunden wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert und werden in der Zeichnung dargestellt.

Es zeigen

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen elektronischen Geräts;

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen elektronischen Geräts;

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen elektronischen Geräts und

Fig. 4 ein Flussdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen elektronischen Geräts. Auf einer Leiterplatte LP ist ein elektronischer Baustein CHIP angeordnet,

darauf eine Wärmeleitpaste TIM und darauf eine Wärmesenke HS. Die Wärmesenke HS liegt auch noch auf der Leiterplatte LP an wenigstens zwei Stellen auf. Zunächst wird die Topografie der Leiterplatte LP mit den elektronischen Bausteinen ermittelt, so dass die Wärmesenke HS entsprechend darauf angepasst werden kann. Dies kann durch eine Bearbeitung der Wärmesenke HS geschehen. Dann wird auf den elektronischen Baustein CHIP die Wärmeleitpaste TIM aufgebracht, da der Luftspalt zwischen Wärmesenke HS und dem elektronischen Baustein CHIP bekannt ist. Die Wärmeleitpaste TIM wird daher in einer entsprechenden Dicke aufgebracht. Damit ist eine kräftefreie wärmeleitfähige Verbindung zwischen dem elektronischen Baustein CHIP und der Wärmesenke HS hergestellt.

Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen elektronischen Geräts. Auf einer Leiterplatte LP ist die Wärmesenke HS aufgebracht. Weiterhin ist auf der Leiterplatte LP der elektronische Baustein CHIP angeordnet, auf den das wärmeleitfähige Material TIM aufgebracht ist. Darauf befindet sich dann ein Abstandshalter AH, der mit der Wärmesenke HS fest verbunden ist. Die Dicke des Abstandshalters AH ist entsprechend eingestellt der Vermessung der Leiterplatte LP mit den darauf befindlichen elektronischen Bausteinen.

Fig. 3 zeigt das dritte Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen elektronischen Geräts. Auf der Leiterplatte LP ist die Wärmesenke HS über Abstandselemente AE aufgebracht. Weiterhin befindet sich auf der Leiterplatte LP beispielhaft ein einziger elektronischer Baustein CHIP. Zwischen dem elektronischen Baustein CHIP und der Wärmesenke HS ist wiederum das wärmeleitfähige Material TIM aufgebracht. Die Abstandselemente AE sind entsprechend in ihrer Dicke, sodass der Luftspalt zwischen dem elektronischen Baustein CHIP und der Wärmesenke HS entsprechend einstellt.

Fig. 4 zeigt das Herstellungsverfahren zum Zusammenbau des elektronischen Geräts. Verfahrensschritt 400 wird die Leiterplatte LP vermessen, entweder mit einer Laservermessung oder mit einem Fühler, um eine dreidimensionale Karte der Leiterplatte zu ermitteln. Danach wird die Wärmesenke HS ausgelegt bzw. die Abstandselemente AE oder der Abstandshalter H oder die Wärmesenke HS. Dann erfolgt der

Zusammenbau, indem auf den elektronischen Baustein oder Bausteinen CHIP das wärmeleitfähige Material TIM aufgebracht wird, um den Luftspalt zwischen der Kühlstruktur und dem elektronischen Baustein Chip auszufüllen. Dies geschieht in Verfahrensschritt 401.

Bezugszeichen

HS	Wärmesenke
TIM	wärmeleitfähiges Material
Chip	elektronischer Baustein
LP	Leiterplatte
AH	Abstandshalter
AE	Abstandselement
400, 401	Verfahrensschritte

Patentansprüche

1. Elektronisches Gerät mit wenigstens einem elektronischen Baustein (CHIP), der auf einer Leiterplatte angeordnet ist (LP), und der auf der Oberseite mit einer Wärmesenke (HS) kräftefrei verbunden ist.
2. Elektronisches Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmesenke (HS) derart angeordnet ist, dass ein Luftspalt zwischen der Wärmesenke (HS) und dem wenigstens einen elektronischen Baustein (CHIP) vorliegt, wobei ein wärmeleitfähiges Material (TIM) zum Ausfüllen des Luftspalts vorgesehen ist, das eine Wärmeleitung zwischen der Wärmesenke (HS) und dem wenigstens einen elektronischen Baustein (CHIP) herstellt.
3. Elektronisches Gerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das wärmeleitfähige Material (TIM) ein Gapfiller ist.
4. Elektronisches Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abschnitt der Wärmesenke (HS), der mit dem wärmeleitfähigen Material (TIM) verbunden ist, als Kühlstruktur ausgebildet ist.
5. Elektronisches Gerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Wärmesenke (HS) und der Leiterplatte (LP) zumindest ein Abstandshalter (AH) vorgesehen ist, um die Dicke des Luftspalts einzustellen.
6. Elektronisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Wärmesenke (HS) und der dem wärmeleitfähigen Material (TIM) wenigstens ein Abstandselement (AE) vorgesehen ist.
7. Verfahren zum Zusammenbau eines elektronischen Geräts, wobei eine Leiterplatte (LP), die mit wenigstens einem elektronischen Baustein (CHIP) versehen ist, mit einer Wärmesenke (HS) zur Abfuhr von Wärme von dem wenigstens einem elektronischen Baustein (CHIP) zusammengebaut wird, wobei die Verbindung zwischen

der Wärmesenke (HS) und dem wenigstens einen elektronischen Baustein (CHIP) kräftefrei hergestellt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Luftspalt zwischen der Wärmesenke (HS) und dem wenigstens einen elektronischen Baustein (CHIP) vorgesehen wird, wobei ein wärmeleitfähiges Material (TIM) verwendet wird, das eine Wärmeleitung zwischen der Wärmesenke (HS) und dem wenigstens einen elektronischen Baustein (CHIP) herstellt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass als das wärmeleitfähige Material (TIM) ein Gapfiller verwendet wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abschnitt der Wärmesenke (HS), der mit dem wärmeleitfähigen Material (TIM) verbunden wird, als Kühlstruktur ausgebildet wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Wärmesenke (HS) und der Leiterplatte (LP) zumindest ein Abstandshalter (AH) verwendet wird, um die Dicke des Luftspalts einzustellen.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Wärmesenke (HS) und dem wärmeleitfähigen Material (TIM) wenigstens ein Abstandselement (AE) verwendet wird.

1/2

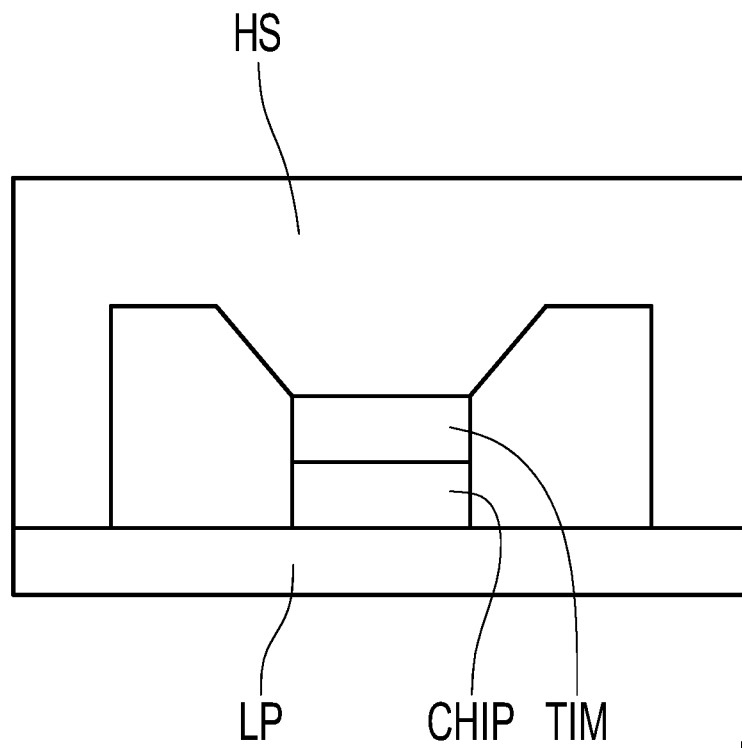


Fig. 1

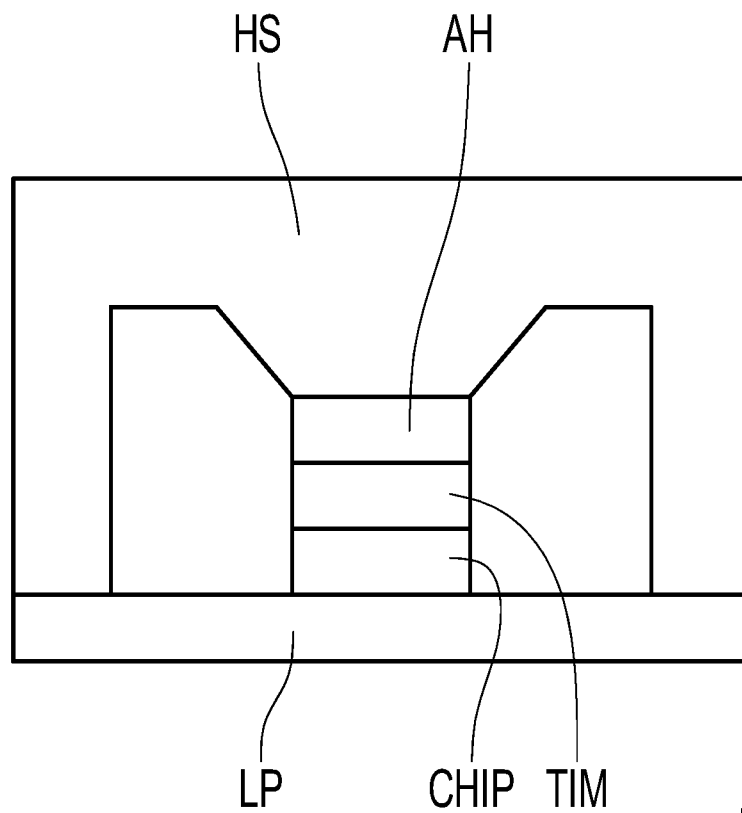


Fig. 2

2/2

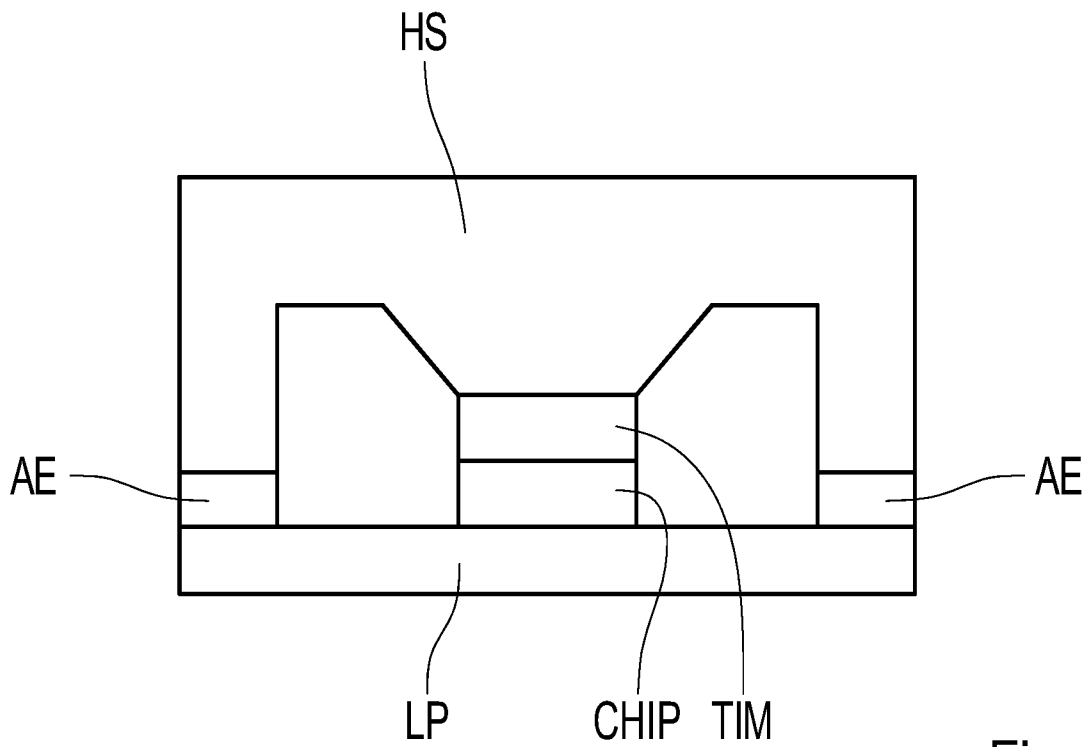


Fig. 3

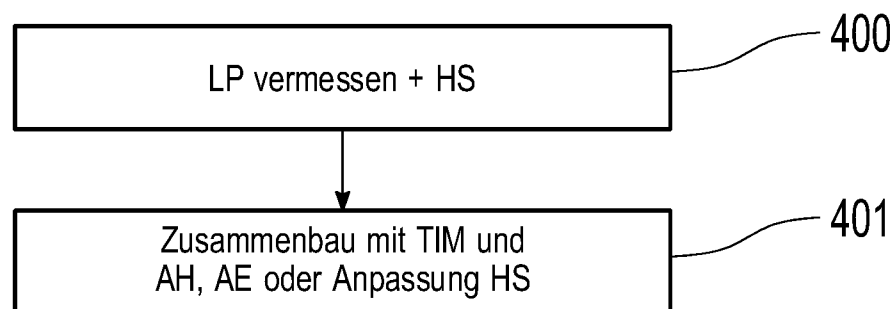


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/085876

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 23/367**(2006.01)i; **H01L 23/42**(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)

H01L

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 A	EP 2884530 A2 (HUAWEI TECH CO LTD [CN]) 17 June 2015 (2015-06-17) figures paragraph [0004] - paragraph [0027]	1-5,7-11 6,12
X A	US 2007045819 A1 (EDWARDS DAVID L [US] ET AL) 01 March 2007 (2007-03-01) figures paragraph [0040] - paragraph [0045]	1-5,7-11 6,12
X A	US 2005068739 A1 (ARVELO AMILCAR R [US] ET AL) 31 March 2005 (2005-03-31) figures paragraph [0027] - paragraph [0043]	1-4,6-10,12 5,11
X A	EP 1959493 A1 (FUJITSU LTD [JP]) 20 August 2008 (2008-08-20) figures paragraph [0020] - paragraph [0029]	1-5,7-11 6,12
X A	US 2015279761 A1 (BET-SHLEIMOUN ASHUR [US]) 01 October 2015 (2015-10-01) figures paragraph [0022] - paragraph [0031]	1-4,6-10,12 5,11



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

06 April 2020

Date of mailing of the international search report

24 April 2020

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

Hofer-Weissenfels, C

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/085876**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2009108429 A1 (TSAO PEI-HAW [TW] ET AL) 30 April 2009 (2009-04-30) figures paragraph [0020] - paragraph [0035]	1-5,7-11 6,12
X	US 2018005921 A1 (TAKEMURA KEIZOU [JP] ET AL) 04 January 2018 (2018-01-04) figures paragraph [0044] - paragraph [0069]	1-5,7-11
X A	US 5931222 A (TOY HILTON T [US] ET AL) 03 August 1999 (1999-08-03) figures column 6, line 30 - column 10, line 30	1-5,7-11 6,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/085876

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2884530	A2	17 June 2015	CN	104716113	A	17 June 2015
				EP	2884530	A2	17 June 2015
				US	2015173169	A1	18 June 2015
US	2007045819	A1	01 March 2007	US	2007045819	A1	01 March 2007
				US	2007222064	A1	27 September 2007
				US	2008299707	A1	04 December 2008
US	2005068739	A1	31 March 2005	NONE			
EP	1959493	A1	20 August 2008	CN	101326637	A	17 December 2008
				EP	1959493	A1	20 August 2008
				JP	4757880	B2	24 August 2011
				JP	WO2007066401	A1	14 May 2009
				KR	20080073743	A	11 August 2008
				US	2008295957	A1	04 December 2008
				WO	2007066401	A1	14 June 2007
US	2015279761	A1	01 October 2015	NONE			
US	2009108429	A1	30 April 2009	CN	101425486	A	06 May 2009
				TW	200919660	A	01 May 2009
				US	2009108429	A1	30 April 2009
US	2018005921	A1	04 January 2018	JP	2018006526	A	11 January 2018
				US	2018005921	A1	04 January 2018
US	5931222	A	03 August 1999	CN	1153401	A	02 July 1997
				KR	970032331	A	26 June 1997
				US	5931222	A	03 August 1999
				US	6451155	B1	17 September 2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01L23/367 H01L23/42
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01L

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 2 884 530 A2 (HUAWEI TECH CO LTD [CN]) 17. Juni 2015 (2015-06-17)	1-5,7-11
A	Abbildungen Absatz [0004] - Absatz [0027] -----	6,12
X	US 2007/045819 A1 (EDWARDS DAVID L [US] ET AL) 1. März 2007 (2007-03-01)	1-5,7-11
A	Abbildungen Absatz [0040] - Absatz [0045] -----	6,12
X	US 2005/068739 A1 (ARVELO AMILCAR R [US] ET AL) 31. März 2005 (2005-03-31)	1-4, 6-10,12
A	Abbildungen Absatz [0027] - Absatz [0043] -----	5,11
	-/-	



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

6. April 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/04/2020

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

Hofer-Weissenfels, C

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 959 493 A1 (FUJITSU LTD [JP]) 20. August 2008 (2008-08-20)	1-5,7-11
A	Abbildungen Absatz [0020] - Absatz [0029] -----	6,12
X	US 2015/279761 A1 (BET-SHLIEMOUN ASHUR [US]) 1. Oktober 2015 (2015-10-01)	1-4, 6-10,12
A	Abbildungen Absatz [0022] - Absatz [0031] -----	5,11
X	US 2009/108429 A1 (TSAO PEI-HAW [TW] ET AL) 30. April 2009 (2009-04-30)	1-5,7-11
A	Abbildungen Absatz [0020] - Absatz [0035] -----	6,12
X	US 2018/005921 A1 (TAKEMURA KEIZOU [JP] ET AL) 4. Januar 2018 (2018-01-04)	1-5,7-11
	Abbildungen Absatz [0044] - Absatz [0069] -----	
X	US 5 931 222 A (TOY HILTON T [US] ET AL) 3. August 1999 (1999-08-03)	1-5,7-11
A	Abbildungen Spalte 6, Zeile 30 - Spalte 10, Zeile 30 -----	6,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/085876

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2884530	A2	17-06-2015	CN 104716113 A 17-06-2015
		EP 2884530 A2	17-06-2015
		US 2015173169 A1	18-06-2015
US 2007045819	A1	01-03-2007	US 2007045819 A1 01-03-2007
		US 2007222064 A1	27-09-2007
		US 2008299707 A1	04-12-2008
US 2005068739	A1	31-03-2005	KEINE
EP 1959493	A1	20-08-2008	CN 101326637 A 17-12-2008
		EP 1959493 A1	20-08-2008
		JP 4757880 B2	24-08-2011
		JP WO2007066401 A1	14-05-2009
		KR 20080073743 A	11-08-2008
		US 2008295957 A1	04-12-2008
		WO 2007066401 A1	14-06-2007
US 2015279761	A1	01-10-2015	KEINE
US 2009108429	A1	30-04-2009	CN 101425486 A 06-05-2009
		TW 200919660 A	01-05-2009
		US 2009108429 A1	30-04-2009
US 2018005921	A1	04-01-2018	JP 2018006526 A 11-01-2018
		US 2018005921 A1	04-01-2018
US 5931222	A	03-08-1999	CN 1153401 A 02-07-1997
		KR 970032331 A	26-06-1997
		US 5931222 A	03-08-1999
		US 6451155 B1	17-09-2002