

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2025-521663
(P2025-521663A)

(43)公表日 令和7年7月10日(2025.7.10)

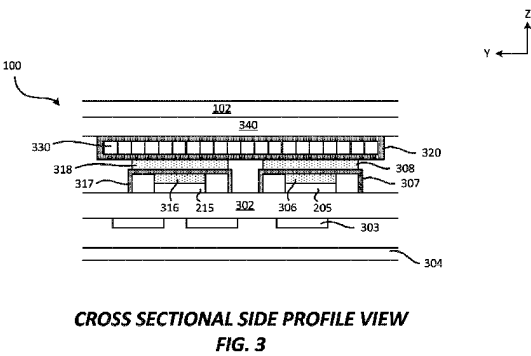
(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 L 23/36 (2006.01)	H 0 1 L 23/36	D 5 E 3 2 2
H 0 5 K 7/20 (2006.01)	H 0 5 K 7/20	F 5 F 1 3 6

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全37頁)			
(21)出願番号	特願2024-576514(P2024-576514)	(71)出願人	507364838
(86)(22)出願日	令和4年6月29日(2022.6.29)		クアルコム, インコーポレイテッド
(85)翻訳文提出日	令和6年12月25日(2024.12.25)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1
(86)国際出願番号	PCT/CN2022/102293		2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ
(87)国際公開番号	WO2024/000250		ブ 5 7 7 5
(87)国際公開日	令和6年1月4日(2024.1.4)	(74)代理人	100108453
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA, RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,S I,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,G A,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD, TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,B	(74)代理人	弁理士 村山 靖彦
	最終頁に続く	(74)代理人	100163522
			弁理士 黒田 晋平
		(72)発明者	ベン・ワン
			アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
			1 2 1-1 7 1 4・サン・ディエゴ・モ
			アハウス・ドライヴ・5 7 7 5
		(72)発明者	ボハン・ヤン
			アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱異方性伝導チャンネル及び断熱材料を備えるデバイス

(57)【要約】

熱を発生するように構成された構成要素を含む領域と、この領域に結合された熱伝導層であって、複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルを含む、熱伝導層と、を備える、デバイス。複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルからの各セグメント化された熱異方性伝導チャンネルは、第1の方向に整列している。複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルからの各セグメント化された熱異方性伝導チャンネルは、第1の方向に熱伝達能力を提供するように構成されている。熱伝導層は、(i)構成要素の接合温度を低下させ、かつ/又は(i i)デバイスの表面温度を低下させるように構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱を発生するように構成された構成要素を含む領域と、
前記領域に結合された熱伝導層であって、複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルを含む、熱伝導層と、
を備える、デバイス。

【請求項 2】

前記複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルからの少なくとも 1 つのセグメント化された熱異方性伝導チャンネルが、第 1 の方向に整列している、請求項 1 に記載のデバイス。

10

【請求項 3】

前記複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルからの各セグメント化された熱異方性伝導チャンネルが、前記第 1 の方向に高い熱伝導率を提供し、かつ第 2 の方向に低い熱伝導率を提供するように構成されている、請求項 2 に記載のデバイス。

【請求項 4】

前記熱伝導層が、前記複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルを結合する少なくとも 1 つの接着剤を含む、請求項 2 に記載のデバイス。

【請求項 5】

前記複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルが、第 1 のセグメント化された熱異方性伝導チャンネル及び第 2 のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルを含み、

20

前記少なくとも 1 つの接着剤が、少なくとも前記第 1 のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルと前記第 2 のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルとの間に配置されている、

請求項 4 に記載のデバイス。

【請求項 6】

前記複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルからの第 1 の複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルが、第 1 の方向に整列し、

前記複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルからの第 2 の複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルが、第 2 の方向に整列している、

請求項 1 に記載のデバイス。

30

【請求項 7】

前記第 1 の複数のセグメント化された熱異方性伝導からの各セグメント化された熱異方性伝導チャンネルが、前記第 1 の方向に高い第 1 の熱伝導率値を提供するように構成され、

前記第 2 の複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルからの各セグメント化された熱異方性伝導チャンネルが、前記第 2 の方向に高い第 2 の熱伝導率値を提供するように構成されている、

請求項 6 に記載のデバイス。

【請求項 8】

前記第 2 の方向が、前記第 1 の方向に垂直である、請求項 7 に記載のデバイス。

【請求項 9】

前記第 2 の方向が、前記第 1 の方向に対して斜めである、請求項 7 に記載のデバイス。

40

【請求項 10】

前記複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルからのセグメント化された熱異方性伝導チャンネルが、前記セグメント化された熱異方性伝導チャンネルの長さに沿って高い熱伝導率を提供するように構成されている、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 11】

前記熱異方性伝導チャンネルが、第 1 の方向に沿って高い熱伝導率を提供するように構成された熱異方性伝導材料を含む、請求項 10 に記載のデバイス。

【請求項 12】

前記熱異方性伝導材料が、前記第 1 の方向に高い熱伝導率値を有し、

50

前記熱異方性伝導材料が、少なくとも第2の方向に低い熱伝導率値を有する、
請求項11に記載のデバイス。

【請求項13】

前記第1の方向が、前記熱異方性伝導チャンネルの前記長さに沿っており、
前記第2の方向が、前記熱異方性伝導チャンネルの幅に沿っている、
請求項12に記載のデバイス。

【請求項14】

前記熱異方性伝導材料が、約1000～1900ワット毎メートルケルビン ($W/(m \cdot K)$) の範囲内の前記第1の方向の熱伝導率値を有し、
前記熱異方性伝導材料が、30ワット毎メートルケルビン ($W/(m \cdot K)$) 未満の前記
第2の方向の熱伝導率値を有する、
請求項12に記載のデバイス。

10

【請求項15】

前記熱伝導層が、
前記複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルからの第1の複数のセグメント化
された熱異方性伝導チャンネルを備える第1の部分と、
前記複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルからの第2の複数のセグメント化
された熱異方性伝導チャンネルを備える第2の部分と、
前記第1の部分及び前記第2の部分に結合された断熱材料と、
を備える、
請求項1に記載のデバイス。

20

【請求項16】

前記第1の複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルが、第1の方向に整列し、
前記第2の複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルが、第2の方向に整列して
いる、
請求項15に記載のデバイス。

【請求項17】

前記断熱材料が、エアロゲルを含み、及び／又は
前記熱伝導層が、グラファイトを含む、
請求項15に記載のデバイス。

30

【請求項18】

前記領域が、第1の集積デバイスを含み、
前記構成要素が、第2の集積デバイスを含み、
前記熱伝導層が、前記第1の集積デバイスを前記第2の集積デバイスから熱的に分離す
るように構成されている、
請求項1に記載のデバイス。

【請求項19】

前記デバイスが、ワイヤレスフィデリティ (WiFi) 通信及び／又はセルラ通信を提
供するように構成されている、請求項1に記載のデバイス。

【請求項20】

前記デバイスが、音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、エンターテインメントユニット、ナ
ビゲーションデバイス、通信デバイス、モバイルデバイス、携帯電話、スマートフォン、
携帯情報端末、固定位置端末、タブレットコンピュータ、コンピュータ、ウェアラブルデ
バイス、ラップトップコンピュータ、サーバ、モノのインターネット (IoT) デバイス
、及び自動ビークル内のデバイスからなる群から選択される、請求項1に記載のデバイス
。

40

【請求項21】

領域であって、
熱を発生するように構成された第1の集積デバイスと、
熱を発生するように構成された第2の集積デバイスと、

50

を含む、領域と、

前記領域に結合されたセグメント化された異方性熱伝達的手段と、

を備える、デバイス。

【請求項 2 2】

セグメント化された異方性熱伝達の前記手段が、第 1 の方向に整列した複数の熱異方性伝導チャンネルを含み、

前記複数の熱異方性伝導チャンネルからの各熱異方性伝導チャンネルが、前記第 1 の方向に高い熱伝達能力を提供し、かつ前記熱異方性伝導チャンネルの幅に平行な方向に低い熱伝達能力を提供するように構成されている、

請求項 2 1 に記載のデバイス。

10

【請求項 2 3】

セグメント化された異方性熱伝達の前記手段が、

第 1 の方向に整列した複数の第 1 の熱異方性伝導チャンネルと、

第 2 の方向に整列した複数の第 2 の熱異方性伝導チャンネルと、

を備え、

前記複数の第 1 の熱異方性伝導チャンネルからの各第 1 の熱異方性伝導チャンネルが、前記第 1 の熱異方性伝導チャンネルの長さに沿って高い熱伝達能力を提供するように構成され、

前記複数の第 2 の熱異方性伝導チャンネルからの各第 2 の熱異方性伝導チャンネルが、前記第 2 の熱異方性伝導チャンネルの長さに沿って高い熱伝達能力を提供するように構成されている、

20

請求項 2 1 に記載のデバイス。

【請求項 2 4】

セグメント化された異方性熱伝達の前記手段が、断熱材料を備え、

前記複数の第 1 の熱異方性伝導チャンネルが、セグメント化された異方性熱伝達の前記手段の第 1 の部分の一部であり、

前記複数の第 2 の熱異方性伝導チャンネルが、セグメント化された異方性熱伝達の前記手段の第 2 の部分の一部であり、

前記第 1 の部分が、前記断熱材料を介して前記第 2 の部分に結合されている、

請求項 2 3 に記載のデバイス。

【請求項 2 5】

30

セグメント化された異方性熱伝達の前記手段が、第 1 の方向に整列した複数の熱異方性伝導チャンネルを含み、

前記複数の熱異方性伝導チャンネルが、前記複数の熱異方性伝導チャンネルの長さに沿って高い熱伝導率値を有し、

前記複数の熱異方性伝導チャンネルが、1 つ又は複数の熱異方性伝導チャンネルの幅に平行な方向に低い熱伝導率値を有する、

請求項 2 1 に記載のデバイス。

【請求項 2 6】

セグメント化された異方性熱伝達の前記手段が、前記第 1 の集積デバイス及び前記第 2 の集積デバイスの接合温度を低下させるように構成され、

40

セグメント化された異方性熱伝達の前記手段が、前記デバイスの表面温度を低下させるように更に構成されている、

請求項 2 1 に記載のデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

様々な特徴は、放熱構成要素を含むデバイスに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

電子デバイスは、集積デバイスなど、熱を発生する多くの構成要素を含む。集積デバイ

50

スは、過熱する傾向がある可能性があり、これにより、集積デバイス及び電子デバイスの他の構成要素の性能に影響を及ぼす可能性がある。過熱している集積デバイスは、高い接合温度を有し、その結果、電子デバイスの表面温度が高くなる可能性がある。これにより、最終的に、電子デバイスの性能に影響を及ぼす可能性がある。熱を発生する構成要素を含む電子デバイスの放熱性能を改善することが継続的に必要とされている。例えば、熱を発生する構成要素の接合温度を低下させること、及び／又は熱を発生する構成要素を含む電子デバイスの表面温度を低下させることが継続的に必要とされている。

【発明の概要】

【0003】

様々な特徴は、放熱デバイスを含むデバイスに関する。

10

【0004】

一実施例は、熱を発生するように構成された構成要素を含む領域と、この領域に結合された熱伝導層とを備えるデバイスを提供し、熱伝導層は、複数のセグメント化された熱異方性伝導チャネルを含む。

【0005】

別の実施例は、熱を発生するように構成された第1の集積デバイスと、熱を発生するように構成された第2の集積デバイスとを含む領域を備えるデバイスを提供する。デバイスは、この領域に結合されたセグメント化された異方性熱伝達的手段を備える。

【0006】

以下に記載される「発明を実施するための形態」を、同様の参照符号が全体を通して対応するものを識別する図面と併せ読むことにより、様々な特徴、性質、及び利点が明らかとなり得る。

20

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】 ディスプレイを含む電子デバイスの例示的な正面図を示す。

【図2】 2つの集積デバイスを含む電子デバイスの例示的な背面図を示す。

【図3】 熱伝導チャネルを備える熱伝導層を含むデバイスの断面プロファイル図を示す。

【図4】 平面に沿って熱異方性であるシートの例示的な図を示す。

【図5】 熱伝導チャネルを備える熱伝導層の例示的な図を示す。

【図6】 熱伝導チャネルを備える熱伝導層の例示的な平面図を示す。

30

【図7】 熱伝導チャネルを備える熱伝導層及び断熱材料の例示的な平面図を示す。

【図8】 熱伝導チャネルを備える熱伝導層及びいくつかの断熱材料の例示的な平面図を示す。

【図9】 異なる方向に整列した熱伝導チャネルを備える熱伝導層の例示的な平面図を示す。

【図10】 異なる方向に整列した熱伝導チャネルを備える熱伝導層の例示的な平面図を示す。

【図11】 異なる方向に整列した熱伝導チャネルを備える熱伝導層の例示的な平面図を示す。

【図12】 異なる方向に整列した熱伝導チャネルを備える熱伝導層の例示的な平面図を示す。

40

【図13】 熱伝導チャネルを備える熱伝導層を使用しないデバイスの例示的な接合温度マップを示す。

【図14】 熱伝導チャネルを備える熱伝導層を使用するデバイスの例示的な接合温度マップを示す。

【図15】 熱伝導チャネルを備える熱伝導層を使用しないデバイスの例示的な表面温度マップを示す。

【図16】 熱伝導チャネルを備える熱伝導層を使用するデバイスの例示的な表面温度マップを示す。

【図17】 熱伝導チャネルを備える熱伝導層を製造するための例示的なシーケンスを示す

50

。

【図 18】断熱部分及び異なる方向に整列した熱伝導チャネルを備える熱伝導層を製造するための例示的なシーケンスを示す。

【図 19】断熱部分及び異なる方向に整列した熱伝導チャネルを備える熱伝導層を提供する方法の例示的なフロー図を示す。

【図 20】ダイ、集積デバイス、集積受動デバイス (integrated passive device、IPD)、受動構成要素、パッケージ、及び／又は本明細書で説明するデバイスパッケージを一体化することができる様々な電子デバイスを示す。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下の説明では、本開示の様々な態様の完全な理解をもたらすために、具体的な詳細が記載される。しかしながら、当業者には、これらの具体的な詳細を伴わずとも、諸態様を実践することができる点が理解されるであろう。例えば、不必要な詳細で諸態様を不明瞭にすることを回避するために、回路がブロック図で示される場合がある。他の事例では、本開示の諸態様を不明瞭にすることがないように、周知の回路、構造、及び技術が、詳細には示されない場合がある。

【0009】

本開示は、熱を発生するように構成された構成要素を含む領域と、この領域に結合された熱伝導層とを備えるデバイス（例えば、電子デバイス）を説明し、熱伝導層は、複数のセグメント化された熱異方性伝導チャネルを含む。複数のセグメント化された熱異方性伝導チャネルからの各セグメント化された熱異方性伝導チャネルは、第 1 の方向に整列している。複数のセグメント化された熱異方性伝導チャネルからの各セグメント化された熱異方性伝導チャネルは、第 1 の方向に高い熱伝導率を有し、別の方向に低い熱伝導率を有する。例えば、複数のセグメント化された熱異方性伝導チャネルからの各セグメント化された熱異方性伝導チャネルは、まず（例えば、最初に）主に第 1 の方向に熱伝達を提供するように構成されている。熱伝導層は、グラフィイト（例えば、グラフィイトシート）を含んでもよい。熱伝導層は、局所的な指向性熱伝達を提供して、デバイス内の構成要素間の熱分離を可能にするように構成されている。例えば、以下で更に説明するように、この領域は、第 1 の集積デバイス及び第 2 の集積デバイスを含むことができ、熱伝導層は、1 つの集積デバイスによって生成された熱が他の集積デバイスに向かって放散しない（又は最小限に放散する）ように、熱伝達を提供し、かつ／又は熱を放散するように構成することができる。以下で更に説明するように、複数の熱異方性伝導チャネルの使用は、集積デバイス接合温度及びデバイス表面温度を低下させるのに役立つ。

【0010】

熱伝導チャネルを有する層を備える例示的なデバイス

図 1 及び図 2 は、熱伝導チャネルを備える少なくとも 1 つの熱伝導層を含むことができるデバイス 100 を示す。デバイス 100 は、携帯電話（例えば、スマートフォン）などの電子デバイスを含むことができる。図 1 は、ディスプレイ 102 及びケーシング本体 104 を含むデバイス 100 の例示的な正面図を示す。図 2 は、デバイス 100 の例示的な背面図を示す。デバイス 100 は、集積デバイス 205 と、集積デバイス 215 と、カメラ 220 と、を含む。集積デバイス 205 は、第 1 の集積デバイスとすることができる。集積デバイス 215 は、第 2 の集積デバイスとすることができる。集積デバイス 205 及び第 2 の集積デバイス 215 は、デバイス 100 の内部に配置されている。例えば、集積デバイス 205 及び集積デバイス 215 は、ケーシング本体 104 の内部に配置されている。カメラ 220 は、デバイス 100 のケーシング本体 104 に少なくとも部分的に埋め込まれていてもよい。

【0011】

以下で更に説明するように、デバイス 100 は、熱伝導チャネルを備える少なくとも 1 つの熱伝導層を含むことができる。熱伝導チャネルは、(i) 第 1 の方向（例えば、長さ）に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ (ii) 別の方向（例えば、幅）に沿って低い熱

10

20

30

40

50

伝導率を提供するように構成された、熱異方性伝導チャネルであってもよい。例えば、熱伝導チャネルは、(i)最初に主に(例えば、実質的に、ほとんど、ほぼ完全に)熱伝導チャネルの長さに沿って熱伝達を提供し、かつ(ii)最初に他の方向(例えば、第2の方向、第3の方向、幅)に沿って熱伝達をほとんど又は全く提供しないように構成された、熱異方性伝導チャネルであってもよい。この構成は、集積デバイス205によって生成された熱が最初に集積デバイス215に向かって放散しないこと、及び／又は集積デバイス215によって生成された熱が集積デバイス205に向かって放散しないことを確実にするのに役立つことができる。したがって、熱を発生するように構成された1つ又は複数の構成要素からの効果的かつ効率的な放熱を依然として提供しながら、デバイス100内の構成要素(例えば、集積デバイス)間の熱分離を可能にするために局所的な指向性熱伝達を提供するように、層(例えば、熱伝導層、熱伝達層)を構成することができる。

10

【0012】

図3は、図2のデバイス100の断面AAの例示的な断面プロファイル図を示す。デバイス100は、ディスプレイ102、バックカバー304、基板302、複数の構成要素303、集積デバイス205、集積デバイス215、熱界面材料306、熱界面材料316、シールド307、シールド317、熱界面材料308、熱界面材料318、熱伝達構成要素320、熱伝導層330、及びディスプレイモジュール340を含む。バックカバー304は、デバイス100のケーシング本体104の一部であってもよい。

【0013】

熱伝導層330は、(i)第1の方向(例えば、長さ)に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ(ii)別の方向(例えば、幅、第2の方向)に沿って低い熱伝導率を提供するように構成された、熱異方性伝導チャネルを含む。熱伝導層の実施例については、少なくとも図5～図12において以下で更に説明する。

20

【0014】

基板302は、プリント回路基板(printed circuit board、PCB)であってもよい。複数の構成要素303は、基板302の背面に結合することができる。複数の構成要素303は、デバイス100のバックカバー304に面することができる。集積デバイス205及び／又は集積デバイス215は、複数のはんだ相互接続部(図示せず)を介して、基板302の前面に結合することができる。熱界面材料306は、集積デバイス205の背面に結合することができる。シールド307は、基板302に結合することができる。集積デバイス205を取り囲んでもよい。シールド307は、熱界面材料306を介して集積デバイス205に結合することができる。熱界面材料316は、集積デバイス215の背面に結合することができる。シールド317は、基板302に結合することができる。集積デバイス215を取り囲んでもよい。シールド317は、熱界面材料316を介して集積デバイス215に結合することができる。シールド307及び／又はシールド317は、導電性材料(例えば、金属、銅)を含んでもよく、電磁干渉(electromagnetic interference、EMI)シールドとして動作するように構成することができる。シールド307及び／又はシールド317は、接地に結合されるように構成することができる。

30

【0015】

熱界面材料308は、シールド307に結合されている。熱界面材料318は、シールド317に結合されている。熱界面材料308及び熱界面材料318は、熱伝達構成要素320に結合されている。熱伝導層330は、熱伝達構成要素320の内部に配置することができる。熱伝導層330は、1つ又は複数の熱伝導層を含むことができる。いくつかの実装形態では、熱伝導層330は、熱伝達構成要素320によって部分的に覆われていてもよい。例えば、熱伝導層330の一方の側は、熱伝達構成要素320に結合され、熱伝導層330の他方の側は、熱界面材料308及び／又は熱界面材料318に直接結合されている。熱伝達構成要素320は、異なる形状及び／又はサイズを有してもよい。例えば、熱伝達構成要素320は、熱伝導層330のためのケース及び／又はプレートであるように構成することができる。熱伝達構成要素320は、ディスプレイモジュール340

40

50

に結合されている。ディスプレイモジュール 340 は、ディスプレイ 102 と接触していてもよく、又は接触していなくてもよい。熱伝達構成要素 320 は、デバイス内での熱伝導層 330 の取り扱い及び配置を助けることができる。いくつかの実装形態では、熱伝達構成要素 320 は、任意選択であってもよい。そのような事例では、熱伝導層 330 は、ディスプレイモジュール 340、熱界面材料 308、及び／又は熱界面材料 318 に直接結合することができる（例えば、直接接触することができる）。

【0016】

図 3 は、熱を発生させるように構成された少なくとも 1 つの構成要素を含む領域を含むデバイス 100 の一実施例を示し、熱伝導層は、熱を発生させるように構成された少なくとも 1 つの構成要素を含む領域に（例えば、直接的又は間接的に）結合されている。熱を発生するように構成された構成要素を含むデバイス 100 の領域は、集積デバイス 205（例えば、第 1 の集積デバイス）及び／又は集積デバイス 215（例えば、第 2 の集積デバイス）を含むことができる。したがって、集積デバイス 205 及び／又は集積デバイス 215 は、熱を発生するように構成することができる構成要素の例である。いくつかの実装形態では、熱伝導層 330 は、熱を発生させるように構成された少なくとも 1 つの構成要素を含む領域内にあると見なすことができる。異なる実装形態は、デバイス 100 の領域を異なるように定義することができる。デバイス 100 の領域は、デバイス 100 の内部領域を含んでもよい。デバイス 100 の領域に結合された熱伝導層（例えば、330）は、熱伝導層が、デバイス 100 の領域内の 1 つ若しくは複数の構成要素及び／又は 1 つ若しくは複数の部分に結合されている（例えば、直接結合されている、間接的に結合されている、機械的に結合されている）ことを意味することができる。以下で更に詳細に説明するように、熱伝導層 330 は、熱異方性伝導チャネルの使用により、集積デバイス 205 と集積デバイス 215（及び場合によっては他の構成要素）との間の熱分離を可能にするために、局所的な指向性熱伝達を提供するように構成することができる。熱伝導層 330 は、異なる形状、サイズ、構成及び／又は配置を有してもよい。一実施例では、熱伝導層 330 は、約 0.8 ミリメートルの厚さを有することができる。一実施例では、熱伝達構成要素 320 は、約 1 ミリメートルの総厚を有することができる。しかしながら、熱伝達構成要素 320 は、他の厚さを有してもよい。以下の図 5～図 12 は、デバイス 100 内の熱伝導層 330 として、及び／又は熱伝導層 330 とともに実装することができる、熱伝導層の構成の異なる実施例を図示及び説明する。熱伝導層 330 は、セグメント化された異方性熱伝達の手段であってもよい。

【0017】

図 3 に示す構成及び／又は配置は、例示的なものであることに留意されたい。いくつかの実装形態では、他の構成要素が存在してもよく、構成要素のうちのいくつかは、デバイス 100 内に異なって配置されていてもよく、及び／又は構成要素のうちのいくつかは、任意選択であってもよい。

【0018】

本開示では、多数の座標系（ $X-Y-Z$ 、 $X'-Y'-Z'$ 、 $X''-Y''-Z''$ ）が使用され、説明されることに留意されたい。これらの例示的な座標系は、熱伝導層及び／又はセグメント化された熱伝導チャネルの異方性熱特性を説明するのに助けるために使用される。これらの異なる座標系は、互いに独立していてもよく、又は 1 つ若しくは複数の座標系に関連していてもよい。他の座標系が、向き及び／又は整列を図示するために使用されてもよい。

【0019】

集積デバイス（例えば、205、215）は、ダイ（例えば、半導体ベアダイ）を含むことができる。集積デバイスは、電力管理集積回路（power management integrated circuit、PMIC）を含み得る。集積デバイスは、アプリケーションプロセッサを含み得る。集積デバイスは、モデムを含み得る。集積デバイスは、無線周波数（radio frequency、RF）デバイス、受動デバイス、フィルタ、キャパシタ、インダクタ、アンテナ、送信機、受信機、ガリウムヒ素（GaAs

ベースの集積デバイス、表面弾性波 (surface acoustic wave、SAW) フィルタ、バルク弾性波 (bulk acoustic wave、BAW) フィルタ、発光ダイオード (light emitting diode、LED) 集積デバイス、シリコン (Si) ベースの集積デバイス、炭化ケイ素 (SiC) ベースの集積デバイス、メモリ、電源管理プロセッサ、及び／又はこれらの組み合わせを含み得る。集積デバイス (例えば、205、215) は、少なくとも1つの電子回路 (例えば、第1の電子回路、第2の電子回路など) を含むことができる。集積デバイスは、トランジスタを含み得る。集積デバイスは、電気構成要素及び／又は電気デバイスの一例であり得る。いくつかの実装形態では、集積デバイスはチップレットであり得る。チップレットは、他のタイプの集積デバイスに対して使用される製造プロセスと比較して、より良好な歩留まりをもたらす1つ又は複数の製造プロセスを使用して製造することができ、これにより、チップレットを製造する全体的なコストを引き下げることができる。異なるチップレットは、異なるサイズ及び／又は形状を有し得る。異なるチップレットは、異なる機能を提供するように構成することができる。異なるチップレットは、異なる相互接続部密度 (例えば、異なる幅及び／又は間隔を有する相互接続部) を有し得る。いくつかの実装形態では、いくつかのチップレットを使用して、1つ又は複数のチップ (例えば、1つ又は複数の集積デバイス) の機能を実行することができる。いくつかの機能を実行する、いくつかのチップレットを使用することは、パッケージの機能の全てを実行するために単一のチップを使用することに比べて、パッケージの全体的なコストを低減し得る。

10

20

【0020】

集積デバイスのうちの1つ又は複数のは、無線周波数 (RF) パッケージ内に実装することができる。RFパッケージは、無線周波数フロントエンド (radio frequency front end、RFFE) パッケージとすることができる。パッケージは、ワイヤレスフィデリティ (Wireless Fidelity、WiFi) 通信及び／又はセルラ通信 (例えば、2G、3G、4G、5G) を提供するように構成することができる。パッケージは、グローバルシステムフォーモバイル (Global System for Mobile、GSM) 通信、ユニバーサル移動通信システム (Universal Mobile Telecommunications System、UMTS)、及び／又はロングタームエボリューション (Long-Term Evolution、LTE) をサポートするように構成することができる。パッケージは、異なる周波数及び／又は異なる通信プロトコルを有する信号を送受信するように構成することができる。

30

【0021】

図4は、熱伝導シート400の例示的な図を示す。熱伝導シート400は、平面に沿って熱異方性伝導性であってもよい。熱伝導シート400は、主に平面 (例えば、 $X'-Y'$ 平面) に沿って高い熱伝達能力を提供する (例えば、熱を放散する) ように構成されている。したがって、熱は、平面 (例えば、 $X'-Y'$) の任意の方向に沿って良好に放散することができる。しかしながら、熱伝導シート400は、他の方向及び／又は他の平面において、熱伝達能力が低い、ほとんどない (平面に沿った熱伝達と比較して相対的に)、又は全くない。例えば、熱伝導シート400は、 Z' 方向、 $X'-Z'$ 平面の Z' 方向、及び又は $Y'-Z'$ 平面の Z' 方向において、熱伝達能力をほとんど又は全く提供しない。熱伝導シート400は、グラファイト (例えば、グラファイトシート) を含んでもよい。いくつかの実装形態では、 $X'-Y'$ 平面内の熱伝導シート400は、約1000~1900ワット毎メートルケルビン ($W/(mk)$) の範囲内の熱伝導率を有する。したがって、平面 (例えば、 $X'-Y'$) の任意の方向に沿って、熱伝導シート400は、約1000~1900ワット毎メートルケルビン ($W/(mk)$) の範囲内の熱伝導率を有する。いくつかの実装形態では、 Z' 方向の熱伝導シート400は、30ワット毎メートルケルビン ($W/(mk)$) 未満 (例えば、 $3.5W/(mk)$) の熱伝導率を有する。

40

【0022】

図5は、熱伝導層500の例示的な図を示す。熱伝導層500は、平面上の方向に沿って

50

て熱異方性伝導性であってもよい。熱伝導層500は、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル502（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）を含む。熱伝導層500は、主に平面（例えば、 $Y'-Z'$ 平面）内の方向（例えば、 Y' 方向）に沿って熱伝達を提供する（例えば、熱を放散する）ように構成されている。したがって、熱は、平面（例えば、 $Y'-Z'$ ）の Y' 方向に沿って良好に放散することができる。しかしながら、熱伝導シート400は、他の方向及び／又は他の平面において、（最も多くの熱伝達を提供することができる方向に対して）熱伝達能力をほとんど提供しない、又は全く提供しない場合がある。例えば、熱伝導層500は、 Z' 方向に熱伝達能力をほとんど又は全く提供しなくてもよい（例えば、セグメント化された熱伝導チャンネル502間の熱伝達をほとんど又は全く提供しなくてもよい）。熱伝導層500は、グラフィット（例えば、グラフィットシート）を含むことができる。いくつかの実装形態では、 $Y'-Z'$ 平面の Y' 方向の熱伝導層500は、約1000～1900ワット毎メートルケルビン（ $W/(mk)$ ）の範囲内の熱伝導率を有する。いくつかの実装形態では、 Z' 方向の熱伝導層500は、30ワット毎メートルケルビン（ $W/(mk)$ ）未満（例えば、 $3.5W/(mk)$ ）の熱伝導率を有する。セグメント化された熱伝導チャンネル（例えば、502）は、第1の方向に高い熱伝導率値を有するが、少なくとも第2の方向に低い熱伝導率値を有する、熱伝導材料を含むことができる。例えば、少なくとも1つのセグメント化された熱伝導チャンネルは、セグメント化された熱伝導チャンネルの長さに沿って高い熱伝導率値を有するが、近隣のセグメント化された熱伝導チャンネルに向かって低い熱伝導率値を有する、熱伝導材料を含む。セグメント化された熱伝導チャンネルは、第1の方向に比較的高い熱伝導率値を有するが、少なくとも第2の方向に比較的低い熱伝導率値を有する、熱伝導材料を含む。セグメント化された熱伝導チャンネルは、第1の方向に（例えば、チャンネルの長さに沿って）比較的高い熱伝導率値を有するが、少なくとも第2の方向に（例えば、1つ又は複数のチャンネル（単数又は複数）の幅に沿って）比較的低い熱伝導率値を有する。したがって、熱伝導層500は、（i）第1の方向（例えば、長さ）に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ（ii）別の方向（例えば、幅、第2の方向）に沿って低い熱伝導率を提供するように構成された、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル（例えば、502）を含む。

【0023】

「高い熱伝導率値」という用語は、別の熱伝導率値に対して絶対的に及び／又は相対的に高くてもよい。「低い熱伝導率値」という用語は、別の熱伝導率値に対して絶対的に及び／又は相対的に低くてもよい。本開示で使用されるとき、「比較的高い熱伝導率値」という用語は、「比較的低い熱伝導率値」の熱伝導率値よりも少なくとも5倍高い熱伝導率値を意味することができる。例えば、比較的高い熱伝導率値は、比較的低い熱伝導率値よりも少なくとも5倍高い熱伝導率値を有することができる。別の例では、比較的高い熱伝導率値は、比較的低い熱伝導率値よりも少なくとも10倍高い熱伝導率値を有することができる。更に別の例では、比較的高い熱伝導率値は、比較的低い熱伝導率値よりも少なくとも100倍高い熱伝導率値を有することができる。したがって、第1の方向の熱伝導率値（例えば、高い熱伝導率値）は、第2の方向の熱伝導率値（例えば、比較的低い熱伝導率値）よりも少なくとも5倍高い（例えば、少なくとも10倍高い、少なくとも100倍高い）熱伝導率値を有することができる。本開示において言及及び説明される熱伝導率値の範囲は、例示的なものであることに留意されたい。異なる材料は、本開示において言及及び説明される熱伝導率値よりも高い及び／又は低い値等の異なる熱伝導率値を有することができる。

【0024】

複数のセグメント化された熱伝導チャンネル502は、第1のセグメント化された熱伝導チャンネル502aと、第2のセグメント化された熱伝導チャンネル502bと、第3のセグメント化された熱伝導チャンネル502cと、第4のセグメント化された熱伝導チャンネル502dとを含む。

【0025】

図5に示すように、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル502からの各セグメン

ト化された熱伝導チャンネルは、平面（例えば、 $Y'-Z'$ 平面）に沿って第1の方向（例えば、 Y' 方向）に整列している。例えば、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル502からの各セグメント化された熱伝導チャンネルの長さは、平面（例えば、 $Y'-Z'$ 平面）に沿って第1の方向（例えば、 Y' 方向）に整列している。更に、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル502からの各セグメント化された熱伝導チャンネル（例えば、502a、502b、502c、502d）は、主に第1の平面（例えば、 $Y'-Z'$ 平面）の第1の方向（例えば、セグメント化された熱伝導チャンネルの長さに沿った Y' 方向）に熱伝達を提供するように構成された熱異方性伝導チャンネルを含む。複数のセグメント化された熱伝導チャンネル502は、少なくとも1つの接着剤503を介して結合されている。少なくとも1つの接着剤503は、糊及び／又は結合剤を含んでもよい。少なくとも1つの接着剤503は、接着剤503a、接着剤503b、接着剤503c、及び接着剤503dを含むことができる。少なくとも1つの接着剤503は、セグメント化された熱伝導チャンネル（例えば、502a、502b、502c、502d）の間に配置されていてもよい。例えば、接着剤503aは、第1のセグメント化された熱伝導チャンネル502aと第2のセグメント化された熱伝導チャンネル502bとの間に配置することができる。接着剤503bは、第2のセグメント化された熱伝導チャンネル502bと第3のセグメント化された熱伝導チャンネル502cとの間に配置することができる。接着剤503cは、第3のセグメント化された熱伝導チャンネル502cと第4のセグメント化された熱伝導チャンネル502dとの間に配置することができる。接着剤は、必ずしも、セグメント化された熱伝導チャンネル間に、及び／又はセグメント化された熱伝導チャンネルの全長に沿って存在しなくてもよいことに留意されたい。セグメント化された熱伝導チャンネルの各々は、切断されたグラフィットシートによって画定されてもよい。

10

20

【0026】

いくつかの実装形態では、 $Y'-Z'$ 平面の Y' 方向の各セグメント化された熱伝導チャンネル（例えば、502a、502b、502c、502d）は、約1000～1900ワット毎メートルケルビン（ $W/(mk)$ ）の範囲内の熱伝導率を有する。いくつかの実装形態では、 Z' 方向、 $X'-Z'$ 平面の Z' 方向、及び／又は $Y'-Z'$ 平面の Z' 方向の各セグメント化された熱伝導チャンネル（例えば、502a、502b、502c、502d）は、30ワット毎メートルケルビン（ $W/(mk)$ ）未満（例えば、 $3.5W/(mk)$ ）の熱伝導率を有する。各セグメント化された熱伝導チャンネルは、熱異方性伝導チャンネル（例えば、第1の熱異方性伝導チャンネル、第2の熱異方性伝導チャンネル、第3の熱異方性伝導チャンネル、第4の熱異方性伝導チャンネル）であってもよい。各セグメント化された熱伝導チャンネルは、セグメント化された熱伝導チャンネルの長さに沿って高い熱伝導率（例えば、高い熱伝導率値、比較的高い熱伝導率値、第1の方向の熱伝導率、第1の方向の熱伝導率値）を有することができる。各セグメント化された熱伝導チャンネルは、セグメント化された熱伝導チャンネルの幅に沿って低い熱伝導率（例えば、低い熱伝導率値、比較的低い熱伝導率値、第2の方向の熱伝導率、第2の方向の熱伝導率値）を有することができる。各セグメント化された熱伝導チャンネルは、隣接する及び／又は近隣のセグメント化された熱伝導チャンネル間で低い熱伝導率（例えば、低い熱伝導率値、比較的低い熱伝導率値、第2の方向の熱伝導率、第2の方向の熱伝導率値）を有することができる。したがって、隣接する及び／又は近隣の熱伝導チャンネル（例えば、第1の熱伝導チャンネルと第2の熱伝導チャンネル）間の熱伝導率値は、低くてもよく、かつ／又は熱伝導チャンネルの長さに沿った熱伝導チャンネルの熱伝導率値より低くてもよい。

30

40

【0027】

いくつかの実装形態では、セグメント化された熱伝導チャンネル502の各々は、約25～50マイクロメートルの範囲内の幅を有することができる。しかしながら、セグメント化された熱伝導チャンネル502は、上述の範囲外の幅を有してもよいことに留意されたい。いくつかの実装形態では、セグメント化された熱伝導チャンネル502は、同様の又は異なる幅を有することができる。複数のセグメント化された熱伝導チャンネル502は、熱伝達が最初に主にセグメント化された熱伝導チャンネルの長さに沿って起こり、最初は近隣の

50

セグメント化された熱伝導チャンネル間で熱伝達がほとんど又は全く起こらないように構成されている。しかしながら、ある期間にわたって、他の非主方向に生じるより多くの熱伝達（例えば、放熱）が存在することができる。特定の方向に「熱伝達能力がほとんど又は全くない」という用語は、最大の、主な、及び／又は最も多くの熱伝達能力が存在する方向の熱伝達能力に対して、その特定の方向に最小の又は無視できる熱伝達能力が存在する（例えば、熱伝達能力が、最大熱伝達能力が存在する方向の熱伝達能力の5%未満を表す）ことを意味することができる。熱伝導層500の（X'方向における）厚さ又は最も薄い厚さ（熱伝導層の長さ及び／又はセグメント化された熱伝導チャンネルの長さに対して）は、熱伝達（例えば、放熱）が最初に大部分かつ主にY'方向に生じるようにする。例えば、熱伝導層500の中心の下に位置する熱源が存在する場合、その熱は、最初に、かつ大部分がセグメント化された熱伝導チャンネル502に沿ってY'方向に移動し、一部の熱は、その後及び／又は最終的に、X'方向及び／又はZ'方向に逃げる、かつ／又は放散する。熱伝達能力は、絶対的な用語及び／又は相対的な用語で表現することができる。熱伝達能力は、熱伝導率値によって表すことができる。

10

20

40

【0028】

熱伝導層500は、多くの構成及び／又は実装形態で実装することができる。図6～図12は、異なる熱伝導層を提供するために、熱伝導層500をどのように実装し、組み合わせ、かつ／又は修正することができるかの例を示す。したがって、熱伝導層500及び熱伝導チャンネル502に関して説明する特性（例えば、異方性特性）は、少なくとも図6～図12に示され説明される熱伝導層のいずれか及び／又は熱伝導チャンネルのいずれかにも適用可能であり得る。複数のセグメント化された熱伝導チャンネルを備える熱伝導層を製造するための例示的なシーケンスについては、少なくとも図17～図18において以下で説明する。

【0029】

図6は、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル602を含む熱伝導層600の平面図を示す。熱伝導層600は、集積デバイス205及び集積デバイス215の上に位置して示されている。熱伝導層600は、図5の熱伝導層500と同様である。複数のセグメント化された熱伝導チャンネル602は、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル502と同様であってもよい。図6に示すように、熱伝導層600は、熱伝達（例えば、放熱）が最初に主にX', -Y'平面のX'方向に沿って生じるように、集積デバイス205及び／又は集積デバイス215を含む（デバイスの）領域の上に配置されている。熱伝導層600は、集積デバイス205及び／又は集積デバイス215に直接又は間接的に結合することができる。図6に示すように、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル602の長さは、X', -Y'平面のX'方向に整列している。この構成及び／又は配置では、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル602は、X', -Y'平面のX'方向（例えば、第1の方向）に整列し、熱伝達は、最初に主にX', -Y'平面のX'方向に沿って生じる。これにより、最初はX', -Y'平面のY'方向に熱伝達がほとんど又は全くないので、集積デバイス205と集積デバイス215との間の熱分離を提供する。したがって、熱伝導層600は、(i)第1の方向（例えば、チャンネルの長さ）に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ(ii)別の方向（例えば、チャンネルの幅、第2の方向）に沿って低い熱伝導率を提供するように構成された、セグメント化された熱異方性伝導チャンネルを含む。

【0030】

集積デバイス205及び／又は集積デバイス215の上方にある熱伝導層600の部分（単数又は複数）において、Z'方向（Y'方向及びX'方向の両方に垂直である）における熱伝達能力が存在することができることに留意されたい。いくつかの実装形態では、2つの別個の熱伝導層（例えば、600）を使用することができ、各熱伝導層（例えば、600）は、それぞれの集積デバイスの上に配置されている。例えば、第1の熱伝導層（例えば、600）は、集積デバイス205の上に配置されていてもよく、第2の熱伝導層（例えば、600）は、集積デバイス215の上に配置されていてもよい。

【0031】

50

図 7 は、第 1 の部分 705、第 2 の部分 715、及び断熱材料 710（例えば、断熱層）を含む熱伝導層 700 の平面図を示す。第 1 の部分 705 は、第 1 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 707（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）を含む。第 2 の部分 715 は、第 2 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 717（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）を含む。第 1 の部分 705 は、断熱材料 710 を介して第 2 の部分 715 に結合されている。断熱材料 710 は、エアロゲルを含んでもよい。断熱材料 710 は、約 0.018 W/mK （ $\text{W}/(\text{mK})$ ）の熱伝導率を有することができる。しかしながら、異なる実装形態及び／又は異なる材料は、異なる熱伝導率値を有することができる。例えば、断熱材料 710（及び／又は本開示に記載される任意の断熱材料）は、 0.1 W/mK 以下の熱伝導率を有することができる。フォームスポンジは、断熱材料の別の例である。第 1 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 707 は、断熱材料 710 を介して第 2 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 717 に結合されている。接着剤を使用して、第 1 の部分 705 を断熱材料 710 に結合することができる。同様に、接着剤を使用して、第 2 の部分 715 を断熱材料 710 に結合することができる。しかしながら、他の方法を使用して、第 1 の部分 705、断熱材料 710、及び第 2 の部分 715 を組み合わせることができることに留意されたい。第 1 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 707 及び第 2 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 717 は、熱伝導層 700 のための複数のセグメント化された熱伝導チャンネルの一部である。第 1 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 707 及び第 2 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 717 は、 $X', -Y'$ 平面の X' 方向に整列している。したがって、セグメント化された熱伝導チャンネル 707 及び 717 は、
(i) 第 1 の方向（例えば、チャンネルの長さ）に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ (ii) 別の方向（例えば、チャンネルの幅、第 2 の方向）に沿って低い熱伝導率を提供するように構成されている。

10

【0032】

図 7 に示すように、熱伝導層 700 は、熱伝達（例えば、放熱）が最初に主に $X', -Y'$ 平面の X' 方向に沿って生じるように、集積デバイス 205 及び／又は集積デバイス 215 を含む（デバイスの）領域の上に配置されている。熱伝導層 700 は、集積デバイス 205 及び／又は集積デバイス 215 に直接又は間接的に結合することができる。断熱材料 710 の使用は、断熱材料 710 が $X', -Y'$ 平面の Y' 方向における熱伝達を低減及び／又は排除するのを更に助けるので、集積デバイス 205 と集積デバイス 215 との間の熱分離を改善するのを助ける。集積デバイス 205 及び／又は集積デバイス 215 の上方にある熱伝導層 700 の部分（単数又は複数）において、 Z' 方向（ Y' 方向及び X' 方向の両方に垂直である）における熱伝達能力が存在することができることに留意されたい。

【0033】

図 8 は、セグメント化された熱伝導チャンネルと断熱材料とを交互に含む熱伝導層 800 の平面図を示す。熱伝導層 800 は、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 707a、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 707b、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 707c、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 717a、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 717b、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 717c、断熱材料 710a、断熱材料 710b、断熱材料 710c、断熱材料 710d、断熱材料 710e、断熱材料 710f、及び断熱材料 710g を含む。接着剤を使用して、複数のセグメント化された伝導チャンネルと断熱材料（単数又は複数）とを結合することができる。断熱材料（例えば、710a～710g）は、エアロゲルを含んでもよい。

40

【0034】

複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 707a（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 707b（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 707c（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）、複数のセグメント化された

50

熱伝導チャンネル 717a（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 717b（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）、及び／又は複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 717c（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）は、 $X', -Y'$ 平面の X' 方向に整列することができる。

【0035】

複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 707a、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 707b、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 707c、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 717a、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 717b、及び／又は複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 717c は、主に $X', -Y'$ 平面の X' 方向に沿って熱伝達を提供するように構成することができる。したがって、熱伝導層 800 は、(i) 第 1 の方向（例えば、チャンネルの長さ）に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ (ii) 別の方向（例えば、チャンネルの幅、第 2 の方向）に沿って低い熱伝導率を提供するように構成された、セグメント化された熱異方性伝導チャンネルを含む。熱伝導層 800 は、集積デバイス 205 及び／又は集積デバイス 215 に直接又は間接的に結合することができる。熱伝導層 800 は、追加の断熱材料の使用により、集積デバイス 205 と集積デバイス 215 との間の改善された熱分離を提供することができる。集積デバイス 205 及び／又は集積デバイス 215 の上方にある熱伝導層 800 の部分（単数又は複数）において、 Z' 方向（ Y' 方向及び X' 方向の両方に垂直である）における熱伝達能力が存在することができることに留意されたい。

20

【0036】

図 9 は、第 1 の熱伝導層 905 と第 2 の熱伝導層 915 とを含む熱伝導層 900 の平面図を示す。第 1 の熱伝導層 905 は、熱伝導層 900 の第 1 の部分であってもよい。第 2 の熱伝導層 915 は、熱伝導層 900 の第 2 の部分であってもよい。図示されていないが、熱伝導層 900 は、第 1 の熱伝導層 905 と第 2 の熱伝導層 915 との間に断熱材料（例えば、710）を含むことができる。第 1 の熱伝導層 905 は、第 1 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 907（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）を含む。第 2 の熱伝導層 915 は、第 2 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 917（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）を含む。第 1 の熱伝導層 905 は、（例えば、接着剤の使用によって）第 2 の熱伝導層 915 に結合されている。いくつかの実装形態では、第 1 の熱伝導層 905 は、断熱材料 710 を介して第 2 の熱伝導層 915 に結合されている。

30

【0037】

第 1 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 907 及び第 2 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 917 は、熱伝導層 900 のための複数のセグメント化された熱伝導チャンネルの一部である。第 1 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 907 は、 $X', -Y'$ 平面の Y' 方向に整列している。例えば、第 1 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 907 の長さは、 $X', -Y'$ 平面の Y' 方向に整列している。第 1 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 907 は、最初に主に $X', -Y'$ 平面の Y' 方向に沿って熱伝達を提供する（例えば、高い第 1 の方向の熱伝導率値を提供する）ように構成されている。第 2 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 917 は、 $X', -Y'$ 平面の X' 方向に整列している。例えば、第 2 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 917 の長さは、 $X', -Y'$ 平面の X' 方向に整列している。第 2 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 917 は、主に $X', -Y'$ 平面の X' 方向に沿って熱伝達を提供する（例えば、高い第 2 の方向の熱伝導率値を提供する）ように構成されている。 Y' 方向（例えば、第 2 の方向）は、 X' 方向（例えば、第 1 の方向）に対して垂直であってもよい。

40

【0038】

セグメント化された熱伝導チャンネル 907 は、(i) 第 1 の方向（例えば、チャンネルの長さ、 Y' 方向）に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ (ii) 別の方向（例えば、チャンネルの幅、第 2 の方向、 X' 方向）に沿って低い熱伝導率を提供するように構成されてい

50

る。セグメント化された熱伝導チャンネル 9 1 7 は、(i) 第 2 の方向（例えば、チャンネルの長さ、X' ' 方向）に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ (i i) 別の方向（例えば、チャンネルの幅、第 1 の方向、Y' ' 方向）に沿って低い熱伝導率を提供するように構成されている。

【0039】

複数のセグメント化された熱伝導チャンネルのこの構成及び／又は配置は、特定の方向の、かつ／又は特定の位置に向かう熱伝達（例えば、放熱）が望まれるときに使用することができる。

【0040】

熱伝導層 9 0 0 は、集積デバイス 2 0 5 及び／又は集積デバイス 2 1 5 に直接又は間接的に結合することができる。図 9 に示すように、熱伝導層 9 0 0 は、(i) 熱伝達（例えば、放熱）が最初に主に集積デバイス 2 0 5 を含む第 1 の領域において X' ' - Y' ' 平面の Y' ' 方向に沿って主に起こり、かつ (i i) 熱伝達（例えば、放熱）が最初に主に集積デバイス 2 1 5 を含む第 2 の領域において X' ' - Y' ' 平面の X' ' 方向に沿って起こるように、集積デバイス 2 0 5 及び／又は集積デバイス 2 1 5 を含む領域の上に配置されている。集積デバイス 2 0 5 及び／又は集積デバイス 2 1 5 の上方にある熱伝導層 9 0 0 の部分（単数又は複数）において、Z' ' 方向（Y' ' 方向及び X' ' 方向の両方に垂直である）における熱伝達能力が存在することができることに留意されたい。

【0041】

図 10 は、第 1 の熱伝導層 1 0 0 5 と第 2 の熱伝導層 9 1 5 とを含む熱伝導層 1 0 0 0 の平面図を示す。第 1 の熱伝導層 1 0 0 5 は、熱伝導層 1 0 0 0 の第 1 の部分であってもよい。第 2 の熱伝導層 9 1 5 は、熱伝導層 1 0 0 0 の第 2 の部分であってもよい。図示されていないが、熱伝導層 1 0 0 0 は、第 1 の熱伝導層 1 0 0 5 と第 2 の熱伝導層 9 1 5 との間に断熱材料（例えば、7 1 0）を含むことができる。第 1 の熱伝導層 1 0 0 5 は、第 1 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 1 0 0 7（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）を含む。第 2 の熱伝導層 9 1 5 は、第 2 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 9 1 7（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）を含む。第 1 の熱伝導層 1 0 0 5 は、（例えば、接着剤の使用によって）第 2 の熱伝導層 9 1 5 に結合されている。いくつかの実装形態では、第 1 の熱伝導層 1 0 0 5 は、断熱材料 7 1 0 を介して第 2 の熱伝導層 9 1 5 に結合されている。

【0042】

第 1 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 1 0 0 7 及び第 2 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 9 1 7 は、熱伝導層 1 0 0 0 のための複数のセグメント化された熱伝導チャンネルの一部である。第 1 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 1 0 0 7 は、X' ' - Y' ' 平面の対角方向に整列している。例えば、第 1 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 1 0 0 7 の長さは、X' ' - Y' ' 平面の対角方向に整列している。第 1 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 1 0 0 7 は、最初に主に X' ' - Y' ' 平面の対角方向に沿って熱伝達を提供する（例えば、高い第 1 の方向の熱伝導率値を提供する）ように構成されている。第 2 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 9 1 7 は、X' ' - Y' ' 平面の X' ' 方向に整列している。例えば、第 2 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 9 1 7 の長さは、X' ' - Y' ' 平面の X' ' 方向に整列している。第 2 の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 9 1 7 は、最初に主に X' ' - Y' ' 平面の X' ' 方向に沿って熱伝達を提供する（例えば、高い第 2 の方向の熱伝導率値を提供する）ように構成されている。対角方向（例えば、第 2 の方向）は、X' ' 方向（例えば、第 1 の方向）に対して斜めであってもよい。

【0043】

セグメント化された熱伝導チャンネル 1 0 0 7 は、(i) 第 1 の方向（例えば、チャンネルの長さ、対角方向）に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ (i i) 別の方向（例えば、チャンネルの幅、第 2 の方向、別の対角方向）に沿って低い熱伝導率を提供するように構成されている。セグメント化された熱伝導チャンネル 9 1 7 は、(i) 第 3 の方向（例えば、チ

10

20

30

40

50

チャネルの長さ、 X' 方向）に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ（ i ）別の方向（例えば、チャネルの幅、第4の方向、 Y' 方向）に沿って低い熱伝導率を提供するように構成されている。

【0044】

複数のセグメント化された熱伝導チャネルのこの構成及び／又は配置は、特定の方向の、かつ／又は特定の位置に向かう熱伝達（例えば、放熱）が望まれるときに使用することができる。

【0045】

熱伝導層1000は、集積デバイス205及び／又は集積デバイス215に直接又は間接的に結合することができる。図10に示すように、熱伝導層1000は、（ i ）熱伝達（例えば、放熱）が最初に主に集積デバイス205を含む第1の領域において X' 、 $-Y'$ 平面の対角方向に沿って主に起こり、かつ（ i ）熱伝達（例えば、放熱）が最初に主に集積デバイス215を含む第2の領域において X' 、 $-Y'$ 平面の X' 方向に沿って起こるように、集積デバイス205及び／又は集積デバイス215を含む領域の上に配置されている。集積デバイス205及び／又は集積デバイス215の上方にある熱伝導層1000の部分（単数又は複数）において、 Z' 方向（ Y' 方向及び X' 方向の両方に垂直である）における熱伝達能力が存在することができることに留意されたい。

【0046】

図11は、第1の熱伝導層1125、第2の熱伝導層1135、第3の熱伝導層1145、第4の熱伝導層1155、断熱材料710、断熱材料1110、及び断熱材料1111を含む熱伝導層1100の平面図を示す。第1の熱伝導層1125は、熱伝導層1100の第1の部分であってもよい。第2の熱伝導層1135は、熱伝導層1100の第2の部分であってもよい。第3の熱伝導層1145は、熱伝導層1100の第3の部分であってもよい。第4の熱伝導層1155は、熱伝導層1100の第4の部分であってもよい。第1の熱伝導層1125は、第1の複数のセグメント化された熱伝導チャネル1127（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャネル）を含む。第2の熱伝導層1135は、第2の複数のセグメント化された熱伝導チャネル1137（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャネル）を含む。第3の熱伝導層1145は、第3の複数のセグメント化された熱伝導チャネル1147（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャネル）を含む。第4の熱伝導層1155は、第4の複数のセグメント化された熱伝導チャネル1157（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャネル）を含む。第1の熱伝導層1125は、断熱材料710を介して第2の熱伝導層1135及び第3の熱伝導層1145に結合されている。第2の熱伝導層1135は、断熱材料1110を介して第3の熱伝導層1145に結合されている。第1の熱伝導層1125は、断熱材料1111を介して第4の熱伝導層1155に結合されている。第3の熱伝導層1145は、断熱材料710を介して第4の熱伝導層1155に結合されている。図11に示す断熱材料は、任意選択であることに留意されたい。いくつかの実装形態では、熱伝導層1100の一部は、接着剤を介して熱伝導層1100の別の部分に結合することができる。

【0047】

第1の複数のセグメント化された熱伝導チャネル1127は、 X' 、 $-Y'$ 平面の第1の対角方向に整列している。例えば、第1の複数のセグメント化された熱伝導チャネル1127の長さは、 X' 、 $-Y'$ 平面の第1の対角方向に整列している。第1の複数のセグメント化された熱伝導チャネル1127は、最初に主に X' 、 $-Y'$ 平面の第1の対角方向に沿って熱伝達を提供する（例えば、高い第1の方向の熱伝導率値を提供する）ように構成されている。第2の複数のセグメント化された熱伝導チャネル1137は、 X' 、 $-Y'$ 平面の X' 方向に整列している。例えば、第2の複数のセグメント化された熱伝導チャネル1137の長さは、 X' 、 $-Y'$ 平面の X' 方向に整列している。第2の複数のセグメント化された熱伝導チャネル1137は、最初に主に X' 、 $-Y'$ 平面の X' 方向に沿って熱伝達を提供する（例えば、高い第2の方向の熱伝導率値を提供する）ように構成されている。第3の複数のセグメント化された熱伝導チャネル1147は、 X' 、 $-Y'$ 平面の X' 方向

に整列している。例えば、第3の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1147の長さは、 $X', -Y'$ 平面の X' 方向に整列している。第3の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1147は、最初に主に $X', -Y'$ 平面の X' 方向に沿って熱伝達を提供する（例えば、高い第3の方向の熱伝導率値を提供する）ように構成されている。第4の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1157は、 $X', -Y'$ 平面の第2の対角方向に整列している。例えば、第4の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1157の長さは、 $X', -Y'$ 平面の第2の対角方向に整列している。第4の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1157は、最初に主に $X', -Y'$ 平面の第2の対角方向に沿って熱伝達を提供する（例えば、高い第4の方向の熱伝導率値を提供する）ように構成されている。第2の対角方向は、第1の対角方向と同じ方向であってもよく、又は異なる方向であってもよい。第1の対角方向（例えば、第2の方向）は、 X' 方向（例えば、第1の方向）及び／又は Y' 方向に対して斜めであってもよい。第2の対角方向（例えば、第2の方向）は、 X' 方向（例えば、第1の方向）及び／又は Y' 方向に対して斜めであってもよい。

10

【0048】

セグメント化された熱伝導チャンネル1127は、(i)第1の方向（例えば、チャンネルの長さ、第1の対角方向）に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ(ii)別の方向（例えば、チャンネルの幅、第2の方向、第2の対角方向）に沿って低い熱伝導率を提供するように構成されている。セグメント化された熱伝導チャンネル1137は、(i)第3の方向（例えば、チャンネルの長さ、 X' 方向）に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ(ii)別の方向（例えば、チャンネルの幅、第4の方向、 Y' 方向）に沿って低い熱伝導率を提供するように構成されている。セグメント化された熱伝導チャンネル1147は、(i)第3の方向（例えば、チャンネルの長さ、 X' 方向）に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ(ii)別の方向（例えば、チャンネルの幅、第4の方向、 Y' 方向）に沿って低い熱伝導率を提供するように構成されている。セグメント化された熱伝導チャンネル1157は、(i)第1の方向（例えば、チャンネルの長さ、第1の対角方向）に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ(ii)別の方向（例えば、チャンネルの幅、第2の方向、第2の対角方向）に沿って低い熱伝導率を提供するように構成されている。

20

【0049】

複数のセグメント化された熱伝導チャンネルのこの構成及び／又は配置は、特定の方向の、かつ／又は特定の位置に向かう熱伝達（例えば、放熱）が望まれるときに使用することができる。

30

【0050】

熱伝導層1100は、集積デバイス205、集積デバイス215、構成要素1105、及び／又は構成要素1115に直接又は間接的に結合することができる。図11に示すように、熱伝導層1000は、(i)熱伝達（例えば、放熱）が最初に主に集積デバイス205を含む第1の領域において $X', -Y'$ 平面の第1の対角方向に沿って起こり、(ii)熱伝達（例えば、放熱）が最初に主に集積デバイス215を含む第2の領域において $X', -Y'$ 平面の X' 方向に沿って起こり、(iii)熱伝達（例えば、放熱）が最初に主に構成要素1115を含む第3の領域において $X', -Y'$ 平面の X' 方向に沿って起こり、かつ(iv)熱伝達（例えば、放熱）が最初に主に構成要素1105を含む第4の領域において $X', -Y'$ 平面の第1の対角方向に沿って起こるように、集積デバイス205、集積デバイス215、構成要素1105、及び構成要素1115を含む（デバイスの）領域の上に配置されている。集積デバイス205、集積デバイス215、構成要素1105、及び／又は構成要素1115の上方にある熱伝導層1100の部分（単数又は複数）において、 Z' 方向（ Y' 方向及び X' 方向の両方に垂直である）における熱伝達能力が存在することができることに留意されたい。

40

【0051】

図12は、第1の熱伝導層1225、第2の熱伝導層1135、第3の熱伝導層1245、第4の熱伝導層1155、断熱材料710、断熱材料1110、及び断熱材料1111を含む熱伝導層1200の平面図を示す。第1の熱伝導層1225は、熱伝導層120

50

0の第1の部分であってもよい。第2の熱伝導層1135は、熱伝導層1200の第2の部分であってもよい。第3の熱伝導層1245は、熱伝導層1200の第3の部分であってもよい。第4の熱伝導層1155は、熱伝導層1200の第4の部分であってもよい。第1の熱伝導層1225は、第1の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1227（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）を含む。第2の熱伝導層1135は、第2の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1137（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）を含む。第3の熱伝導層1245は、第3の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1247（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）を含む。第4の熱伝導層1155は、第4の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1157（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）を含む。第1の熱伝導層1225は、断熱材料710を介して第2の熱伝導層1135及び第3の熱伝導層1245に結合されている。第2の熱伝導層1135は、断熱材料1110を介して第3の熱伝導層1245に結合されている。第1の熱伝導層1225は、断熱材料1111を介して第4の熱伝導層1155に結合されている。第3の熱伝導層1245は、断熱材料710を介して第4の熱伝導層1155に結合されている。図12に示す断熱材料（単数又は複数）は、任意選択であることに留意されたい。いくつかの実装形態では、熱伝導層1200の一部分は、接着剤を介して熱伝導層1200の別の部分に結合することができる。

10

【0052】

第1の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1227は、 X' 、 $-Y'$ 平面の第2の対角方向に整列している。例えば、第1の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1227の長さは、 X' 、 $-Y'$ 平面の第2の対角方向に整列している。第1の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1227は、最初に主に X' 、 $-Y'$ 平面の第2の対角方向に沿って熱伝達を提供する（例えば、高い第1の方向の熱伝導率値を提供する）ように構成されている。第2の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1137は、 X' 、 $-Y'$ 平面の X' 方向に整列している。例えば、第2の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1137の長さは、 X' 、 $-Y'$ 平面の X' 方向に整列している。第2の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1137は、最初に主に X' 、 $-Y'$ 平面の X' 方向に沿って熱伝達を提供する（例えば、高い第2の方向の熱伝導率値を提供する）ように構成されている。第3の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1247は、 X' 、 $-Y'$ 平面の Y' 方向に整列している。例えば、第3の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1247の長さは、 X' 、 $-Y'$ 平面の Y' 方向に整列している。第3の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1247は、最初に主に X' 、 $-Y'$ 平面の Y' 方向に沿って熱伝達を提供する（例えば、高い第3の方向の熱伝導率値を提供する）ように構成されている。第4の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1157は、 X' 、 $-Y'$ 平面の第1の対角方向に整列している。例えば、第4の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1157の長さは、 X' 、 $-Y'$ 平面の第1の対角方向に整列している。第4の複数のセグメント化された熱伝導チャンネル1157は、最初に主に X' 、 $-Y'$ 平面の第1の対角方向に沿って熱伝達を提供する（例えば、高い第4の方向の熱伝導率値を提供する）ように構成されている。第2の対角方向は、第1の対角方向とは異なる方向であってもよい。第1の対角方向及び／又は第2の対角方向は、 X' 方向及び／又は Y' 方向に対して斜めであってもよい。

40

【0053】

セグメント化された熱伝導チャンネル1227は、(i)第2の方向（例えば、チャンネルの長さ、第2の対角方向）に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ(ii)別の方向（例えば、チャンネルの幅、第1の方向、第1の対角方向）に沿って低い熱伝導率を提供するように構成されている。セグメント化された熱伝導チャンネル1137は、(i)第3の方向（例えば、チャンネルの長さ、 X' 方向）に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ(ii)別の方向（例えば、チャンネルの幅、第4の方向、 Y' 方向）に沿って低い熱伝導率を提供するように構成されている。セグメント化された熱伝導チャンネル1247は、(i)第4の方向（例えば、チャンネルの長さ、 Y' 方向）に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ(ii)別の方向（例えば、チャンネルの幅、第3の方向、 X' 方向）に沿って低い熱伝導率を提供

50

するように構成されている。セグメント化された熱伝導チャンネル 1157 は、(i) 第 1 の方向（例えば、チャンネルの長さ、第 1 の対角方向）に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ (i i) 別の方向（例えば、チャンネルの幅、第 2 の方向、第 2 の対角方向）に沿って低い熱伝導率を提供するように構成されている。

【0054】

複数のセグメント化された熱伝導チャンネルのこの構成及び／又は配置は、特定の方向の、かつ／又は特定の位置に向かう熱伝達（例えば、放熱）が望まれるときに使用することができる。

【0055】

熱伝導層 1200 は、集積デバイス 205、集積デバイス 215、構成要素 1105、及び／又は構成要素 1115 に直接又は間接的に結合することができる。図 12 に示すように、熱伝導層 1000 は、(i) 熱伝達（例えば、放熱）が最初に主に集積デバイス 205 を含む第 1 の領域において $X', -Y'$ 平面の第 2 の対角方向に沿って起こり、(i i) 熱伝達（例えば、放熱）が最初に主に集積デバイス 215 を含む第 2 の領域において $X', -Y'$ 平面の X' 方向に沿って起こり、(i i i) 熱伝達（例えば、放熱）が最初に主に構成要素 1115 を含む第 3 の領域において $X', -Y'$ 平面の Y' 方向に沿って起こり、かつ (i v) 熱伝達（例えば、放熱）が最初に主に構成要素 1105 を含む第 4 の領域において $X', -Y'$ 平面の第 1 の対角方向に沿って起こるように、集積デバイス 205、集積デバイス 215、構成要素 1105、及び構成要素 1115 を含む領域の上に配置されている。集積デバイス 205、集積デバイス 215、構成要素 1105、及び／又は構成要素 1115 の上方にある熱伝導層 1200 の部分（単数又は複数）において、 Z' 方向（ Y' 方向及び X' 方向の両方に垂直である）における熱伝達能力が存在することができることに留意されたい。

【0056】

本開示における方向（例えば、 X' 方向、 Y' 方向、 X 方向、 Y 方向）という用語の使用は、正方向及び／又は負方向を意味することができることに留意されたい。図 5～図 12 のセグメント化された熱伝導チャンネルを備える熱伝導層は、図 3 の熱伝導層 330 の代わりに、又はそれと併せて使用されてもよい。図 6～図 12 は、セグメント化された熱伝導チャンネルを含む熱伝導層をどのように使用して、デバイス内でどのように及び／又はどこで熱を放散するかを制御することができるかを示す。他の実装形態は、セグメント化された熱異方性伝導チャンネルの他の構成及び／又は配置を使用することができることに留意されたい。

【0057】

図 13 及び図 14 は、熱を発生するように構成された構成要素の接合点における温度を示す例示的な温度マップ及び／又はヒートマップを示す。図 13 は、複数のセグメント化された熱伝導チャンネルを備える熱伝導層を含まないデバイスの例示的な接合温度マップ 1300 を示す。接合温度マップ 1300 は、集積デバイス 205 における接合温度と、集積デバイス 215 における接合温度とを含む。図 13 に示すように、デバイスが複数のセグメント化された熱伝導チャンネルを備える熱伝導層を含まないとき、集積デバイス 205 における接合温度及び集積デバイス 215 における接合温度は、摂氏 100 度に達することができる。

【0058】

図 14 は、複数のセグメント化された熱伝導チャンネルを備える熱伝導層を含むデバイスの例示的な接合温度マップ 1400 を示す。接合温度マップ 1400 は、集積デバイス 205 における接合温度と、集積デバイス 215 における接合温度とを含む。図 14 に示すように、デバイスが複数のセグメント化された熱伝導チャンネルを備える熱伝導層を含むとき、集積デバイス 205 における接合温度及び集積デバイス 215 における接合温度は、摂氏 93 度に達することができる。

【0059】

したがって、図 13 及び図 14 に示すように、複数のセグメント化された熱伝導チャネ

10

20

30

40

50

ル（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）を備える熱伝導層の使用は、集積デバイスの接合温度を低下させるのに役立ち、これにより、集積デバイスが過熱するのを防止するのに役立つ。これにより、集積デバイス及び／又はこれらの集積デバイスを含むデバイスのより良好な性能をもたらすことができる。

【0060】

図15及び図16は、デバイスの表示点上の温度を示す例示的な温度マップ及び／又はヒートマップを示す。図15は、複数のセグメント化された熱伝導チャンネルを備える熱伝導層を含まないデバイスの例示的なディスプレイ表面温度マップ1500を示す。ディスプレイ表面温度マップ1500は、集積デバイス205の上のディスプレイ表面温度と、集積デバイス215の上のディスプレイ表面温度とを含む。図15に示すように、デバイスが複数のセグメント化された熱伝導チャンネルを備える熱伝導層を含まないとき、集積デバイス205の上のディスプレイ表面温度及び集積デバイス215の上のディスプレイ表面温度は、摂氏52度に達することができる。

10

【0061】

図16は、複数のセグメント化された熱伝導チャンネルを備える熱伝導層を含むデバイスの例示的なディスプレイ表面温度マップ1600を示す。ディスプレイ表面温度マップ1600は、集積デバイス205の上のディスプレイ表面温度と、集積デバイス215の上のディスプレイ表面温度とを含む。図15は、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）を含む熱伝導層の使用により、ディスプレイ表面温度をどのように低減することができるかを示す。図16に示すように、デバイスが複数のセグメント化された熱伝導チャンネルを備える熱伝導層を含むとき、集積デバイス205の上のディスプレイ表面温度及び集積デバイス215の上のディスプレイ表面温度は、摂氏44度に達することができる。図16は、デバイスの表面温度（例えば、ディスプレイ表面温度）を低下させるのに役立つ熱伝導チャンネルの助けを借りて、集積デバイス205及び集積デバイス215によって生成された熱のより多くがより大きな表面にわたって広がることを示す。図16はまた、熱伝導チャンネルが2つの近隣の集積デバイスを熱的に分離するのをどのように助けるかを示す。熱伝導チャンネルは、他の近隣の集積デバイスから熱を逃がすのに役立つ。

20

【0062】

したがって、図15及び図16に示すように、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル（例えば、セグメント化された熱異方性伝導チャンネル）を備える熱伝導層の使用は、デバイスのディスプレイ表面温度を低下させるのに役立ち、これにより、デバイスをより快適に保持し取り扱うようにするのに役立つ。図13～図16の図は、例示に過ぎないことに留意されたい。図13～図16で使用される数値は、例示的であり、複数のセグメント化された熱伝導チャンネルを含む熱伝導層の性能利点を示すために使用される。異なる実装形態は、複数のセグメント化された熱伝導チャンネルを含む熱伝導層の使用、位置、構成、サイズ、形状、及び／又は配置に応じて、ヒートマップ及び温度マップにおいて異なる結果及び性能を提供することができる。

30

【0063】

熱伝導チャンネルを備える熱伝導層を製造するための例示的なシーケンス

40

図17は、熱伝導チャンネルを備える熱伝導層を提供又は製造するための例示的シーケンスを示す。いくつかの実装形態では、図17のシーケンスを使用して、本開示で説明する熱伝導層500を提供又は製造することができる。

【0064】

図17のシーケンスは、熱伝導層を提供又は製造するためのシーケンスを簡略化及び／又は明確化するために、1つ又は複数の段階を組み合わせることができる点に留意されたい。いくつかの実装形態では、プロセスの順序を変更又は修正することができる。いくつかの実装形態では、本開示の主旨から逸脱することなく、プロセスのうちの1つ又は複数の交換若しくは置換することができる。

【0065】

50

段階 1 は、図 17 に示すように、複数の熱伝導シート 400 が提供された後の状態を示す。複数の熱伝導シート 400 は、グラファイト（例えば、グラファイトシート）を含む。各熱伝導シート 400 は、平面に沿って熱異方性伝導性であってもよい。熱伝導シート 400 は、主に平面（例えば、 $X'-Y'$ 平面）に沿って熱伝達能力を提供する（例えば、熱を放散する）ように構成されている。 Z' 方向には熱伝達能力がほとんどない又は全くない。

【0066】

段階 2 は、複数の熱伝導層が積み重ねられ、積層され、結合されて、熱伝導シートの積層ブロック 1700 を形成した後の状態を示す。少なくとも 1 つの接着剤を使用して、複数の熱伝導シートを互いに結合して、熱伝導シートの積層ブロック 1700 を形成することができる。熱伝導シートの積層ブロック 1700 は、主に平面（例えば、 $X'-Y'$ 平面）に沿って熱伝達能力を提供する（例えば、熱を放散する）ように構成されている。 Z' 方向には熱伝達能力がほとんどない又は全くない。熱伝導シートの積層ブロック 1700 からの各シートは、主に平面（例えば、 $X'-Y'$ 平面）に沿って熱伝達能力を提供する（例えば、熱を放散する）ように構成されている。

【0067】

段階 3 は、熱伝導シートの積層ブロック 1700 が切断（例えば、スライス）されて、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 502 を備える個々の熱伝導層 500 を形成した後の状態を示す。熱伝導シートの積層ブロック 1700 は、熱伝導シートの積層ブロック 1700 の様々な $Y'-Z'$ 平面に沿って切断されて、個々の熱伝導層 500 を形成する。複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 502 は、互いに同一平面上にあってもよい。複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 502 は、 Y' 方向に整列している。例えば、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 502 の長さは、 Y' 方向に整列している。複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 502 は、最初に主に Y' 方向に沿って及び／又は複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 502 の長さに沿って熱伝達能力を提供する（例えば、熱を放散する）（例えば、高い熱伝導率値を提供する）ように構成されている。熱伝導層 500 は、(i) 第 1 の方向（例えば、チャンネルの長さ、 Y' 方向）に沿って高い熱伝導率を提供し、かつ (ii) 別の方向（例えば、チャンネルの幅、第 2 の方向、 Z' 方向）に沿って低い熱伝導率を提供するように構成された、セグメント化された熱伝導チャンネル 502 を含む。

【0068】

熱伝導チャンネルを備える熱伝導層を製造するための例示的なシーケンス

図 18 は、異なる方向に整列した熱伝導チャンネルを備える熱伝導層を提供又は製造するための例示的なシーケンスを示す。いくつかの実装形態では、図 18 のシーケンスを使用して、本開示で説明する熱伝導層 1200 を提供又は製造することができる。しかしながら、図 18 のシーケンスを使用して、本開示で説明する熱伝導層のいずれかを提供することができる。

【0069】

図 18 のシーケンスは、熱伝導層を提供又は製造するためのシーケンスを簡略化及び／又は明確化するために、1 つ又は複数の段階を組み合わせることができる点に留意されたい。いくつかの実装形態では、プロセスの順序を変更又は修正することができる。いくつかの実装形態では、本開示の主旨から逸脱することなく、プロセスのうちの 1 つ又は複数の交換若しくは置換することができる。

【0070】

段階 1 は、図 18 に示すように、いくつかの熱伝導層（例えば、1815、1805、1835、1825）が提供された後の状態を示す。各熱伝導層は、異なる方向（例えば、第 1 の方向、第 2 の方向、第 1 の対角方向、第 2 の対角方向）に整列した複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルを含む。いくつかの実装形態では、熱伝導層のうちのいくつかは、他の熱伝導層からの熱伝導チャンネルと同じ方向に整列した熱伝導チャンネルを含むことができる。熱伝導層は、同じ、類似の、及び／又は異なる形状及び／又はサイズ

を有してもよい。図 18 は、複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルを備える熱伝導層の製造の一実施例を示す。

【0071】

段階 2 は、断熱材料を使用していくつかの層が組み合わされた後の状態を示す。第 1 の熱伝導層 1805 は、断熱材料 710 を介して第 2 の熱伝導層 1815 及び第 3 の熱伝導層 1825 に結合されている。第 2 の熱伝導層 1815 は、断熱材料 1110 を介して第 3 の熱伝導層 1825 に結合されている。第 1 の熱伝導層 1205 は、断熱材料 1111 を介して第 4 の熱伝導層 1835 に結合されている。第 3 の熱伝導層 1825 は、断熱材料 710 を介して第 4 の熱伝導層 1835 に結合されている。図示した断熱材料は、任意選択であることに留意されたい。いくつかの実装形態では、熱伝導層の一部分は、接着剤（例えば、糊、結合剤）を介して熱伝導層及び／又は断熱材料の別の部分に結合することができる。熱伝導層の一部分を熱伝導層及び／又は断熱材料の別の部分に結合するために、他の方法及び／又は材料が使用されてもよいことに留意されたい。

10

【0072】

熱伝導チャンネルを備える熱伝導層を結合する方法の例示的なフロー図

図 19 は、複数のセグメント化された熱伝導チャンネルを備える熱伝導層を製造する方法 1900 の例示的なフロー図を示す。いくつかの実装形態では、図 19 の方法 1900 を使用して、熱伝導層 1200 を製造することができる。しかしながら、方法 1900 を使用して、本開示で説明する熱伝導層のいずれかを製造することができる。

【0073】

図 19 の方法 1900 は、熱伝導層を製造する方法を簡略化及び／又は明確化するために、1 つ又は複数のプロセスを組み合わせることができることに留意されたい。いくつかの実装形態では、プロセスの順序を変更又は修正することができる。

20

【0074】

方法は、（1905 において）複数の熱伝導シート 400（例えば、熱異方性伝導シート）を提供する。複数の熱伝導シート 400 は、グラフィイト（例えば、グラフィイト層）を含む。各熱伝導シート 400 は、平面に沿って熱異方性伝導性であってもよい。熱伝導シート 400 は、最初に主に平面（例えば、 $X'-Y'$ 平面）に沿って熱伝達能力を提供する（例えば、熱を放散する）ように構成されている。熱伝導層は、 Z' 方向に熱伝達能力をほとんど又は全く有さない。図 17 の段階 1 は、複数の熱伝導層の一例を示す。

30

【0075】

この方法は、（1910 において）積み重ね、積層、及び結合を使用することによって複数の熱伝導シートを結合して、熱伝導シートの積層ブロック 1700 を形成する。少なくとも 1 つの接着剤を使用して、複数の熱伝導シートを互いに結合して、熱伝導シートの積層ブロック 1700 を形成することができる。熱伝導シートの積層ブロック 1700 は、最初に主に平面（例えば、 $X'-Y'$ 平面）に沿って熱伝達能力を提供する（例えば、熱を放散する）ように構成されている。熱伝導シートの積層ブロック 1700 は、 Z' 方向に熱伝達能力をほとんど又は全く有さない。熱伝導シートの積層ブロック 1700 からの各層は、最初に主に平面（例えば、 $X'-Y'$ 平面）に沿って熱伝達能力を提供する（例えば、熱を放散する）ように構成されている。図 17 の段階 2 は、熱伝導シートの積層ブロックの一例を示す。

40

【0076】

この方法は、（1915 において）熱伝導シートの積層ブロック 1700 を、複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 502 を備える個々の熱伝導層 500 に切断する。熱伝導シートの積層ブロック 1700 は、熱伝導シートの積層ブロック 1700 の様々な $Y'-Z'$ 平面に沿って切断されて、個々の熱伝導層 500 を形成する。複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 502 は、 Y' 方向に整列している。複数のセグメント化された熱伝導チャンネル 502 は、最初に主に Y' 方向に沿って熱伝達能力を提供する（例えば、熱を放散する）ように構成されている。図 17 の段階 3 は、複数のセグメント化された熱伝導チャンネルの一例を示す。

50

【0077】

この方法は、（1920において）断熱材料を使用していくつかの層を結合する。例えば、第1の熱伝導層1225は、断熱材料710を介して第2の熱伝導層1135及び第3の熱伝導層1245に結合されている。第2の熱伝導層1135は、断熱材料1110を介して第3の熱伝導層1245に結合されている。第1の熱伝導層1225は、断熱材料1111を介して第4の熱伝導層1155に結合されている。第3の熱伝導層1245は、断熱材料710を介して第4の熱伝導層1155に結合されている。図示した断熱材料は、任意選択であることに留意されたい。いくつかの実装形態では、熱伝導層の一部分は、接着剤を介して熱伝導層及び／又は断熱材料の別の部分に結合することができる。1つ又は複数の断熱材料の使用は、任意選択であることに留意されたい。図18の段階2は、異なる層を互いに結合する一例を示す。

10

【0078】

本開示では、多数の座標系（ $X-Y-Z$ 、 $X'-Y'-Z'$ 、 $X''-Y''-Z''$ ）が使用され、説明されることに留意されたい。これらの例示的な座標系は、熱伝導層及び／又はセグメント化された熱伝導チャンネルの異方性熱特性を説明するのを助けるために使用される。これらの異なる座標系は、互いに独立していてもよく、又は1つ若しくは複数の座標系に関連していてもよい。他の座標系が、方向、向き、及び／又は整列を図示するために使用されてもよい。

【0079】

例示的な電子デバイス

20

図20は、前述のデバイス、集積デバイス、集積回路（integrated circuit、IC）パッケージ、集積回路（IC）デバイス、半導体デバイス、集積回路、ダイ、インターポーザ、パッケージ、パッケージオンパッケージ（package-on-package、PoP）、システムインパッケージ（System in Package、SiP）、又はシステムオンチップ（System on Chip、SoC）のうちのいずれかと一体化することができる様々な電子デバイスを示す。例えば、携帯電話デバイス2002、ラップトップコンピュータデバイス2004、固定位置端末デバイス2006、ウェアラブルデバイス2008、又は自動ビークル2010は、本明細書で説明するようなデバイス2000を含むことができる。デバイス2000は、例えば、本明細書で説明するデバイス及び／又は集積回路（IC）パッケージのうちのいずれかであってもよい。図20に示すデバイス2002、2004、2006、及び2008、並びにビークル2010は、例示に過ぎない。モバイルデバイス、ハンドヘルドパーソナル通信システム（personal communication system、PCS）ユニット、携帯情報端末などのポータブルデータユニット、全地球測位システム（global positioning system、GPS）対応デバイス、ナビゲーションデバイス、セットトップボックス、音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、エンターテインメントユニット、メータ読み取り機器などの固定位置データユニット、通信デバイス、スマートフォン、タブレットコンピュータ、コンピュータ、ウェアラブルデバイス（例えば、時計、眼鏡）、モノのインターネット（Internet of things、IoT）デバイス、サーバ、ルータ、自動ビークル（例えば、自律ビークル）内に実装された電子デバイス、又はデータ若しくはコンピュータ命令を記憶する若しくは取り出す任意の他のデバイス、あるいはこれらの任意の組み合わせを含む、デバイス（例えば、電子デバイス）の群を含むがこれらに限定されない他の電子デバイスもまた、デバイス2000を搭載することができる。

30

40

【0080】

図3～図12及び／又は図17～図20に示されている、構成要素、プロセス、特徴、及び／又は機能のうちの1つ又は複数は、単一の構成要素、プロセス、特徴、若しくは機能へと再構成及び／若しくは組み合わせることができ、又はいくつかの構成要素、プロセス、若しくは機能に具現化することができる。追加的な要素、構成要素、プロセス、及び／又は機能もまた、本開示から逸脱することなく追加することができる。また、図3～図

50

12及び／又は図17～図20、並びに本開示におけるその対応する説明は、ダイ及び／又はICに限定されるものではない点にも留意されたい。いくつかの実装形態では、図3～図12及び／又は図17～図20、並びにその対応する説明を使用して、デバイス及び／又は集積デバイスを製造、作製、提供、及び／又は生産することができる。いくつかの実装形態では、デバイスは、ダイ、集積デバイス、集積受動デバイス（IPD）、ダイパッケージ、集積回路（IC）デバイス、デバイスパッケージ、集積回路（IC）パッケージ、ウェハ、半導体デバイス、パッケージオンパッケージ（POP）デバイス、放熱デバイス、及び／又はインターポーザを含み得る。

【0081】

本開示における図は、様々な部品、構成要素、物体、デバイス、パッケージ、集積デバイス、集積回路、及び／又はトランジスタの、実際の表現及び／又は概念的表現を表し得る点に留意されたい。いくつかの事例では、図は、正確な縮尺ではない場合がある。いくつかの事例では、明瞭化の目的のために、全ての構成要素及び／又は部品が示されていない場合もある。いくつかの事例では、図中の様々な部品及び／又は構成要素の、位置、場所、サイズ、及び／又は形状は、例示的なものであり得る。いくつかの実装形態では、図中の様々な構成要素及び／又は部品は、任意選択的なものであり得る。

【0082】

「例示的（exemplary）」という語は、本明細書では、「実施例、事例、又は例示としての役割を果たすこと」を意味するために使用されている。「例示的」として本明細書で説明されている、いずれの実装形態又は態様も、必ずしも本開示の他の態様よりも好ましいか又は有利であるとして解釈されるべきではない。同様に、「態様」という用語は、本開示の全ての態様が、説明する特徴、利点、又は動作モードを含むことを必要とするとは限らない。「結合されている（coupled）」という用語は、本明細書では、2つの物体間の直接的又は間接的な結合（例えば、機械的結合）を指すために使用されている。例えば、物体Aが物体Bに物理的に接触しており、物体Bが物体Cに接触している場合には、物体Aと物体Cとは、それらが互いに物理的に直接接触していない場合であっても、依然として互いに結合されていると見なすことができる。「電氣的に結合されている（electrically coupled）」という用語は、2つの物体の間を電流（例えば、信号、電力、接地）が伝播することができるように、それら2つの物体が直接的又は間接的に一体に結合されていることを意味し得る。電氣的に結合されている2つの物体は、それら2つの物体の間に電流を伝播させる場合もあれば、又は伝播させない場合もある。電磁結合は、1つの回路及び／又は構成要素からの信号が別の回路及び／又は構成要素の信号に影響を及ぼすことを意味することができる。電磁結合は、クロストークを引き起こす可能性がある。電磁結合は、信号結合の形態であってもよい。用語「第1」、「第2」、「第3」、及び「第4」（及び／又は、第4を上回るいずれかのもの）の使用は、自由裁量によるものである。説明されている構成要素のうちのいずれも、第1の構成要素、第2の構成要素、第3の構成要素、又は第4の構成要素とすることができる。例えば、第2の構成要素と称されている構成要素は、第1の構成要素、第2の構成要素、第3の構成要素、又は第4の構成要素とすることもできる。「上部」及び「底部」という用語は、自由裁量によるものである。上部に位置する構成要素が、底部に配置されている構成要素の上に位置する場合がある。上部の構成要素が底部の構成要素と見なされる場合もあり、その逆も同様である。本開示で説明されるように、第2の構成要素「の上に（over）」位置する第1の構成要素とは、底部又は上部が自由裁量によってどのように定義されているかに応じて、その第1の構成要素が、第2の構成要素の上方又は下方に位置することを意味し得る。別の実施例では、第1の構成要素が、第2の構成要素の第1の表面の上に（例えば、上方に）位置する場合があり、第3の構成要素が、第2の構成要素の第2の表面の上に（例えば、下方に）位置する場合があり、この場合、第2の表面は、第1の表面の反対側にある。ある1つの構成要素が別の構成要素の上に位置するという文脈において、本出願で使用される場合の「～の上に」という用語は、別の構成要素上に、及び／又は別の構成要素内に存在している（例えば、構成要素の表面上に存在しているか、

10

20

30

40

50

又は構成要素内に埋め込まれている) 構成要素を意味するために使用することができる点に更に留意されたい。それゆえ、例えば、第2の構成要素の上に存在している第1の構成要素とは、(1) 第1の構成要素が第2の構成要素の上に存在しているが、第2の構成要素には直接接触していないこと、(2) 第1の構成要素が第2の構成要素上に(例えば、第2の構成要素の表面上に)存在していること、及び／又は(3) 第1の構成要素が第2の構成要素内に存在している(例えば、第2の構成要素内に埋め込まれている)ことを意味し得る。「カプセル化すること(encapsulating)」という用語は、物体が別の物体を部分的にカプセル化し得るか、又は完全にカプセル化し得ることを意味する。「取り囲む」という用語は、物体(単数又は複数)が、別の物体を部分的に取り囲んでもよく、又は完全に取り囲んでもよいことを意味する。「～を通して延びる」という用語は、物体が、別の物体を通して部分的に延びてもよく、又は完全に延びてもよいことを意味する。ある1つの構成要素が別の構成要素の上に位置するという文脈において、本出願で使用される場合の「～の上に」という用語は、別の構成要素上に、及び／又は別の構成要素内に存在している(例えば、構成要素の表面上に存在しているか、又は構成要素内に埋め込まれている)構成要素を意味するために使用することができる点に更に留意されたい。それゆえ、例えば、第2の構成要素の上に存在している第1の構成要素とは、(1) 第1の構成要素が第2の構成要素の上に存在しているが、第2の構成要素には直接接触していないこと、(2) 第1の構成要素が第2の構成要素上に(例えば、第2の構成要素の表面上に)存在していること、及び／又は(3) 第1の構成要素が第2の構成要素内に存在している(例えば、第2の構成要素内に埋め込まれている)ことを意味し得る。第2の構成要素の「内に(in)」位置する第1の構成要素は、第2の構成要素内に部分的に位置する場合もあれば、又は第2の構成要素内に完全に位置する場合もある。本開示で使用される場合の「約(about)『値X』」又は「およそ(approximately)値X」という用語は、「値X」の10パーセントの範囲内を意味する。例えば、約1又はおよそ1の値とは、0.9~1.1の範囲の値を意味することになる。

【0083】

いくつかの実装形態では、相互接続部とは、2つの点、要素、及び／又は構成要素間の電氣的接続を可能にするか若しくは容易にする、デバイス又はパッケージの要素若しくは構成要素である。いくつかの実装形態では、相互接続部は、トレース、ビア、パッド、ピラー、再分配金属層、及び／又はアンダーバンプメタライゼーション(UBM)層を含んでよい。相互接続部は、1つ又は複数の金属構成要素(たとえば、シード層+金属層)を含み得る。いくつかの実装形態では、相互接続部は、信号(例えば、データ信号)、接地、及び／又は電力に関する電気経路を提供するように構成することが可能な、導電性材料を含み得る。相互接続部は、回路の一部とすることができる。相互接続部は、2つ以上の要素又は構成要素を含み得る。相互接続部は、1つ又は複数の相互接続部によって画定され得る。異なる実装形態は、相互接続部を形成するために、異なるプロセス及び／又はシーケンスを使用することができる。いくつかの実装形態では、相互接続部を形成するために、化学気相成長(CVD)プロセス、物理気相成長(PVD)プロセス、スパッタリングプロセス、スプレーコーティング、及び／又はめっきプロセスが使用され得る。

【0084】

また、本明細書に含まれている様々な開示は、フローチャート、フロー図、構造図、又はブロック図として示されているプロセスとして、説明される場合がある点にも留意されたい。フローチャートは、逐次プロセスとして動作を説明し得るものであるが、それらの動作のうちの多くは、並行して、又は同時に実行することもできる。更には、動作の順序を並べ替えることもできる。プロセスは、その動作が完了すると終了する。

【0085】

以下では、更なる例を、本開示の理解を容易にするために説明する。

【0086】

態様1：熱を発生するように構成された構成要素を含む領域と、この領域に結合された熱伝導層であって、複数のセグメント化された熱異方性伝導チャネルを含む、熱伝導層と

10

20

30

40

50

、を備える、デバイス。

【0087】

態様2：複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルからの少なくとも1つのセグメント化された熱異方性伝導チャンネルが、第1の方向に整列している、態様1に記載のデバイス。

【0088】

態様3：複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルからの各セグメント化された熱異方性伝導チャンネルが、第1の方向に高い熱伝導率を提供し、かつ第2の方向に低い熱伝導率を提供するように構成されている、態様2に記載のデバイス。

【0089】

態様4：熱伝導層が、複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルを結合する少なくとも1つの接着剤を含む、態様2又は3に記載のデバイス。

【0090】

態様5：複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルが、第1のセグメント化された熱異方性伝導チャンネル及び第2のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルを含み、少なくとも1つの接着剤が、少なくとも第1のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルと第2のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルとの間に配置されている、態様4に記載のデバイス。

【0091】

態様6：複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルからの第1の複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルが、第1の方向に整列し、複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルからの第2の複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルが、第2の方向に整列している、態様1に記載のデバイス。

【0092】

態様7：第1の複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルからの各セグメント化された熱異方性伝導チャンネルが、第1の方向に高い第1の熱伝導率値を提供するように構成され、第2の複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルからの各セグメント化された熱異方性伝導チャンネルが、第2の方向に高い第2の熱伝導率値を提供するように構成されている、態様6に記載のデバイス。

【0093】

態様8：第2の方向が、第1の方向に垂直である、態様6又は7に記載のデバイス。

【0094】

態様9：第2の方向が、第1の方向に対して斜めである、態様6又は7に記載のデバイス。

【0095】

態様10：複数のセグメント化された熱異方性伝導チャンネルからのセグメント化された熱異方性伝導チャンネルが、セグメント化された熱伝導チャンネルの長さに沿って高い熱伝導率を提供するように構成されている、態様1に記載のデバイス。

【0096】

態様11：熱異方性伝導チャンネルが、第1の方向に沿って高い熱伝導率を提供するように構成された熱異方性伝導材料を含む、態様10に記載のデバイス。

【0097】

態様12：熱異方性伝導材料が、第1の方向に高い熱伝導率値を有し、熱異方性伝導材料が、少なくとも第2の方向に低い熱伝導率値を有する、態様11に記載のデバイス。

【0098】

態様13：第1の方向が、熱異方性伝導チャンネルの長さに沿っており、第2の方向が、熱異方性伝導チャンネルの幅に沿っている、態様12に記載のデバイス。

【0099】

態様14：熱伝導材料が、約1000～1900ワット毎メートルケルビン（W／（m・K））の範囲内の第1の方向の熱伝導率値を有し、熱伝導材料が、30ワット毎メートル

10

20

30

40

50

ケルビン ($W / (m \cdot K)$) 未満の第 2 の方向の熱伝導率値を有する、態様 12 又は 13 に記載のデバイス。

【0100】

態様 15：熱伝導層が、複数のセグメント化された熱異方性伝導チャネルからの第 1 の複数のセグメント化された熱異方性伝導チャネルを備える第 1 の部分と、複数のセグメント化された熱異方性伝導チャネルからの第 2 の複数のセグメント化された熱異方性伝導チャネルを備える第 2 の部分と、第 1 の部分及び第 2 の部分に結合された断熱材料と、を備える、態様 1 に記載のデバイス。

【0101】

態様 16：第 1 の複数のセグメント化された熱異方性伝導チャネルが、第 1 の方向に整列し、第 2 の複数のセグメント化された熱異方性伝導チャネルが、第 2 の方向に整列している、態様 15 に記載のデバイス。

10

【0102】

態様 17：断熱材料が、エアロゲルを含み、及び／又は熱伝導層が、グラファイトを含む、態様 15 又は 16 に記載のデバイス。

【0103】

態様 18：領域が、第 1 の集積デバイスを含み、構成要素が、第 2 の集積デバイスを含み、熱伝導層が、第 1 の集積デバイスを第 2 の集積デバイスから熱的に分離するように構成されている、態様 1 から 17 のいずれか一項に記載のデバイス。

【0104】

態様 19：デバイスが、ワイヤレスフィデリティ (WiFi) 通信及び／又はセルラ通信を提供するように構成され、複数のセグメント化された熱伝導チャネルを含む熱伝導層が、構成要素の接合温度を低下させるように構成され、複数のセグメント化された熱伝導チャネルを含む熱伝導層が、デバイスの表面温度を低下させるように更に構成されている、態様 1 から 18 のいずれか一項に記載のデバイス。

20

【0105】

態様 20：デバイスが、音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、エンターテインメントユニット、ナビゲーションデバイス、通信デバイス、モバイルデバイス、携帯電話、スマートフォン、携帯情報端末、固定位置端末、タブレットコンピュータ、コンピュータ、ウェアラブルデバイス、ラップトップコンピュータ、サーバ、モノのインターネット (IoT) デバイス、及び自動ビークル内のデバイスからなる群から選択される、態様 1 から 19 のいずれか一項に記載のデバイス。

30

【0106】

態様 21：熱を発生するように構成された第 1 の集積デバイスと、熱を発生するように構成された第 2 の集積デバイスとを含む領域を備えるデバイス。デバイスは、この領域に結合されたセグメント化された異方性熱伝達的手段を備える。

【0107】

態様 22：セグメント化された異方性熱伝達的手段が、第 1 の方向に整列した複数の熱異方性伝導チャネルを含み、複数の熱異方性伝導チャネルからの各熱異方性伝導チャネルが、第 1 の方向に高い熱伝達能力を提供し、かつ熱異方性伝導チャネルの幅に平行な方向に低い熱伝達能力を提供するように構成されている、態様 21 に記載のデバイス。

40

【0108】

態様 23：セグメント化された異方性熱伝達的手段が、第 1 の方向に整列した複数の第 1 の熱異方性伝導チャネルと、第 2 の方向に整列した複数の第 2 の熱異方性伝導チャネルとを備え、複数の第 1 の熱異方性伝導チャネルからの各第 1 の熱異方性伝導チャネルが、第 1 の熱異方性伝導チャネルの長さに沿って高い熱伝達能力を提供するように構成され、複数の第 2 の熱異方性伝導チャネルからの各第 2 の熱異方性伝導チャネルが、第 2 の熱異方性伝導チャネルの長さに沿って高い熱伝達能力を提供するように構成されている、態様 21 に記載のデバイス。

【0109】

50

態様 24：セグメント化された異方性熱伝達の手段が、断熱材料を備え、複数の第 1 の熱異方性伝導チャンネルが、セグメント化された異方性熱伝達の手段の第 1 の部分の一部であり、複数の第 2 の熱異方性伝導チャンネルが、セグメント化された異方性熱伝達の手段の第 2 の部分の一部であり、第 1 の部分が、断熱材料を介して第 2 の部分に結合されている、態様 23 に記載のデバイス。

【0110】

態様 25：セグメント化された異方性熱伝達の手段が、第 1 の方向に整列した複数の熱異方性伝導チャンネルを含み、複数の熱異方性伝導チャンネルが、複数の熱異方性伝導チャンネルの長さに沿って高い熱伝導率値を有し、複数の熱異方性伝導チャンネルが、1 つ又は複数の熱異方性伝導チャンネルの幅に平行な方向に低い熱伝導率値を有する、態様 21 に記載のデバイス。

10

【0111】

態様 26：セグメント化された異方性熱伝達の手段が、第 1 の集積デバイス及び第 2 の集積デバイスの接合温度を低下させるように構成され、セグメント化された異方性熱伝達の手段が、デバイスの表面温度を低下させるように更に構成されている、態様 21 から 25 のいずれか一項に記載のデバイス。

【0112】

本明細書で説明されている本開示の様々な特徴は、本開示から逸脱することなく、種々のシステムにおいて実装することができる。本開示の上記の態様は、単なる例に過ぎず、本開示を限定するものとして解釈されるべきではない点に留意されたい。本開示の諸態様の説明は、例示的であることが意図されており、特許請求の範囲を限定することを意図するものではない。それゆえ、本教示は、他のタイプの装置に容易に適用することができ、当業者には、多くの代替形態、修正形態、及び変形形態が明らかとなるであろう。

20

【符号の説明】

【0113】

- 100 デバイス
- 102 ディスプレイ
- 104 ケーシング本体
- 205 集積デバイス
- 215 第 2 の集積デバイス
- 220 カメラ
- 302 基板
- 303 構成要素
- 304 バックカバー
- 306 熱界面材料
- 307 シールド
- 308 熱界面材料
- 316 熱界面材料
- 317 シールド
- 318 熱界面材料
- 320 熱伝達構成要素
- 330 熱伝導層
- 340 ディスプレイモジュール
- 400 熱伝導シート
- 500 熱伝導層
- 502 熱伝導チャンネル
- 502 a～d 熱伝導チャンネル
- 503 接着剤
- 503 a～d 接着剤
- 600 熱伝導層

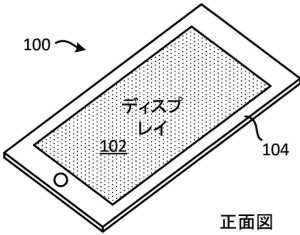
30

40

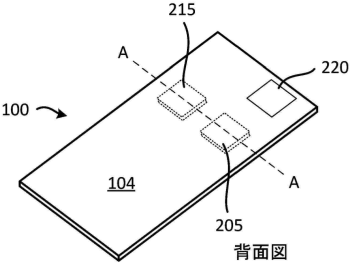
50

6 0 2	熱伝導チャネル	
7 0 0	熱伝導層	
7 0 5	第 1 の部分	
7 0 7	熱伝導チャネル	
7 0 7 a ~ c	熱伝導チャネル	
7 1 0	断熱材料	
7 1 0 a ~ g	断熱材料	
7 1 5	第 2 の部分	
7 1 7	熱伝導チャネル	
7 1 7 a ~ c	熱伝導チャネル	10
8 0 0	熱伝導層	
9 0 0	熱伝導層	
9 0 5	第 1 の熱伝導層	
9 0 7	熱伝導チャネル	
9 1 5	第 2 の熱伝導層	
9 1 7	熱伝導チャネル	
1 0 0 0	熱伝導層	
1 0 0 5	第 1 の熱伝導層	
1 0 0 7	熱伝導チャネル	
1 1 0 0	熱伝導層	20
1 1 0 5	構成要素	
1 1 1 0	断熱材料	
1 1 1 1	断熱材料	
1 1 1 5	構成要素	
1 1 2 5	第 1 の熱伝導層	
1 1 2 7	熱伝導チャネル	
1 1 3 5	第 2 の熱伝導層	
1 1 3 7	熱伝導チャネル	
1 1 4 5	第 3 の熱伝導層	
1 1 4 7	熱伝導チャネル	30
1 1 5 5	第 4 の熱伝導層	
1 1 5 7	熱伝導チャネル	
1 2 0 0	熱伝導層	
1 2 0 5	第 1 の熱伝導層	
1 2 2 5	第 1 の熱伝導層	
1 2 2 7	熱伝導チャネル	
1 2 4 5	第 3 の熱伝導層	
1 2 4 7	熱伝導チャネル	
1 3 0 0	接合温度マップ	
1 4 0 0	接合温度マップ	40
1 5 0 0	ディスプレイ表面温度マップ	
1 6 0 0	ディスプレイ表面温度マップ	
1 7 0 0	積層ブロック	
1 8 0 5	第 1 の熱伝導層	
1 8 1 5	第 2 の熱伝導層	
1 8 2 5	第 3 の熱伝導層	
1 8 3 5	第 4 の熱伝導層	

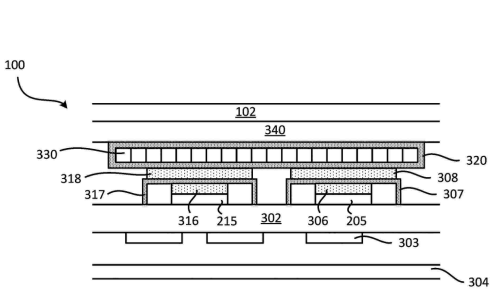
【図面】
【図 1】



【図 2】

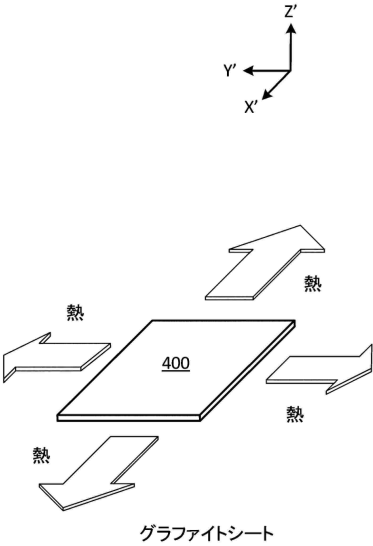


【図 3】



側断面プロフィール図

【図 4】



10

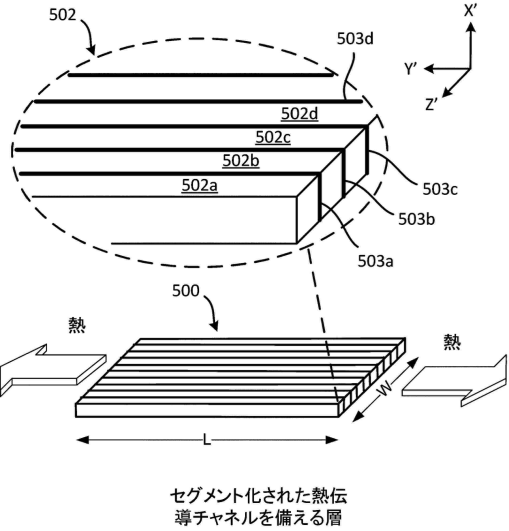
20

30

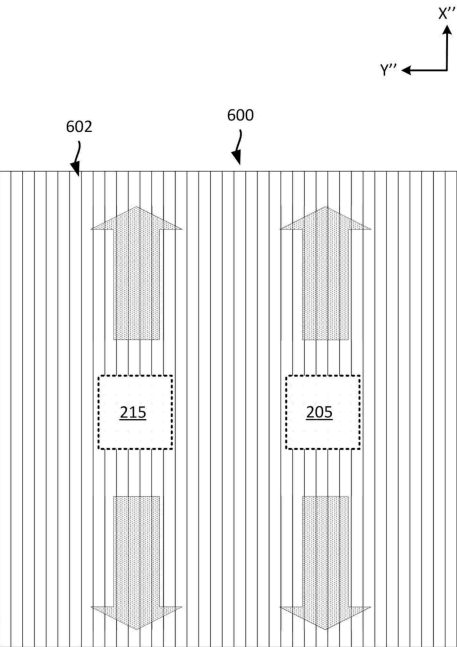
40

50

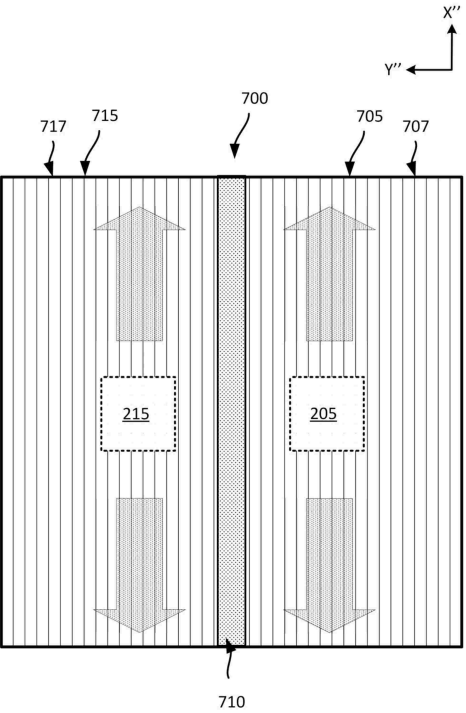
【図 5】



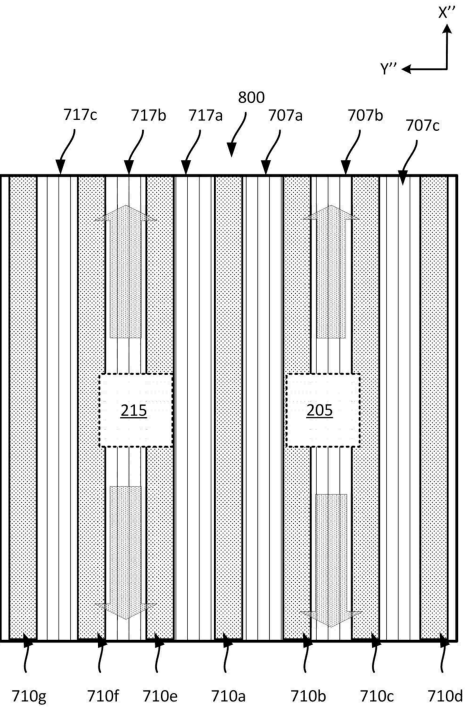
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

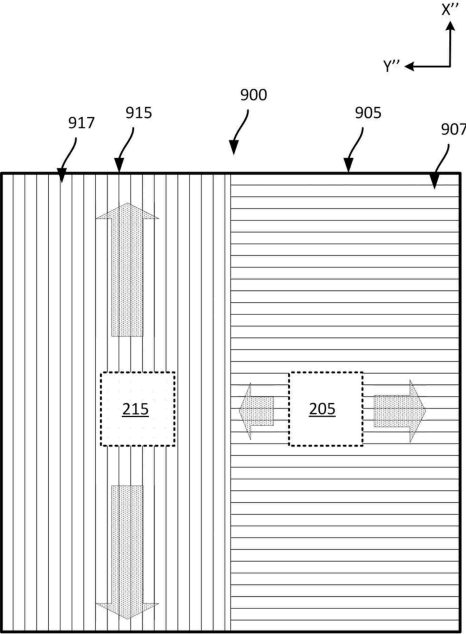
20

30

40

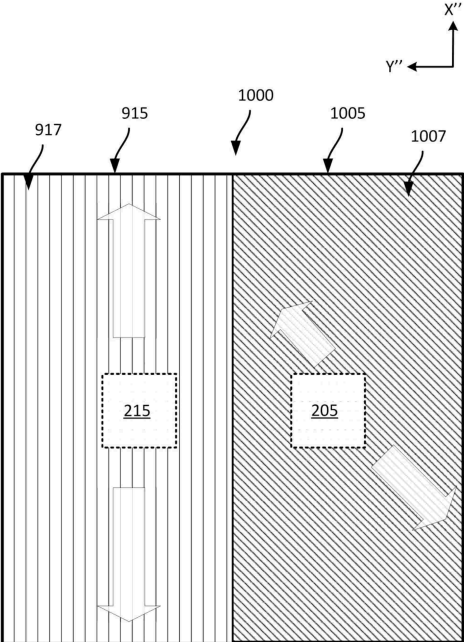
50

【図 9】



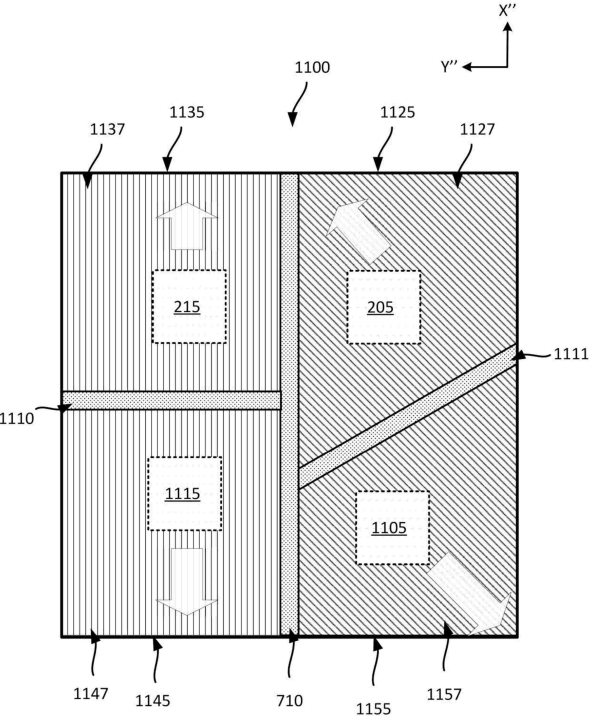
平面図

【図 10】



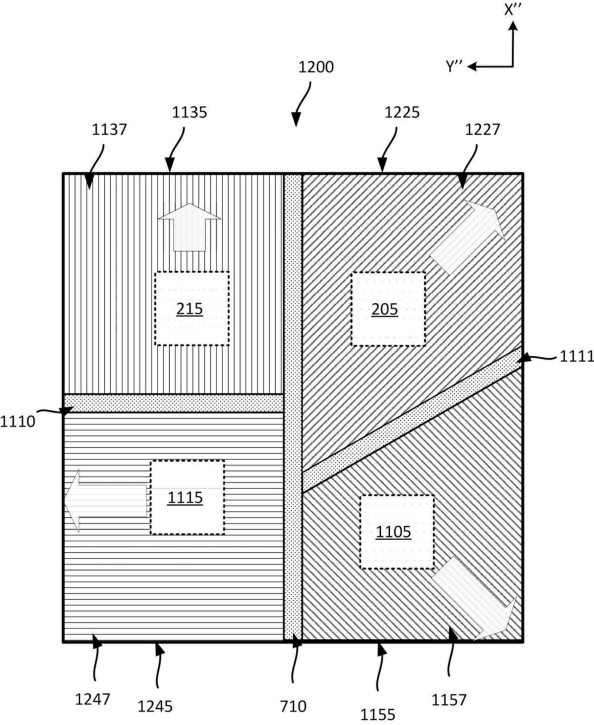
平面図

【図 11】



平面図

【図 12】



平面図

10

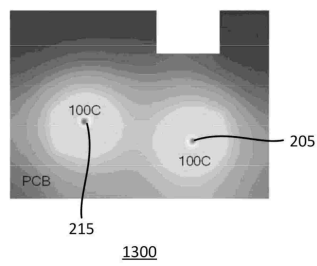
20

30

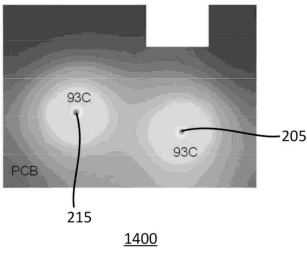
40

50

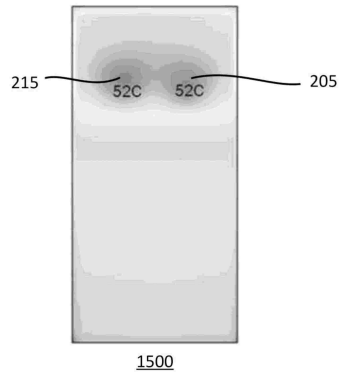
【図 1 3】
熱伝導チャネルを使用しないデ
バイスの接合温度マップ



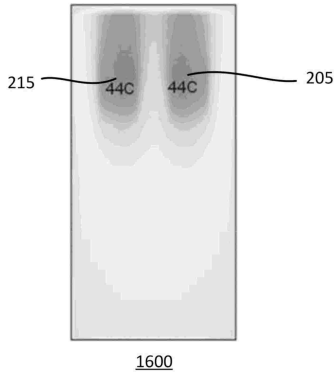
【図 1 4】
熱伝導チャネルを使用するデ
バイスの接合温度マップ



【図 1 5】
熱伝導チャネルを使用しないデ
バイスの表面温度マップ



【図 1 6】
熱伝導チャネルを使用するデ
バイスの表面温度マップ



10

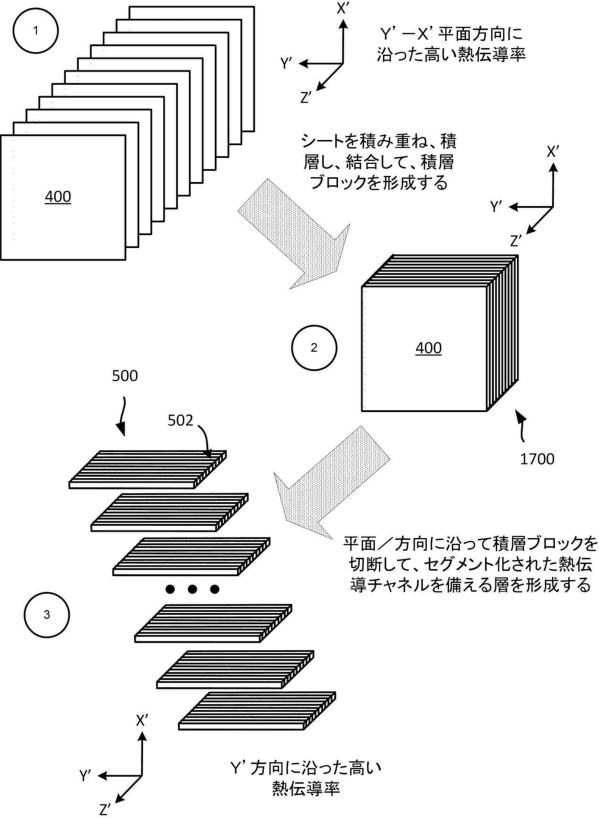
20

30

40

50

【図 17】



【図 18】

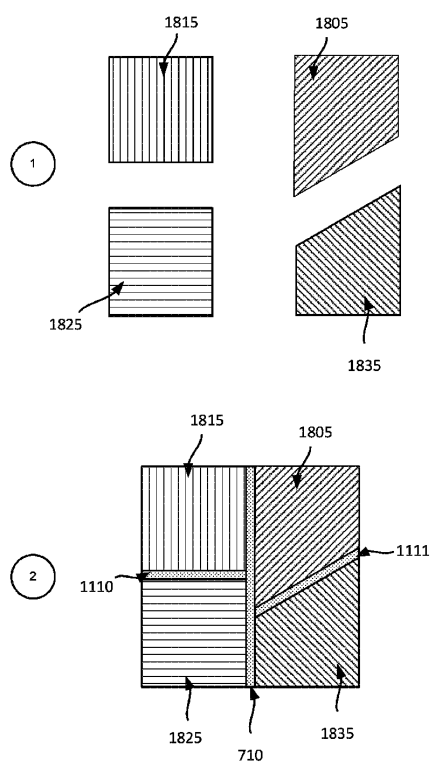
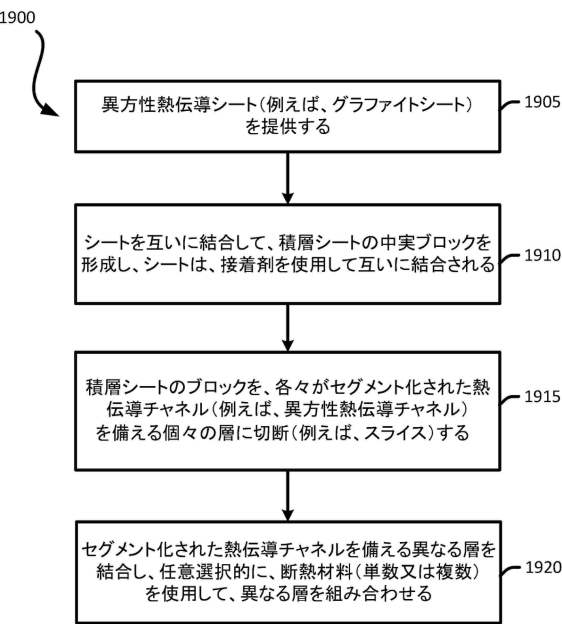


FIG. 18

【図 19】



【図 20】

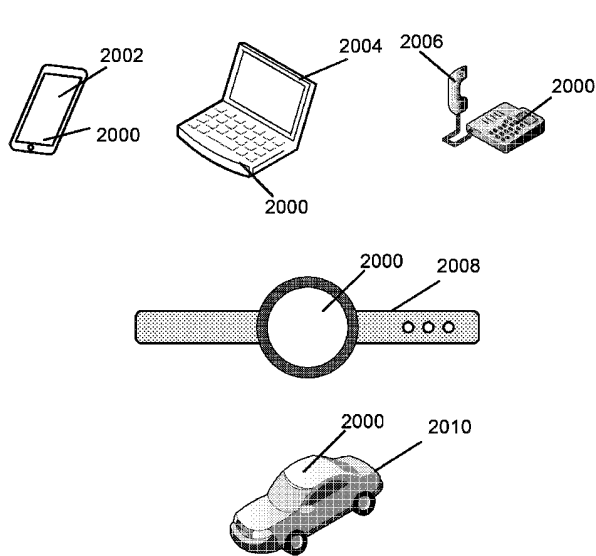


FIG. 20

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2022/102293																		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H05K 7/20(2006.01)i; H01L 23/373(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 H01L G06F 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) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: heat, conductive, anisotropic, dissipate, direction, high, graphite, thermal																				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2021373628 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 02 December 2021 (2021-12-02) description, paragraphs [0026]-[0046], figures 2-8</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2017003677 A1 (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC.) 05 January 2017 (2017-01-05) description, paragraphs [0013]-[0033], figures 1-5</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105032518 A (TECHNICAL INSTITUTE OF PHYSICS AND CHEMISTRY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 11 November 2015 (2015-11-11) the whole document</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2021202349 A1 (ADVANCED SEMICONDUCTOR ENGINEERING, INC.) 01 July 2021 (2021-07-01) the whole document</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2022042750 A1 (INTEL CORPORATION) 10 February 2022 (2022-02-10) the whole document</td> <td>1-26</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2021373628 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 02 December 2021 (2021-12-02) description, paragraphs [0026]-[0046], figures 2-8	1-26	X	WO 2017003677 A1 (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC.) 05 January 2017 (2017-01-05) description, paragraphs [0013]-[0033], figures 1-5	1-26	A	CN 105032518 A (TECHNICAL INSTITUTE OF PHYSICS AND CHEMISTRY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 11 November 2015 (2015-11-11) the whole document	1-26	A	US 2021202349 A1 (ADVANCED SEMICONDUCTOR ENGINEERING, INC.) 01 July 2021 (2021-07-01) the whole document	1-26	A	US 2022042750 A1 (INTEL CORPORATION) 10 February 2022 (2022-02-10) the whole document	1-26
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
X	US 2021373628 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 02 December 2021 (2021-12-02) description, paragraphs [0026]-[0046], figures 2-8	1-26																		
X	WO 2017003677 A1 (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC.) 05 January 2017 (2017-01-05) description, paragraphs [0013]-[0033], figures 1-5	1-26																		
A	CN 105032518 A (TECHNICAL INSTITUTE OF PHYSICS AND CHEMISTRY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 11 November 2015 (2015-11-11) the whole document	1-26																		
A	US 2021202349 A1 (ADVANCED SEMICONDUCTOR ENGINEERING, INC.) 01 July 2021 (2021-07-01) the whole document	1-26																		
A	US 2022042750 A1 (INTEL CORPORATION) 10 February 2022 (2022-02-10) the whole document	1-26																		
☐ 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 09 December 2022		Date of mailing of the international search report 19 December 2022																		
Name and mailing address of the ISA/CN National Intellectual Property Administration, PRC 6, Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer SU,Ning Telephone No. 86-(10)-53961759																		

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/102293

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2021373628	A1	02 December 2021	TW	202213027	A	01 April 2022
				WO	2021242469	A1	02 December 2021
WO	2017003677	A1	05 January 2017	US	2016381832	A1	29 December 2016
				EP	3314192	A1	02 May 2018
				CN	107709919	A	16 February 2018
CN	105032518	A	11 November 2015	None			
US	2021202349	A1	01 July 2021	CN	113130424	A	16 July 2021
US	2022042750	A1	10 February 2022	DE	102019106314	A1	24 October 2019
				KR	20190122133	A	29 October 2019
				US	2019323785	A1	24 October 2019
				CN	110391220	A	29 October 2019

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2015)

フロントページの続き

B,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,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,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,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン ・ ディエゴ ・ モアハウス ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

(72)発明者 ファイ・ヘ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン ・ ディエゴ ・ モアハウス ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

F ターム (参考) 5E322 AA11 AB06 FA04

5F136 BA30 BC03 BC07 DA01 DA11 DA31 EA23 FA23 FA51 GA01