

(19)



(11)

EP 4 317 887 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.02.2024 Patentblatt 2024/06

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F28D 15/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22188443.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F28D 15/0233; F28D 15/0266

(22) Anmeldetag: **03.08.2022**

(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

(72) Erfinder:
• **Müller, Volker**
90459 Nürnberg (DE)
• **Neugebauer, Stephan**
91058 Erlangen (DE)
• **Schwarz, Florian**
90766 Fürth (DE)

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

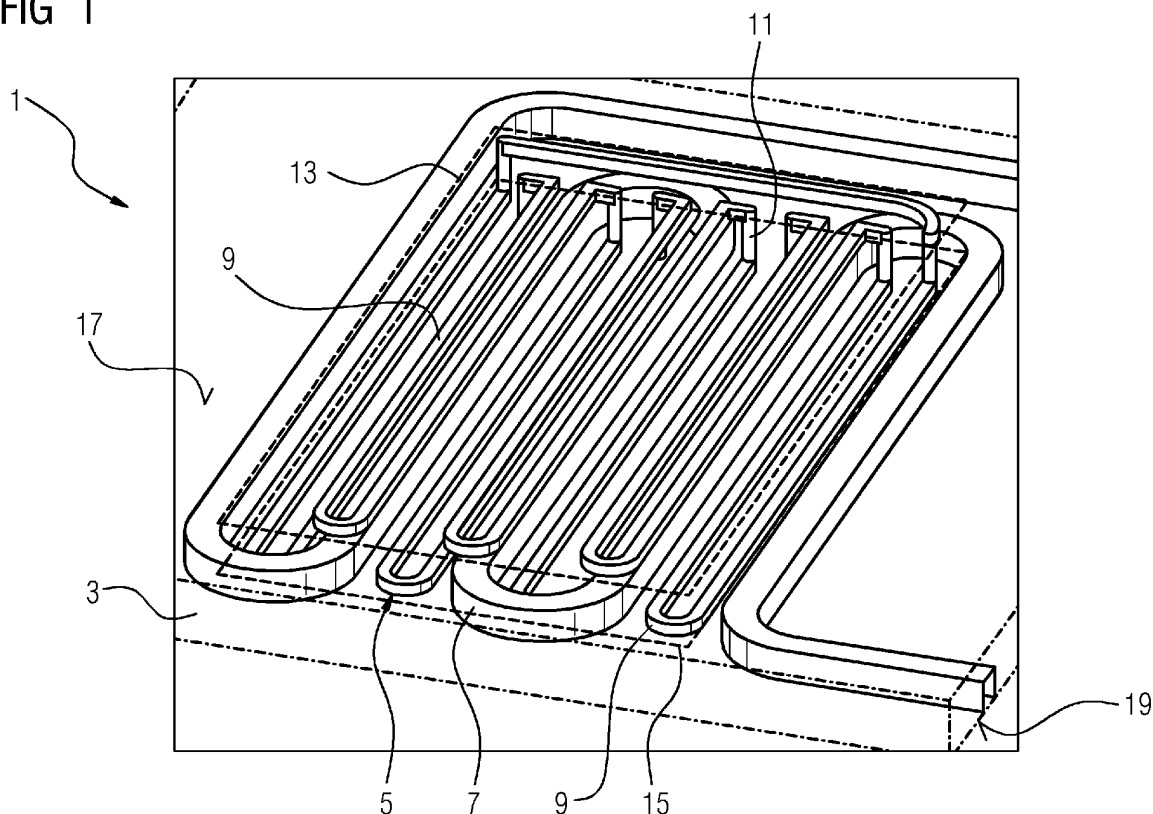
(74) Vertreter: **Siemens Patent Attorneys**
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) KÜHLKÖRPER MIT EINER PULSIERENDEN HEATPIPE

(57) Die Erfindung betrifft einen Kühlkörper (1) mit einer pulsierenden Heatpipe (5), die eine Kanalstruktur miteinander verbundener Hauptkanalabschnitte (9) und Verbindungskanalabschnitte (11) aufweist. Jeder Hauptkanalabschnitt (9) verläuft in einer von wenigstens zwei

voneinander verschiedenen Heatpipeebenen (13,15). Jeder Verbindungskanalabschnitt (11) verbindet zwei in verschiedenen Heatpipeebenen (13,15) verlaufende Hauptkanalabschnitte (9) miteinander.

FIG 1



EP 4 317 887 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kühlkörper mit einer pulsierenden Heatpipe, insbesondere für eine elektronische Baugruppe, und ein Verfahren zu dessen Herstellung.

[0002] Eine pulsierende Heatpipe (engl. Pulsating Heat Pipe, abgekürzt: PHP), die auch als oszillierende Heatpipe (engl. Oscillating Heat Pipe) bezeichnet wird, weist einen in der Regel vielfach gebogenen dünnen Kanal auf, der partiell mit einer Flüssigkeit gefüllt ist. Da die Flüssigkeit das Volumen des Kanals nicht vollständig ausfüllt, bilden sich in dem Kanal durch die Oberflächenspannung der Flüssigkeit an der Wand des Kanals von der Flüssigkeit ausgefüllte Flüssigkeitsbereiche, die voneinander durch von Dampf gebildeten Dampfbereichen getrennt sind. Durch Temperaturunterschiede in verschiedenen Abschnitten der Heatpipe pulsieren beziehungsweise oszillieren die Flüssigkeitsbereiche und ermöglichen einen Wärmetransport und Temperaturengleich zwischen mit diesen Abschnitten thermisch verbundenen Objekten.

[0003] Heatpipes werden unter anderem in Kühlkörpern elektronischer Baugruppen eingesetzt. Bei derartigen Baugruppen entsteht im Betrieb Wärme, die abgeführt werden muss, um eine Überhitzung der jeweiligen Baugruppe zu verhindern. Die Wärme entsteht dabei häufig räumlich konzentriert. Um in einem Kühlkörper zur Kühlung einer Baugruppe die Wärmespreizung und damit die Wärmeabfuhr zu verbessern, kann der Kühlkörper nahe seiner der Baugruppe zugewandten Oberfläche beispielsweise eine Heatpipe aufweisen, deren Kanal in einer zur Oberfläche parallelen Ebene über eine große Fläche verteilt verläuft und dadurch die Wärmespreizung verbessert.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Kühlkörper mit einer pulsierenden Heatpipe, insbesondere für eine elektronische Baugruppe, anzugeben.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Kühlkörper mit den Merkmalen des Anspruchs 1, ein Verfahren zu dessen Herstellung mit den Merkmalen des Anspruchs 8 und eine elektronische Baugruppe mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Ein erfindungsgemäßer Kühlkörper weist eine pulsierende Heatpipe auf, die eine Kanalstruktur miteinander verbundener Hauptkanalabschnitte und Verbindungskanalabschnitte aufweist. Dabei verläuft jeder Hauptkanalabschnitt in einer von wenigstens zwei voneinander verschiedenen Heatpipeebenen und jeder Verbindungskanalabschnitt verbindet zwei in verschiedenen Heatpipeebenen verlaufende Hauptkanalabschnitte miteinander.

[0008] Ein erfindungsgemäßer Kühlkörper weist somit eine pulsierende Heatpipe auf, die Wärme nicht nur in einer Ebene, sondern in wenigstens zwei Ebenen vertei-

len kann und außerdem Wärme durch die Verbindungskanalabschnitte zwischen diesen Ebenen leiten kann. Dies ermöglicht, mit der pulsierenden Heatpipe Wärme nicht nur zweidimensional sondern dreidimensional in dem Kühlkörper zu verteilen und dadurch die Wärmespreizung und den Wärmetransport in dem Kühlkörper zu verbessern. Beispielsweise kann mit der pulsierenden Heatpipe Wärme in einer ersten Heatpipeebene, die nahe an einer Wärmequelle verläuft, gesammelt und in dieser Ebene verteilt werden, und durch die Verbindungskanalabschnitte zu einer oder mehreren anderen Heatpipeebenen geleitet werden, die in der Nähe von wärmeableitenden Komponenten des Kühlkörpers verlaufen, beispielsweise in der Nähe von Kühlrohren oder Kühlrippen.

[0009] Bei einer Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Kühlkörpers sind die Heatpipeebenen zueinander parallel.

[0010] Bei einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Kühlkörpers weist wenigstens ein Verbindungskanalabschnitt einen anderen Querschnitt als ein mit ihm verbundener Hauptkanalabschnitt auf. Unter verschiedenen Querschnitten von Kanalabschnitten werden dabei beispielsweise verschiedene Durchmesser und/oder verschiedene Formen der Querschnitte verstanden. Durch eine geeignete Wahl der relativen Querschnitte der Verbindungskanalabschnitte und Hauptkanalabschnitte kann vorteilhaft der Wärmetransport zwischen den Heatpipeebenen beeinflusst und optimiert werden.

[0011] Bei einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Kühlkörpers ist wenigstens eine Verbindungsstelle, an der ein Hauptkanalabschnitt mit einem Verbindungskanalabschnitt verbunden ist, abgerundet oder angefast ausgebildet. Durch eine geeignete Ausbildung der Verbindungsstellen zwischen Verbindungskanalabschnitten und Hauptkanalabschnitten kann ebenfalls vorteilhaft der Wärmetransport zwischen den Heatpipeebenen beeinflusst und optimiert werden.

[0012] Bei einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Kühlkörpers verlaufen in wenigstens einer Heatpipeebene die Hauptkanalabschnitte mäanderartig, sternförmig, spiralartig oder kleeblattartig. Der Verlauf der Hauptkanalabschnitte in einer Heatpipeebene wird dabei der gewünschten Wärmeverteilung in der Heatpipeebene angepasst.

[0013] Bei einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Kühlkörpers ist wenigstens eine Heatpipeebene parallel zu einer Außenoberfläche des Kühlkörpers. Insbesondere verläuft wenigstens eine Heatpipeebene beispielsweise parallel zu und nahe an einer Außenoberfläche des Kühlkörpers, die in thermischem Kontakt mit einer Wärmequelle steht. Dadurch ermöglicht die pulsierende Heatpipe eine gute Abführung und Verteilung von Wärme, die von der Wärmequelle erzeugt wird.

[0014] Bei einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Kühlkörpers verläuft zwischen wenigstens zwei Heatpipeebenen wenigstens ein Kühlkanal des

Kühlkörpers. Dadurch kann dem Kühlkanal vorteilhaft von zwei Heatpipeebenen aus Wärme zugeführt und somit der Wärmetransport zu dem Kühlkanal verbessert werden.

[0015] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Herstellen eines erfindungsgemäßen Kühlkörpers wird zunächst wenigstens ein Grundkörper hergestellt. Anschließend werden in wenigstens einer Außenoberfläche jedes Grundkörpers Ausnehmungen für Hauptkanalabschnitte für die pulsierende Heatpipe erzeugt. Danach wird in wenigstens einem Grundkörper wenigstens eine Ausnehmung für einen Verbindungskanalabschnitt erzeugt. Abschließend wird jede Ausnehmung für Hauptkanalabschnitte aufweisende Außenoberfläche eines Grundkörpers entweder durch Verbinden mit einer Außenoberfläche eines anderen Grundkörpers oder durch einen Deckel verschlossen. Der Unterschied zwischen dem Verschließen einer Außenoberfläche eines Grundkörpers durch einen Deckel und dem Verschließen dieser Außenoberfläche durch einen anderen Grundkörper besteht dabei lediglich darin, dass ein "Deckel" keinen Hauptkanalabschnitt aufweisen muss.

[0016] Bei einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird jeder Grundkörper durch Schweißen, Walzen, Gießen, Extrusion, Vakuumlöten und/oder Vakuumhartlöten hergestellt.

[0017] Bei einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Ausnehmungen für Hauptkanalabschnitte in einer Außenoberfläche eines jeden Grundkörpers durch Fräsen, Gießen, Erodieren oder Prägen erzeugt.

[0018] Bei einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird jede Ausnehmung für einen Verbindungskanalabschnitt in einem Grundkörper durch Bohren erzeugt.

[0019] Eine erfindungsgemäße elektronische Baugruppe weist einen erfindungsgemäßen Kühlkörper auf.

[0020] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigen:

FIG 1 eine perspektivische, teilweise transparente Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines Kühlkörpers,

FIG 2 eine perspektivische, teilweise transparente Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Kühlkörpers,

FIG 3 eine Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels einer elektronischen Baugruppe.

[0021] Einander entsprechende Teile sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0022] FIG 1 zeigt eine perspektivische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines Kühlkörpers 1.

Der Kühlkörper 1 weist einen Grundkörper 3, eine in dem Grundkörper 3 angeordnete pulsierende Heatpipe 5 und einen in dem Grundkörper 3 angeordneten Kühlkanal 7 auf. Der Grundkörper 3 ist transparent dargestellt, um die Heatpipe 5 und den Kühlkanal 7 innerhalb des Grundkörpers 3 zu zeigen.

[0023] Die Heatpipe 5 weist eine Kanalstruktur miteinander verbundener Hauptkanalabschnitte 9 und Verbindungskanalabschnitte 11 auf. Jeder Hauptkanalabschnitt 9 verläuft in einer von zwei voneinander verschiedenen und zueinander parallelen Heatpipeebenen 13, 15. Die Hauptkanalabschnitte 9 sind mit einer Ausnahme im Wesentlichen U-förmig ausgebildet, das heißt weisen jeweils zwei zueinander parallele Abschnitte auf, die miteinander durch einen gebogenen Abschnitt verbunden sind. Dabei sind die zueinander parallelen Abschnitte aller U-förmigen Hauptkanalabschnitte 9 ebenfalls zueinander parallel. Jeder Verbindungskanalabschnitt 11 verläuft senkrecht zu den Heatpipeebenen 13, 15 und verbindet ein Ende eines Hauptkanalabschnitts 9 der ersten Heatpipeebene 13 mit einem Ende eines Hauptkanalabschnitts 9 der zweiten Heatpipeebene 15.

[0024] Die Hauptkanalabschnitte 9 der ersten Heatpipeebene 13 verlaufen in einer ersten Außenoberfläche 17 des Grundkörpers 3. Die Hauptkanalabschnitte 9 der zweiten Heatpipeebene 15 verlaufen in einer der ersten Außenoberfläche 17 gegenüberliegenden zweiten Außenoberfläche 19 des Grundkörpers 3. Diese beiden Außenoberflächen 17, 19 des Grundkörpers 3 sind beispielsweise jeweils durch einen in FIG 1 nicht dargestellten Deckel 21, 23 (siehe FIG 3) verschlossen.

[0025] Der Kühlkanal 7 verläuft mäanderartig zwischen den beiden Heatpipeebenen 13, 15 und wird beispielsweise von einer Kühlflüssigkeit durchströmt, durch die Wärme aus dem Kühlkörper 1 abgeführt wird.

[0026] Der Kühlkörper 1 wird beispielsweise folgendermaßen hergestellt. Zunächst wird der Grundkörper 3 mit dem Kühlkanal 7 hergestellt, beispielsweise durch Schweißen, Walzen, Gießen oder Extrusion. Anschließend werden in den beiden Außenoberflächen 17, 19 des Grundkörpers 3 Ausnehmungen für die Hauptkanalabschnitte 9 erzeugt, beispielsweise durch Fräsen oder Prägen. Danach werden in dem Grundkörper 3 Ausnehmungen für die Verbindungskanalabschnitte 11 erzeugt, beispielsweise durch Bohren. Abschließend werden die Außenoberflächen 17, 19 des Grundkörpers 3 jeweils durch einen Deckel 21, 23 verschlossen.

[0027] FIG 2 zeigt eine perspektivische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Kühlkörpers 1, analog zu der Darstellung des ersten Ausführungsbeispiels eines Kühlkörpers 1 in Figur 1. Das in FIG 2 gezeigte Ausführungsbeispiel eines Kühlkörpers 1 unterscheidet sich von dem in FIG 1 dargestellten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen nur durch die Ausbildung und Anzahl der Hauptkanalabschnitte 9 und deren Verbindung durch Verbindungskanalabschnitte 11. Die Hauptkanalabschnitte 9 der ersten Heatpipeebene 13

sind bei diesem Ausführungsbeispiel jeweils U-förmig oder hakenförmig mit jeweils zwei zueinander parallelen Abschnitten ausgebildet, die durch einen gebogenen Abschnitt verbunden sind. Dabei sind die zueinander parallelen Abschnitte aller dieser Hauptkanalabschnitte 9 ebenfalls zueinander parallel. Die Hauptkanalabschnitte 9 der zweiten Heatpipeebene 15 sind jeweils U-förmig ausgebildet, das heißt weisen jeweils zwei zueinander parallele Abschnitte auf, die miteinander durch einen gebogenen Abschnitt verbunden sind. Dabei sind die zueinander parallelen Abschnitte aller dieser Hauptkanalabschnitte 9 ebenfalls zueinander parallel und senkrecht zu den zueinander parallelen Abschnitten der Hauptkanalabschnitte 9 der ersten Heatpipeebene 13. Wie bei dem in FIG 1 dargestellten Ausführungsbeispiel eines Kühlkörpers 1 verläuft jeder Verbindungskanalabschnitt 11 senkrecht zu den Heatpipeebenen 13, 15 und zwischen den beiden Heatpipeebenen 13, 15 und verbindet ein Ende eines Hauptkanalabschnitts 9 der ersten Heatpipeebene 13 mit einem Ende eines Hauptkanalabschnitts 9 der zweiten Heatpipeebene 15.

[0028] FIG 3 zeigt eine Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels einer elektronischen Baugruppe 30. Die elektronische Baugruppe 30 weist einen Kühlkörper 1 und eine Bodenplatte 32 auf. Die Bodenplatte 32 liegt an einer Außenoberfläche 25 des Kühlkörpers 1 an. Auf einer dem Kühlkörper 1 abgewandten Seite der Bodenplatte 32 sind elektronische Bauelemente der elektronischen Baugruppe 30 angeordnet, die nicht in der Schnittebene der FIG 3 liegen und daher nicht dargestellt sind.

[0029] Der Kühlkörper 1 ist ähnlich wie die in den Figuren 1 und 2 gezeigten Kühlkörper 1 ausgebildet und weist einen Grundkörper 3 mit einer pulsierenden Heatpipe 5 und einem Kühlkanal 7 auf. Die Heatpipe 5 weist wie bei den in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispielen eines Kühlkörpers 1 Hauptkanalabschnitte 9 und Verbindungskanalabschnitte 11 auf, wobei die Hauptkanalabschnitte 9 jeweils in einer von zwei voneinander verschiedenen Heatpipeebenen 13, 15 verlaufen, und die Verbindungskanalabschnitte 11 jeweils zwei dieser in verschiedenen Heatpipeebenen 13, 15 verlaufenden Hauptkanalabschnitte 9 verbinden.

[0030] Die Hauptkanalabschnitte 9 der ersten Heatpipeebene 13 verlaufen in einer ersten Außenoberfläche 17 des Grundkörpers 3, die durch einen ersten Deckel 21 verschlossen ist. Die Hauptkanalabschnitte 9 der zweiten Heatpipeebene 15 verlaufen in einer der ersten Außenoberfläche 17 gegenüberliegenden zweiten Außenoberfläche 19 des Grundkörpers 3, die durch einen zweiten Deckel 23 verschlossen ist. Die der Bodenplatte 32 zugewandte Außenoberfläche des ersten Deckels 21 bildet die Außenoberfläche 25 des Kühlkörpers 1.

[0031] FIG 3 zeigt außerdem beispielhaft in den Hauptkanalabschnitten 9 und den Verbindungskanalabschnitten 11 der Heatpipe 5 von einer Flüssigkeit ausgefüllte Flüssigkeitsbereiche 27, die voneinander durch von Dampf gebildeten Dampfbereichen 29 getrennt sind und sich im Betrieb der elektronischen Baugruppe 30 oszillierend beziehungsweise pulsierend bewegen.

lierend beziehungsweise pulsierend bewegen.

[0032] Obwohl die Erfindung im Detail durch bevorzugte Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

10 Patentansprüche

1. Kühlkörper (1) mit einer pulsierenden Heatpipe (5),
 - die eine Kanalstruktur miteinander verbundener Hauptkanalabschnitte (9) und Verbindungskanalabschnitte (11) aufweist, wobei
 - jeder Hauptkanalabschnitt (9) in einer von wenigstens zwei voneinander verschiedenen Heatpipeebenen (13,15) verläuft und
 - jeder Verbindungskanalabschnitt (11) zwei in verschiedenen Heatpipeebenen (13,15) verlaufende Hauptkanalabschnitte (9) miteinander verbindet.
2. Kühlkörper (1) nach Anspruch 1, wobei die Heatpipeebenen (13, 15) zueinander parallel sind.
3. Kühlkörper (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei wenigstens ein Verbindungskanalabschnitt (11) einen anderen Querschnitt als ein mit ihm verbundener Hauptkanalabschnitt (9) aufweist.
4. Kühlkörper (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens eine Verbindungsstelle, an der ein Hauptkanalabschnitt (9) mit einem Verbindungskanalabschnitt (11) verbunden ist, abgerundet oder angefast ausgebildet ist.
5. Kühlkörper (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in wenigstens einer Heatpipeebene (13,15) die Hauptkanalabschnitte (9) mäanderartig, sternförmig, spiralartig oder kleeblattartig verlaufen.
6. Kühlkörper (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens eine Heatpipeebene (13,15) parallel zu einer Außenoberfläche (25) des Kühlkörpers (1) ist.
7. Kühlkörper (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen wenigstens zwei Heatpipeebenen (13,15) wenigstens ein Kühlkanal (7) des Kühlkörpers (1) verläuft.
8. Verfahren zum Herstellen eines gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildeten Kühlkörpers (1), wobei
 - wenigstens ein Grundkörper (3) hergestellt

wird,

- in wenigstens einer Außenoberfläche (17,19) jedes Grundkörpers (3) Ausnehmungen für Hauptkanalabschnitte (9) für die pulsierende Heatpipe (5) erzeugt werden, 5
- in wenigstens einem Grundkörper (3) wenigstens eine Ausnehmung für einen Verbindungskanalabschnitt (11) erzeugt wird,
- jede Ausnehmung für Hauptkanalabschnitte (9) aufweisende Außenoberfläche (17,19) eines Grundkörpers (3) entweder durch Verbinden mit einer Außenoberfläche (17,19) eines anderen Grundkörpers (3) oder durch einen Deckel (21,23) verschlossen wird. 10

15

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei jeder Grundkörper (3) durch Schweißen, Walzen, Gießen oder Extrusion hergestellt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, wobei die Ausnehmungen für Hauptkanalabschnitte (9) in einer Außenoberfläche (17, 19) eines jeden Grundkörpers (3) durch Fräsen, Gießen, Erodieren oder Prägen erzeugt werden. 20

25

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei jede Ausnehmung für einen Verbindungskanalabschnitt (11) in einem Grundkörper (3) durch Bohren erzeugt wird.

30

12. Elektronische Baugruppe (30) mit einem gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 ausgebildeten Kühlkörper (1).

35

40

45

50

55

FIG 1

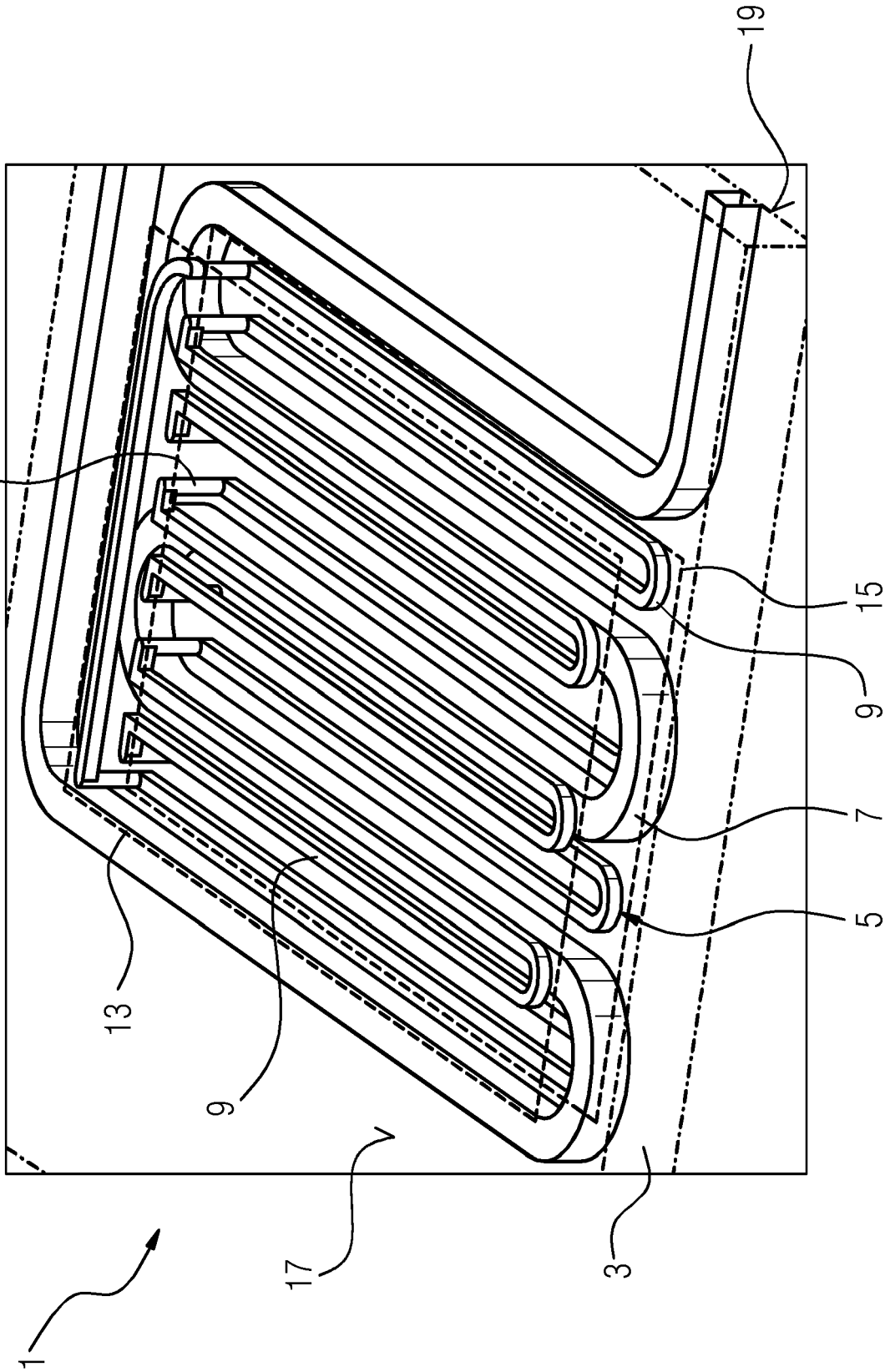


FIG 2

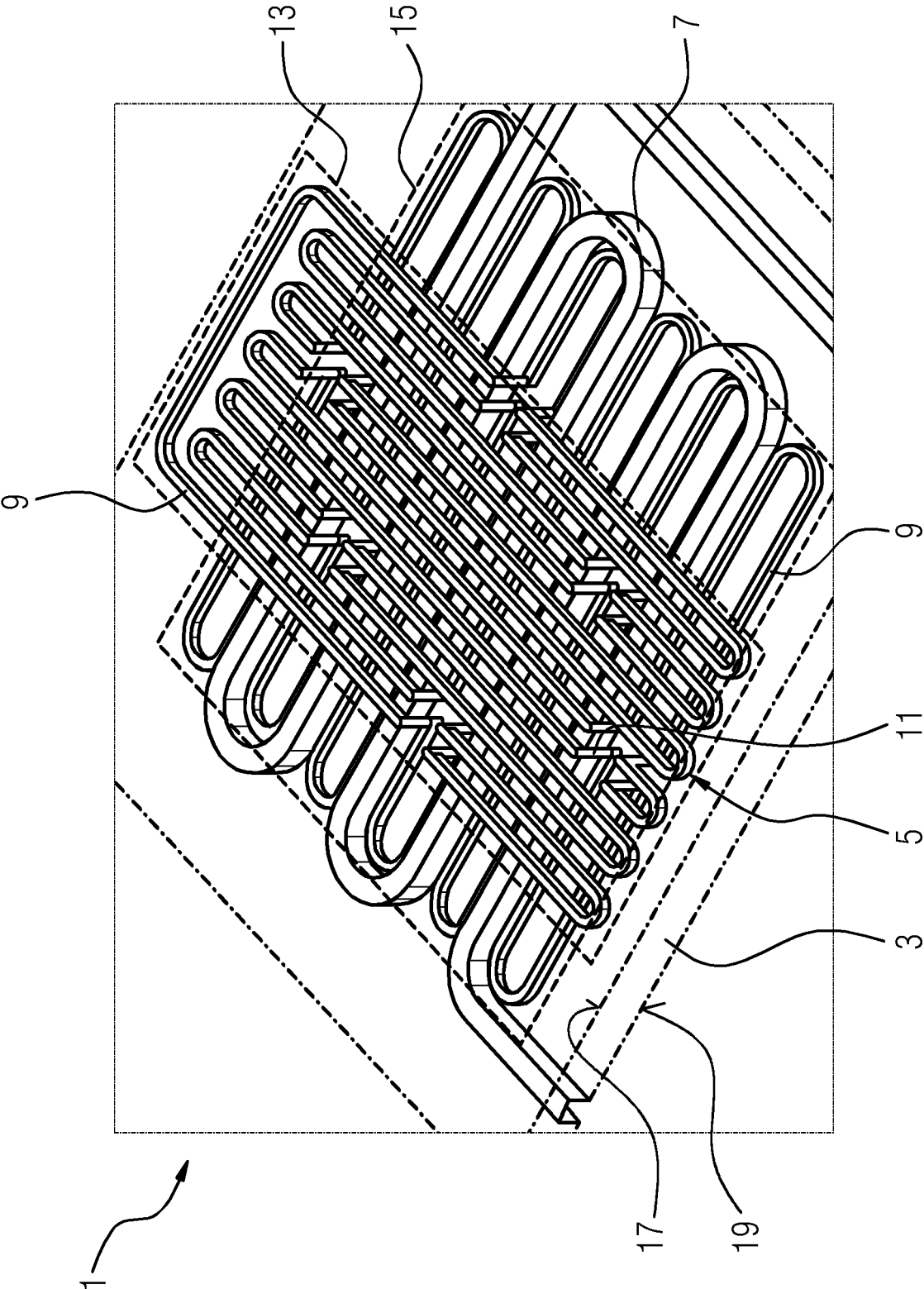
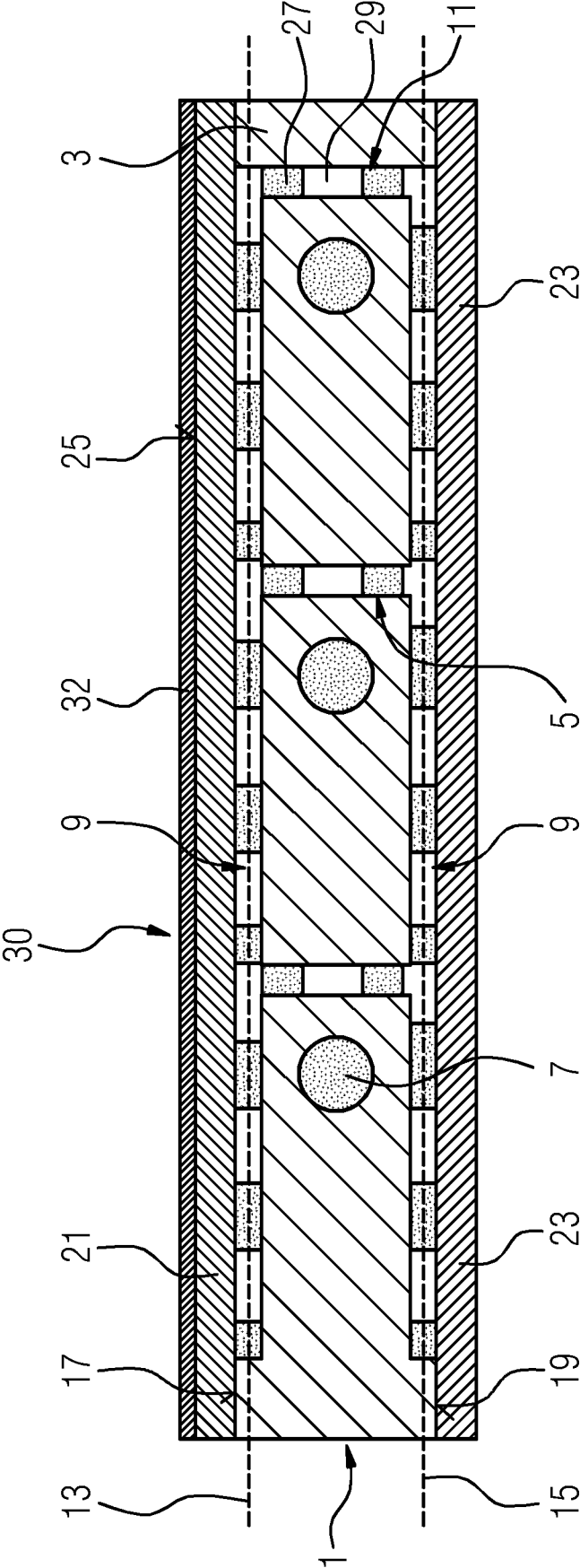


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 18 8443

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2009/011546 A1 (LU MINHUA [US] ET AL) 8. Januar 2009 (2009-01-08)	1-6, 8-12	INV. F28D15/02
Y	* Abbildungen 7-9 * -----	7	
X	US 2013/133871 A1 (MA HONGBIN [US] ET AL) 30. Mai 2013 (2013-05-30) * Abbildung 3 *	1, 2, 5, 6, 8	
Y	US 2022/049905 A1 (POUNDS DANIEL A [US] ET AL) 17. Februar 2022 (2022-02-17) * Abbildungen 2B, 2C *	7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F28D
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. Januar 2023	Prüfer Vassoille, Bruno
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	

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

EP 22 18 8443

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

09-01-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung		
15	US	2009011546	A1	08-01-2009	US	2006042825	A1	02-03-2006
					US	2009008129	A1	08-01-2009
					US	2009008130	A1	08-01-2009
					US	2009011546	A1	08-01-2009
					US	2009011547	A1	08-01-2009
20	-----							
	US	2013133871	A1	30-05-2013	US	2013133871	A1	30-05-2013
					WO	2011130313	A1	20-10-2011
25	-----							
	US	2022049905	A1	17-02-2022	KEINE			
30	-----							
35								
40								
45								
50								
55								

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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