

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2024-508408

(P2024-508408A)

(43)公表日 令和6年2月27日(2024.2.27)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 L 23/28 (2006.01)	H 0 1 L 23/28	F 4 M 1 0 9
H 0 1 L 23/00 (2006.01)	H 0 1 L 23/00	C
H 0 1 L 23/12 (2006.01)	H 0 1 L 23/12	E

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全42頁)

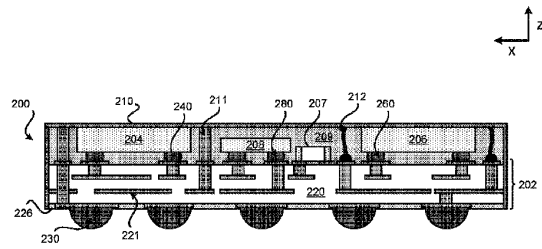
(21)出願番号	特願2023-548785(P2023-548785)	(71)出願人	515207444 クアルコム テクノロジーズ インコーポ レイテッド
(86)(22)出願日	令和4年2月7日(2022.2.7)	(71)出願人	523304434 アールエフ360・オイロパ・ゲーエ ムベーパー
(85)翻訳文提出日	令和5年8月9日(2023.8.9)	(71)出願人	523304434 アールエフ360・オイロパ・ゲーエ ムベーパー
(86)国際出願番号	PCT/US2022/015521	(71)出願人	523304434 アールエフ360・オイロパ・ゲーエ ムベーパー
(87)国際公開番号	WO2022/186953	(71)出願人	523304434 アールエフ360・オイロパ・ゲーエ ムベーパー
(87)国際公開日	令和4年9月9日(2022.9.9)	(71)出願人	523304434 アールエフ360・オイロパ・ゲーエ ムベーパー
(31)優先権主張番号	17/191,550	(71)出願人	523304434 アールエフ360・オイロパ・ゲーエ ムベーパー
(32)優先日	令和3年3月3日(2021.3.3)	(71)出願人	523304434 アールエフ360・オイロパ・ゲーエ ムベーパー
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(71)出願人	523304434 アールエフ360・オイロパ・ゲーエ ムベーパー
(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, ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く	(74)代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
		(74)代理人	100163522 弁理士 黒田 晋平

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電磁干渉シールドおよび放熱のために構成された金属層を含むパッケージ

(57)【要約】

基板と、基板に結合された集積デバイスと、基板の上
に設置されたカプセル化層と、カプセル化層内に設置さ
れた少なくとも1つのカプセル化層相互接続部と、カプ
セル化層の上に設置された金属層とを含む、パッケージ
。基板は、少なくとも1つの誘電体層と複数の相互接続
部とを含む。カプセル化層相互接続部は、基板に結合さ
れる。金属層は、パッケージのための電磁干渉 (E M I)
シールドとして構成される。金属層は、集積デバイス
の裏面の上に設置される。



SIDE PROFILE VIEW
FIG. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板であって、
少なくとも 1 つの誘電体層、および
複数の相互接続部を含む、基板と、
前記基板に結合された集積デバイスと、
前記基板の上に設置されたカプセル化層と、
前記カプセル化層内に設置された少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部であって、
前記基板に結合された、少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部と、
前記カプセル化層の上に設置された少なくとも 1 つの金属層とを含み、
前記少なくとも 1 つの金属層は、パッケージのための電磁干渉 (E M I) シールドとして構成され、
前記少なくとも 1 つの金属層は、前記集積デバイスの裏面の上に設置される、パッケージ。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つの金属層は、前記パッケージのためのコンフォーマル E M I シールドとして構成され、
前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部は、前記パッケージのための区画化 E M I シールドとして構成される、請求項 1 に記載のパッケージ。

【請求項 3】

前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部は、少なくとも 1 つのスルーモールドビア (T M V) および / または少なくとも 1 つのワイヤボンドを含む、請求項 1 に記載のパッケージ。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 つのスルーモールドビア (T M V) および / または前記少なくとも 1 つのワイヤボンドは、前記基板の前記複数の相互接続部に結合される、請求項 3 に記載のパッケージ。

【請求項 5】

前記パッケージは、前記基板に結合された複数の集積デバイスを含む、請求項 1 に記載のパッケージ。

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つの金属層および前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部は、接地に結合されるように構成される、請求項 1 に記載のパッケージ。

【請求項 7】

前記少なくとも 1 つの金属層および前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部は、熱を、(i) 前記集積デバイスの前記裏面、(i i) 前記少なくとも 1 つの金属層、(i i i) 前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および (i v) 前記基板の前記複数の相互接続部、を通して前記集積デバイスから放散するように構成される、請求項 1 に記載のパッケージ。

【請求項 8】

前記集積デバイスによって生成された前記熱の大部分は、(i) 前記集積デバイスの前記裏面、(i i) 前記少なくとも 1 つの金属層、(i i i) 前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および (i v) 前記基板の前記複数の相互接続部、を通して熱伝導によって放散される、請求項 7 に記載のパッケージ。

【請求項 9】

前記集積デバイスによって生成された前記熱の少なくとも 20 パーセント (20 %) は、(i) 前記集積デバイスの前記裏面、(i i) 前記少なくとも 1 つの金属層、(i i i) 前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および (i v) 前記基板の前記複数の相互接続部、を通して熱伝導によって放散される、請求項 7 に記載のパッケージ。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

前記基板に結合された第 2 の集積デバイスをさらに含み、
 前記少なくとも 1 つの金属層は、前記第 2 の集積デバイスの裏面の上面に設置され、
 前記少なくとも 1 つの金属層は、前記集積デバイスおよび前記第 2 の集積デバイスのための E M I シールドとして構成され、
 前記少なくとも 1 つの金属層は、接地に結合されるように構成され、
 前記少なくとも 1 つの金属層は、熱を、前記集積デバイスおよび前記第 2 の集積デバイスから離れて放散するようにさらに構成される、請求項 1 に記載のパッケージ。

【請求項 1 1】

前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部は、
 前記集積デバイスを少なくとも部分的に取り囲む複数のスルーモールドビア (T M V) 10
 と、
 前記第 2 の集積デバイスを少なくとも部分的に取り囲む複数のワイヤボンダを含む、
 請求項 1 0 に記載のパッケージ。

【請求項 1 2】

前記少なくとも 1 つの金属層および前記複数の T M V は、熱を、(i) 前記集積デバイスの前記裏面、(i i) 前記金属層、(i i i) 前記複数の T M V 、および(i v) 前記基板の第 1 の複数の相互接続部、を通して前記集積デバイスから放散するように構成され、

前記少なくとも 1 つの金属層および前記複数のワイヤボンダは、熱を、(i) 前記集積デバイスの前記裏面、(i i) 前記少なくとも 1 つの金属層、(i i i) 前記複数のワイヤボンダ、および(i v) 前記基板の第 2 の複数の相互接続部、を通して前記集積デバイスから放散するように構成される、請求項 1 1 に記載のパッケージ。 20

【請求項 1 3】

前記集積デバイスおよび前記第 2 の集積デバイスによって生成された前記熱の少なくとも 2 0 パーセント (2 0 %) は、(i) 前記少なくとも 1 つの金属層、(i i) 前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および(i i i) 前記基板の前記複数の相互接続部、を通して熱伝導によって放散される、請求項 1 0 に記載のパッケージ。

【請求項 1 4】

前記集積デバイスは、ダイ、無線周波数 (R F) デバイス、受動デバイス、フィルタ、キャパシタ、インダクタ、抵抗器、表面音響波 (S A W) フィルタ、バルク音響波 (B A W) フィルタ、プロセッサ、メモリ、電力増幅器、スイッチ、システムオンチップ、集積回路デバイス、M E M S デバイス、N E M S デバイス、および / またはそれらの組合せを含む、請求項 1 に記載のパッケージ。 30

【請求項 1 5】

前記少なくとも 1 つの金属層と前記集積デバイスの前記裏面との間に設置された少なくとも 1 つの熱誘電体層をさらに含む、請求項 1 に記載のパッケージ。

【請求項 1 6】

前記少なくとも 1 つの熱誘電体層および前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部は、熱を、(i) 前記集積デバイスの前記裏面、(i i) 前記少なくとも 1 つの熱誘電体層、(i i i) 前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および(i v) 前記基板の前記複数の相互接続部、を通して前記集積デバイスから放散するように構成される、請求項 1 5 に記載のパッケージ。 40

【請求項 1 7】

前記少なくとも 1 つの金属層、前記少なくとも 1 つの熱誘電体層、および前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部は、熱を、(i) 前記集積デバイスの前記裏面、(i i) 前記少なくとも 1 つの熱誘電体層、(i i i) 前記少なくとも 1 つの金属層、(i v) 前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および(v) 前記基板の前記複数の相互接続部、を通して前記集積デバイスから放散するように構成され、

前記集積デバイスによって生成された前記熱の大部分は、(i) 前記集積デバイスの前記裏面、(i i) 前記少なくとも 1 つの熱誘電体層、(i i i) 前記少なくとも 1 つの金 50

属層、(i v) 前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および (v) 前記基板の前記複数の相互接続部、を通して熱伝導によって放散される、請求項 15 に記載のパッケージ。

【請求項 18】

前記少なくとも 1 つの熱誘電体層が、前記カプセル化層の上に設置され、

前記少なくとも 1 つの熱誘電体層が、前記集積デバイスの前記裏面および前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部に結合される、請求項 15 に記載のパッケージ。

【請求項 19】

前記少なくとも 1 つの金属層が、前記カプセル化層の側面および前記基板の側面の上に設置される、請求項 1 に記載のパッケージ。

10

【請求項 20】

前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部は、前記集積デバイスを側面に沿って取り囲む複数のカプセル化層相互接続部を含む、請求項 1 に記載のパッケージ。

【請求項 21】

基板であって、

少なくとも 1 つの誘電体層、および

複数の相互接続部を含む、基板と、

前記基板に結合された集積デバイスと、

前記基板の上に設置されたカプセル化のための手段と、

前記カプセル化のための手段内に設置されたカプセル化層相互接続のための手段であって、前記基板に結合された、カプセル化層相互接続のための手段と、

20

前記カプセル化のための手段の上に設置された電磁干渉 (E M I) シールドのための手段とを含み、前記 E M I シールドのための手段は前記集積デバイスの裏面の上に設置される、装置。

【請求項 22】

前記カプセル化層相互接続のための手段は、少なくとも 1 つのスルーホールビア (T M V) および / または少なくとも 1 つのワイヤボンドを含む、請求項 21 に記載の装置。

【請求項 23】

前記電磁干渉 (E M I) シールドのための手段は、少なくとも 1 つの金属層を含み、

前記カプセル化層相互接続のための手段は、少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部を含む、請求項 21 に記載の装置。

30

【請求項 24】

前記少なくとも 1 つの金属層および前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部が、接地に結合されるように構成される、請求項 23 に記載の装置。

【請求項 25】

前記少なくとも 1 つの金属層および前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部は、熱を、(i) 前記集積デバイスの前記裏面、(i i) 前記少なくとも 1 つの金属層、(i i i) 前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および (i v) 前記基板の前記複数の相互接続部、を通して前記集積デバイスから放散するように構成される、請求項 23 に記載の装置。

40

【請求項 26】

前記集積デバイスによって生成された前記熱の大部分は、(i) 前記集積デバイスの前記裏面、(i i) 前記少なくとも 1 つの金属層、(i i i) 前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および (i v) 前記基板の前記複数の相互接続部、を通して熱伝導によって放散される、請求項 25 に記載の装置。

【請求項 27】

前記少なくとも 1 つの金属層と前記集積デバイスの前記裏面との間に設置された少なくとも 1 つの熱誘電体層をさらに含む、請求項 23 に記載の装置。

【請求項 28】

前記少なくとも 1 つの熱誘電体層および前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部

50

は、熱を、(i) 前記集積デバイスの前記裏面、(i i) 前記少なくとも 1 つの熱誘電体層、(i i i) 前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および(i v) 前記基板の前記複数の相互接続部、を通して前記集積デバイスから放散するように構成される、請求項 27 に記載の装置。

【請求項 29】

前記少なくとも 1 つの金属層、前記少なくとも 1 つの熱誘電体層、および前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部は、熱を、(i) 前記集積デバイスの前記裏面、(i i) 前記少なくとも 1 つの熱誘電体層、(i i i) 前記少なくとも 1 つの金属層、(i v) 前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および(v) 前記基板の前記複数の相互接続部、を通して前記集積デバイスから放散するように構成される、請求項 27 に記載の装置。

10

【請求項 30】

前記集積デバイスによって生成された前記熱の少なくとも 20 パーセント(20 %) は、(i) 前記集積デバイスの前記裏面、(i i) 前記少なくとも 1 つの熱誘電体層、(i i i) 前記少なくとも 1 つの金属層、(i v) 前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および(v) 前記基板の前記複数の相互接続部、を通して熱伝導によって放散される、請求項 29 に記載の装置。

【請求項 31】

前記装置は、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(I o T) デバイス、および自動車両内のデバイスからなるグループから選択されたデバイスを含む、請求項 23 に記載の装置。

20

【請求項 32】

基板であって、

少なくとも 1 つの誘電体層、および

複数の相互接続部を含む、基板と、

前記基板に結合された集積デバイスと、

前記基板の上に設置されたカプセル化層と、

30

前記カプセル化層内に設置された少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部であって、前記基板に結合された、少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部と、

前記カプセル化層の上に設置された少なくとも 1 つの熱誘電体層とを含み、前記少なくとも 1 つの熱誘電体層は、前記集積デバイスの裏面の上に設置される、パッケージ。

【請求項 33】

前記少なくとも 1 つの熱誘電体層および前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部は、熱を、(i) 前記集積デバイスの前記裏面、(i i) 前記少なくとも 1 つの熱誘電体層、(i i i) 前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および(i v) 前記基板の前記複数の相互接続部、を通して前記集積デバイスから放散するように構成される、請求項 32 に記載のパッケージ。

40

【請求項 34】

前記少なくとも 1 つの熱誘電体層は、少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部の上に設置された溝を含む、請求項 32 に記載のパッケージ。

【請求項 35】

前記少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部は、スルーホールビア(T M V)、ワイヤボンダ、金属化フレーム、および/または表面実装デバイス(S M D)を含む、請求項 32 に記載のパッケージ。

【請求項 36】

パッケージを製造するための方法であって、

基板を提供するステップであって、前記基板が、

50

少なくとも1つの誘電体層、および
複数の相互接続部を含む、ステップと、
集積デバイスを前記基板に結合するステップと、
前記基板の上に設置されたカプセル化層を形成するステップと、
前記カプセル化層内に設置された少なくとも1つのカプセル化層相互接続部を形成する
ステップであって、前記カプセル化層相互接続部は前記基板に結合される、ステップと、
前記カプセル化層の上に少なくとも1つの金属層を形成するステップとを含み、
前記少なくとも1つの金属層は、前記パッケージのための電磁干渉（EMI）シールド
として構成され、

前記少なくとも1つの金属層は、前記集積デバイスの裏面の上に設置される、方法。

10

【請求項37】

前記少なくとも1つの金属層は、前記パッケージのためのコンフォーマルEMIシールドとして構成され、

前記少なくとも1つのカプセル化層相互接続部は、前記パッケージのための区画化EMIシールドとして構成される、請求項36に記載の方法。

【請求項38】

前記少なくとも1つのカプセル化層相互接続部を形成するステップは、前記カプセル化層内にスルーモールドビア（TMV）を形成するステップ、および/または少なくとも1つのワイヤボンドを形成するステップを含む、請求項36に記載の方法。

【請求項39】

前記集積デバイスの前記裏面の上に少なくとも1つの熱誘電体層を形成するステップをさらに含み、前記少なくとも1つの金属層を形成するステップは、前記少なくとも1つの熱誘電体層の上に前記少なくとも1つの金属層を形成するステップを含む、請求項36に記載の方法。

20

【請求項40】

前記カプセル化層の上に少なくとも1つの熱誘電体層を形成するステップをさらに含み、前記少なくとも1つの熱誘電体層は前記少なくとも1つのカプセル化層相互接続部に結合される、請求項39に記載の方法。

【請求項41】

基板であって、

30

少なくとも1つの誘電体層、および

複数の相互接続部を含む、基板と、

前記基板に結合された集積デバイスと、

前記基板の上に設置されたカプセル化層と、

前記カプセル化層内に設置された少なくとも1つのカプセル化層相互接続部であって、前記基板に結合される、少なくとも1つのカプセル化層相互接続部と、

前記カプセル化層の上に設置された少なくとも1つの誘電体層とを含み、前記少なくとも1つの誘電体層は、前記集積デバイスの裏面の上に設置される、パッケージ。

【請求項42】

前記少なくとも1つの誘電体層は、前記パッケージのための熱管理層として構成され、

40

前記カプセル化層相互接続部は、前記パッケージのための区画化EMIシールドとして構成される、請求項41に記載のパッケージ。

【請求項43】

前記少なくとも1つのカプセル化層相互接続部は、少なくとも1つのスルーモールドビア（TMV）および/または少なくとも1つのワイヤボンドを含む、請求項41に記載のパッケージ。

【請求項44】

前記少なくとも1つの誘電体層および前記少なくとも1つのカプセル化層相互接続部が、接地に結合されるように構成される、請求項41に記載のパッケージ。

【請求項45】

50

前記少なくとも1つの誘電体層および前記少なくとも1つのカプセル化層相互接続部は、熱を、(i)前記集積デバイスの前記裏面、(ii)前記少なくとも1つの誘電体層、(iii)前記少なくとも1つのカプセル化層相互接続部、および(iv)前記基板の前記複数の相互接続部、を通して前記集積デバイスから放散するように構成され、

前記集積デバイスによって生成された前記熱の大部分は、(i)前記集積デバイスの前記裏面、(ii)前記少なくとも1つの誘電体層、(iii)前記少なくとも1つのカプセル化層相互接続部、および(iv)前記基板の前記複数の相互接続部、を通して熱伝導によって放散される、請求項41に記載のパッケージ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2021年3月3日に米国特許商標庁に出願された非仮出願第17/191,550号の優先権および利益を主張し、その内容全体が、以下に全文が完全に記載されるかのように、すべての適用可能な目的のために参照により本明細書に組み込まれている。

【0002】

様々な特徴は、集積デバイスおよび基板を含むパッケージに関する。

【背景技術】

【0003】

20

図1は、基板102と、集積デバイス104と、集積デバイス106とを含むパッケージ100を示す。基板102は、少なくとも1つの誘電体層120と、複数の相互接続部122と、複数のはんだ相互接続部124とを含む。複数のはんだ相互接続部144は、基板102と集積デバイス104とに結合される。複数のはんだ相互接続部164は、基板102と集積デバイス106とに結合される。集積デバイス104および106が動作しているとき、集積デバイス104および106は、熱を生成する。熱の蓄積は、集積デバイス104および106の性能に影響を及ぼすことがある。そのため、熱を集積デバイスから適切かつ十分に放散することができるパッケージを提供することが、現在必要とされている。

【発明の概要】

30

【課題を解決するための手段】

【0004】

様々な特徴は、集積デバイスおよび基板を含むパッケージに関する。

【0005】

一例は、基板と、基板に結合された集積デバイスと、基板の上に設置されたカプセル化層と、カプセル化層内に設置された少なくとも1つのカプセル化層相互接続部と、カプセル化層の上に設置された少なくとも1つの金属層とを含むパッケージを提供する。基板は、少なくとも1つの誘電体層と複数の相互接続部とを含む。カプセル化層相互接続部は、基板に結合される。少なくとも1つの金属層は、パッケージのための電磁干渉(EMI)シールドとして構成される。少なくとも1つの金属層は、集積デバイスの裏面の上に設置される。

40

【0006】

別の例は、基板と、基板に結合された集積デバイスと、基板の上に設置されたカプセル化のための手段と、カプセル化のための手段内に設置されたカプセル化層相互接続のための手段と、カプセル化層の上に設置された電磁干渉(EMI)シールドのための手段とを含む装置を提供する。基板は、少なくとも1つの誘電体層と複数の相互接続部とを含む。カプセル化層相互接続のための手段は、基板に結合される。EMIシールドのための手段は、集積デバイスの裏面の上に設置される。

【0007】

別の例は、基板と、基板に結合された集積デバイスと、基板の上に設置されたカプセル

50

化層と、カプセル化層内に設置された少なくとも1つのカプセル化層相互接続部であって、基板に結合された、カプセル化層相互接続部と、カプセル化層の上に設置された少なくとも1つの熱誘電体層とを含むパッケージを提供し、少なくとも1つの熱誘電体層は、集積デバイスの裏面の上に設置される。基板は、少なくとも1つの誘電体層と複数の相互接続部とを含む。

【0008】

別の例は、パッケージを製造するための方法を提供する。方法は、少なくとも1つの誘電体層と複数の相互接続部とを含む基板を提供する。方法は、集積デバイスを基板に結合する。方法は、基板の上に設置されたカプセル化層を形成する。方法は、カプセル化層内に設置された少なくとも1つのカプセル化層相互接続部を形成し、少なくとも1つのカプセル化層相互接続部は、基板に結合される。方法は、カプセル化層の上に少なくとも1つの金属層を形成する。少なくとも1つの金属層は、パッケージのための電磁干渉（EMI）シールドとして構成される。少なくとも1つの金属層は、集積デバイスの裏面の上に設置される。

10

【0009】

別の例は、基板と、基板に結合された集積デバイスと、基板の上に設置されたカプセル化層と、カプセル化層内に設置された少なくとも1つのカプセル化層相互接続部と、カプセル化層の上に設置された少なくとも1つの誘電体層とを含むパッケージを提供する。基板は、少なくとも1つの誘電体層と複数の相互接続部とを含む。カプセル化層相互接続部は、基板に結合される。少なくとも1つの誘電体層は、パッケージのための熱管理層として構成される。少なくとも1つの誘電体層は、集積デバイスの裏面の上に設置される。

20

【0010】

様々な特徴、性質、および利点は、同様の参照符号が全体にわたって対応して識別する図面と併せて読まれると、以下に記載する詳細な説明から明らかになり得る。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】基板と集積デバイスとを含むパッケージの側面図である。

【図2】基板と、集積デバイスと、カプセル化層と、電磁干渉（EMI）シールドとして構成された金属層とを含むパッケージの側面図である。

【図3】基板と、集積デバイスと、カプセル化層と、熱誘電体層と、EMIシールドとして構成された金属層とを含む別のパッケージの側面図である。

30

【図4】基板と、集積デバイスと、カプセル化層と、熱誘電体層と、EMIシールドとして構成された金属層とを含む別のパッケージの側面図である。

【図5】基板と、集積デバイスと、カプセル化層と、EMIシールドとして構成された金属層とを含む別のパッケージの側面図である。

【図6】基板と、集積デバイスと、カプセル化層と、熱誘電体層とを含む別のパッケージの側面図である。

【図7】基板と、集積デバイスと、カプセル化層と、熱誘電体層とを含む別のパッケージの側面図である。

【図8】基板と、集積デバイスと、カプセル化層と、金属化フレームとを含む別のパッケージの側面図である。

40

【図9】基板と、集積デバイスと、カプセル化層と、EMIシールドとして構成された金属層とを含むパッケージの例示的な熱フローを示す図である。

【図10】基板と、集積デバイスと、カプセル化層と、熱誘電体層と、EMIシールドとして構成された金属層とを含むパッケージの例示的な熱フローを示す図である。

【図11】基板と、集積デバイスと、カプセル化層と、EMIシールドとして構成された金属層とを含むパッケージの平面図である。

【図12A】基板と、集積デバイスと、カプセル化層と、熱誘電体層と、EMIシールドとして構成された金属層とを含むパッケージを製造するための例示的なシーケンスを示す図である。

50

【図 1 2 B】基板と、集積デバイスと、カプセル化層と、熱誘電体層と、E M I シールドとして構成された金属層とを含むパッケージを製造するための例示的なシーケンスを示す図である。

【図 1 2 C】基板と、集積デバイスと、カプセル化層と、熱誘電体層と、E M I シールドとして構成された金属層とを含むパッケージを製造するための例示的なシーケンスを示す図である。

【図 1 2 D】基板と、集積デバイスと、カプセル化層と、熱誘電体層と、E M I シールドとして構成された金属層とを含むパッケージを製造するための例示的なシーケンスを示す図である。

【図 1 3】基板と、集積デバイスと、制御されたアンダーカットを有するカプセル化層とを含むパッケージを製造するための方法の例示的な流れ図である。 10

【図 1 4 A】基板を製造するための例示的なシーケンスを示す図である。

【図 1 4 B】基板を製造するための例示的なシーケンスを示す図である。

【図 1 4 C】基板を製造するための例示的なシーケンスを示す図である。

【図 1 5】ダイ、集積デバイス、集積受動デバイス (I P D)、受動構成要素、パッケージ、および/または本明細書で説明するデバイスパッケージを集積化し得る様々な電子デバイスを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下の説明では、本開示の様々な態様を完全に理解することが可能なように具体的な詳細を示す。しかしながら、態様がこれらの具体的な詳細なしに実践される場合があることが、当業者によって理解されよう。たとえば、回路は、不必要な詳細で態様を曖昧にすることを避けるために、ブロック図で示されることがある。他の事例では、よく知られている回路、構造、および技法は、本開示の態様を曖昧にしないために、詳細に示されないことがある。 20

【 0 0 1 3 】

本開示は、基板と、基板に結合された集積デバイスと、基板の上に設置されたカプセル化層と、カプセル化層内に設置された少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部と、カプセル化層の上に設置された少なくとも 1 つの金属層とを含むパッケージを説明する。基板は、少なくとも 1 つの誘電体層と複数の相互接続部とを含む。カプセル化層相互接続部は、基板に結合される。パッケージは、少なくとも 1 つの金属層と集積デバイスとの間に設置された少なくとも 1 つの熱誘電体層も含み得る。少なくとも 1 つの金属層は、パッケージのための電磁干渉 (E M I) シールドとして構成される。少なくとも 1 つの金属層は、集積デバイスの裏面の上に設置される。少なくとも 1 つの金属層は、接地に結合される。集積デバイスは、正常動作のもとでの望ましくない副産物として熱を生成する。いくつかの実装形態では、集積デバイスによって生成された熱の大部分は、(i) 集積デバイスの裏面、(i i) 少なくとも 1 つの金属層、(i i i) 少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および (i v) 基板の複数の相互接続部、を通して熱伝導によって放散される。したがって、本開示で説明するパッケージは、パッケージを E M I から保護することを助け、かつ集積デバイスによって生成され得る熱を低減して放散することを助け、それが、集積デバイスおよびパッケージが最適に動作し続けることを助ける構成を説明する。 30 40

【 0 0 1 4 】

基板と、集積デバイスと、電磁干渉 (E M I) シールドおよび放熱のために構成された金属層とを含む例示的なパッケージ

図 2 は、基板 2 0 2 と、集積デバイス 2 0 4 と、集積デバイス 2 0 6 と、集積デバイス 2 0 8 と、受動構成要素 2 0 7 と、カプセル化層 2 0 9 と、金属層 2 1 0 とを含むパッケージ 2 0 0 の側面図を示す。いくつかの実装形態では、パッケージ 2 0 0 は、システムインパッケージ (S i P) またはチップスケールパッケージ (C S P) などの集積回路 (I C) パッケージであり得る。いくつかの実装形態では、パッケージ 2 0 0 は、無線周波数 (R F) フィルタを含む無線周波数フロントエンド (R F F E) パッケージとして構成さ 50

れ得る。

【 0 0 1 5 】

基板 2 0 2 は、少なくとも 1 つの誘電体層 2 2 0 と複数の相互接続部 2 2 1 (たとえば、基板相互接続) とを含む。基板 2 0 2 は、基板 2 0 2 の底部の上に設置されたはんだレジスト層 2 2 6 も含み得る。複数のはんだ相互接続部 2 3 0 は、基板 2 0 2 の底部に結合される。複数のはんだ相互接続部 2 3 0 は、複数の相互接続部 2 2 1 に結合され得る。様々な実装形態が、様々なタイプの基板を含み得る。基板 2 0 2 は、コア付き基板、コアレス基板、セラミック基板、および / または積層基板を含み得る。

【 0 0 1 6 】

集積デバイス 2 0 4、集積デバイス 2 0 6、集積デバイス 2 0 8、および受動構成要素 2 0 7 (たとえば、個別のキャパシタ) は、基板 2 0 2 の第 1 の面 (たとえば、上面) に結合される。集積デバイス 2 0 4 は、複数のはんだ相互接続部 2 4 0 を通して基板 2 0 2 の複数の相互接続部 2 2 1 に結合される。集積デバイス 2 0 6 は、複数のはんだ相互接続部 2 6 0 を通して基板 2 0 2 の複数の相互接続部 2 2 1 に結合される。集積デバイス 2 0 8 は、複数のはんだ相互接続部 2 8 0 を通して基板 2 0 2 の複数の相互接続部 2 2 1 に結合される。受動構成要素 2 0 7 は、基板 2 0 2 の複数の相互接続部 2 2 1 に結合される。いくつかの実装形態では、複数のピラー相互接続部およびはんだ相互接続部は、集積デバイス (たとえば、2 0 4、2 0 6、2 0 8) を複数の相互接続部 2 2 1 に結合するために使用され得る。

【 0 0 1 7 】

パッケージ 2 0 0 はまた、複数のスルーモールドビア (TMV) 2 1 1 と複数のワイヤボンダ 2 1 2 とを含む。複数の TMV 2 1 1 および / または複数のワイヤボンダ 2 1 2 は、複数のカプセル化層相互接続部 (たとえば、カプセル化層相互接続のための手段) の例である。複数の TMV 2 1 1 は、基板 2 0 2 に結合される。特に、複数の TMV 2 1 1 は、複数の相互接続部 2 2 1 に結合される。同様に、複数のワイヤボンダ 2 1 2 は、基板 2 0 2 に結合される。特に、複数のワイヤボンダ 2 1 2 は、複数の相互接続部 2 2 1 に結合される。複数のスルーモールドビア 2 1 1 (TMV) および複数のワイヤボンダ 2 1 2 は、カプセル化層 2 0 9 内に設置される (たとえば、埋め込まれる)。複数のスルーモールドビア 2 1 1 (TMV) および複数のワイヤボンダ 2 1 2 は、カプセル化層 2 0 9 によって少なくとも部分的にカプセル化され得る。複数のスルーモールドビア 2 1 1 (TMV) および / または複数のワイヤボンダ 2 1 2 は、集積デバイス (たとえば、2 0 4、2 0 6、2 0 8) および受動構成要素 2 0 7 の側面に沿って設置される。

【 0 0 1 8 】

以下でさらに説明するように、複数のスルーモールドビア 2 1 1 (TMV) および / または複数のワイヤボンダ 2 1 2 は、たとえば 1 つまたは複数の集積デバイスの周りにフェンスまたは境界を形成するために、1 つまたは複数の集積デバイスの周りで側面に沿って設置され得る。少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部 (たとえば、TMV 2 1 1、ワイヤボンダ 2 1 2) が、パッケージ 2 0 0 のための少なくとも 1 つの区画化 EMI シールドとして構成される。複数のスルーモールドビア 2 1 1 (TMV) および / または複数のワイヤボンダ 2 1 2 は、接地に結合されるように構成される。複数のスルーモールドビア 2 1 1 (TMV) および / または複数のワイヤボンダ 2 1 2 は、パッケージ 2 0 0 のためのコンフォーマル EMI シールドとして動作するように構成される。その上、以下でさらに説明するように、複数のスルーモールドビア 2 1 1 (TMV) および / または複数のワイヤボンダ 2 1 2 は、熱を放散することを助ける (たとえば、1 つまたは複数の集積デバイスから離れて熱を放散することを助ける) ように構成される。

【 0 0 1 9 】

カプセル化層 2 0 9 は、基板 2 0 2 の第 1 の表面の上に設置される。カプセル化層 2 0 9 は、集積デバイス (たとえば、2 0 4、2 0 6、2 0 8)、受動構成要素 2 0 7、複数のスルーモールドビア 2 1 1 (TMV)、および / または複数のワイヤボンダ 2 1 2 を、少なくとも部分的にカプセル化し得る。カプセル化層 2 0 9 は、少なくとも 1 つのカプセ

10

20

30

40

50

ル化層相互接続部（たとえば、TMV211、ワイヤボンダ212）をカプセル化し得る。カプセル化層209は、モールド、レジン、および/またはエポキシを含み得る。圧縮成形プロセス、トランスファー成形プロセス、または液体成形プロセスが、カプセル化層209を形成するために使用され得る。カプセル化層209は、フォトリソグラフィ可能であり得る。カプセル化層209は、カプセル化のための手段であり得る。

【0020】

金属層210は、カプセル化層209の上面および/または集積デバイス204および206の裏面の上に設置される。金属層210は、カプセル化層209および集積デバイス204および206の裏面に結合される。その上、金属層210は、複数のTMV211および複数のワイヤボンダ212に結合される。したがって、金属層210は、少なくとも1つのカプセル化層相互接続部に結合される。金属層210は、パッケージ200の側面の上に設置される。たとえば、金属層210は、カプセル化層209の側面および/または基板202の側面に設置および/または結合される。金属層210は、1つまたは複数の金属層を含み得る。

10

【0021】

金属層210は、パッケージ200のための電磁干渉（EMI）シールド（たとえば、EMIシールドのための手段、コンフォーマルEMIシールド、コンフォーマルEMIシールドのための手段）として動作するように構成される。金属層210は、接地に結合されるように構成される。金属層210は、同じく、1つまたは複数の集積デバイス（たとえば、204、206）からの伝導によって熱を放散するように構成される。

20

【0022】

様々な実装形態は、金属層210に対して様々な材料を使用してもよい。たとえば、金属層210は、銅を含んでもよい。いくつかの実装形態では、金属層210は、少なくとも1つの誘電体層（たとえば、1つまたは複数の誘電体層）と置き換えられてもよい。誘電体層は、本開示で説明する他の金属層（たとえば、410）のうちのいずれかを置き換えてもよい。少なくとも1つの誘電体層は、金属層（たとえば、210、410）に対して説明したものと同一機能を実行し得る。少なくとも1つの誘電体層は、パッケージのための熱管理層として構成され得る。電磁干渉（EMI）シールドのための手段は、少なくとも1つの誘電体層を含み得る。

【0023】

集積デバイス（たとえば、204、206）は、熱を生成するように構成される。集積デバイス内の熱の蓄積は、準最適の集積デバイス性能および/または集積デバイス故障につながる可能性がある。したがって、集積デバイスからの熱を低減し、放散することができることが重要である。パッケージ200の設計および構成は、熱が集積デバイスから効率的かつ効果的に放散する熱経路を金属層210、複数のTMV211、複数のワイヤボンダ212、および/または複数の相互接続部221が提供し得るようなものである。いくつかの実装形態では、集積デバイス（たとえば、204、206）によって（たとえば、個別におよび/または集合的に）生成された熱の大部分は、（i）集積デバイス（たとえば、204、206）の裏面、（ii）金属層210、（iii）少なくとも1つのカプセル化層相互接続部（たとえば、TMV211、ワイヤボンダ212）、および/または（iv）基板202の複数の相互接続部221、を通して熱伝導によって放散される。いくつかの実装形態では、集積デバイス（たとえば、204、206）によって（たとえば、個別におよび/または集合的に）生成された熱の少なくとも20パーセント（20%）は、（i）集積デバイス（たとえば、204、206）の裏面、（ii）金属層210、（iii）少なくとも1つのカプセル化層相互接続部（たとえば、TMV211、ワイヤボンダ212）、および/または（iv）基板202の複数の相互接続部221、を通して熱伝導によって放散される。パッケージ内の例示的な熱経路および/または熱流束が、少なくとも以下の図9および図10において以下にさらに示され、説明される。

30

40

【0024】

集積デバイス（たとえば、204、206、208）は、ダイ（たとえば、半導体ペア

50

ダイ)を含み得る。集積デバイスは、無線周波数(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、抵抗器、アンテナ、送信機、受信機、表面音響波(SAW)フィルタ、バルク音響波(BAW)フィルタ、発光ダイオード(LED)集積デバイス、炭化ケイ素(SiC)ベース集積デバイス、GaAsベース集積デバイス、GaNベース集積デバイス、プロセッサ、メモリ、電力増幅器、スイッチ、システムオンチップ、集積回路デバイス、微小電気機械システム(MEMS)デバイス、ナノ電気機械システム(NEMS)デバイス、および/またはそれらの組合せを含み得る。集積デバイス(たとえば、204、206、208)は、少なくとも1つの電子回路(たとえば、第1の電子回路、第2の電子回路など)を含み得る。

【0025】

10

たとえば、集積デバイス(たとえば、204、206、208)が、半導体集積回路ダイとして構成されるとき、集積デバイスは、基板と、動作(たとえば、論理動作)を実行するように構成されたトランジスタを含むデバイス層とを含み得る。別の例では、集積デバイス(たとえば、204、206、208)が、ペアドायフィルタ(たとえば、SAWフィルタ、BAWフィルタ)として構成されるとき、集積デバイスは、圧電基板と、少なくとも1つのトランスデューサ(たとえば、インターデジタルトランスデューサ(IDT))として構成された圧電基板の上に形成され設置された少なくとも1つの金属層とを含み得る。

【0026】

図3は、EMIシールドおよび放熱のために構成された金属層を含むパッケージ300を示す。パッケージ300は、パッケージ200と同様であり、図2のパッケージ200と同じかまたは同様の構成要素を含む。パッケージ300は、パッケージ200に対して説明したものと同様に構成される。パッケージ300は、熱誘電体層310も含む。熱誘電体層310は、カプセル化層209と集積デバイス204および206との上に設置される。熱誘電体層310は、カプセル化層209と金属層210との間に設置される。熱誘電体層310は、同じく、集積デバイス204および206と金属層210との間に設置される。熱誘電体層310は、カプセル化層209、集積デバイス204(たとえば、第1の集積デバイス)の裏面、集積デバイス206(たとえば、第2の集積デバイス)の裏面、複数のTMV211、および複数のワイヤボンド212の上面に結合される。

20

【0027】

30

熱誘電体層310は、電流を電氣的に伝導しないように構成されるが、熱エネルギーを効率的に伝導するように構成された誘電体層である。熱誘電体層310は、不十分な電気の導体であるが、良好なまたは平均以上の熱の導体である。熱誘電体層310は、接地に向かう電磁結合を低減することによってパッケージの性能を改善することを助ける。いくつかの実装形態では、熱誘電体層310は、40未満の誘電率(k)を有する。いくつかの実装形態では、熱誘電体層310は、15未満の誘電率(k)を有する。いくつかの実装形態では、熱誘電体層310は、10未満の誘電率(k)を有する。熱誘電体層310は、カプセル化層209の熱伝導率より高い熱伝導率を有し得る。熱誘電体層310は、集積デバイス(たとえば、204、206)の基板の熱伝導率より高い熱伝導率を有し得る。集積デバイス用の基板の例は、LiTaO₃(それは、約6.69W/(m·k)の熱伝導率を有する)、LiNbO₃(それは、約4.19W/(m·k)の熱伝導率を有する)、およびシリコン(Si)(それは、約150W/(m·k)の熱伝導率を有する)を含む。熱誘電体層310は、4W/(m·k)より大きい熱伝導率を有し得る。熱誘電体層310は、難溶性の炭化物、窒化物、およびホウ化物、および/またはそれらの組合せ(たとえば、炭窒化物)を含み得る。熱誘電体層310は、Al₂O₃(それは、およそ30W/(m·k)の熱伝導率を有する)などの酸化物を含み得る。熱誘電体層310は、およそ200W/(m·k)の熱伝導率を有するAlNを含み得る。熱誘電体層310は、1つまたは複数の熱誘電体層を含み得ることに留意されたい。誘電体層は、熱誘電体層310と同様の特性を有し得る。

40

【0028】

50

パッケージ 300 の設計および構成は、熱が集積デバイスから効率的かつ効果的に放散する熱経路を金属層 210、熱誘電体層 310、複数の T M V 211、複数のワイヤボン ド 212、および/または複数の相互接続部 221 が提供し得るようなものである。いくつかの実装形態では、集積デバイス(たとえば、204、206)によって(たとえば、個別におよび/または集合的に)生成された熱の大部分は、(i)集積デバイス(たとえば、204、206)の裏面、(ii)熱誘電体層 310、(iii)金属層 210、(iv)少なくとも1つのカプセル化層相互接続部(たとえば、T M V 211、ワイヤボン ド 212)、および/または(v)基板 202 の複数の相互接続部 221、を通して熱伝導によって放散される。いくつかの実装形態では、集積デバイス(たとえば、204、206)によって(たとえば、個別におよび/または集合的に)生成された熱の少なくとも 20 パーセント(20%)は、(i)集積デバイス(たとえば、204、206)の裏面、(ii)熱誘電体層 310、(iii)金属層 210、(iv)少なくとも1つのカプセル化層相互接続部(たとえば、T M V 211、ワイヤボン ド 212)、および/または(v)基板 202 の複数の相互接続部 221、を通して熱伝導によって放散される。パッケージ内の例示的な熱経路および/または熱流束が、少なくとも以下の図 9 および図 10 において以下にさらに示され、説明される。

10

【0029】

図 4 は、E M I シールドおよび放熱のために構成された金属層を含むパッケージ 400 を示す。パッケージ 400 は、パッケージ 300 と同様であり、図 3 のパッケージ 300 と同じかまたは同様の構成要素を含む。パッケージ 400 は、パッケージ 300 に対して説明したものと同様に構成される。図 4 では、パッケージ 400 は、カプセル化層 209 の側面および基板 202 の側面の上に設置されない金属層 410 を含む。図 4 に示すように、金属層 410 は、カプセル化層 209 および熱誘電体層 310 の上面の上に設置される。金属層 410 は、図 2 および図 3 で説明した金属層 210 と同様である。

20

【0030】

図 5 は、E M I シールドおよび放熱のために構成された金属層を含むパッケージ 500 を示す。パッケージ 500 は、パッケージ 200 と同様であり、図 2 のパッケージ 200 と同じかまたは同様の構成要素を含む。パッケージ 500 は、パッケージ 200 に対して説明したものと同様に構成される。図 5 では、パッケージ 500 は、カプセル化層 209 の側面および基板 202 の側面の上に設置されない金属層 410 を含む。図 5 に示すように、金属層 410 は、カプセル化層 209 の上面の上に設置される。金属層 410 は、図 2 で説明した金属層 210 と同様である。

30

【0031】

図 6 は、熱誘電体層を含むパッケージ 600 を示す。パッケージ 600 は、パッケージ 300 と同様であり、図 3 のパッケージ 300 と同じかまたは同様の構成要素を含む。パッケージ 600 は、パッケージ 300 に対して説明したものと同様に構成される。図 6 では、パッケージ 600 は、熱誘電体層 310 を含む。しかしながら、熱誘電体層 310 の上部に金属層はない。この構成は、接地の影響を制限することを助け、それは、パッケージ 600 の性能を改善することを助ける。

【0032】

図 7 は、熱誘電体層を含むパッケージ 700 を示す。パッケージ 700 は、パッケージ 600 と同様であり、図 6 のパッケージ 600 と同じかまたは同様の構成要素を含む。パッケージ 700 は、パッケージ 300 および 600 に対して説明したものと同様に構成される。図 7 では、T M V 211 および/またはワイヤボン ド 212 の上に設置された熱誘電体層 310 の部分が除去され、熱誘電体層 310 内に少なくとも1つの溝 711 が作られている。レーザプロセス(たとえば、レーザ切断)が、熱誘電体層 310 の部分を除去するために使用され得る。熱誘電体層 310 の部分の除去は、パッケージ 700 に限定されるものではない。熱誘電体層 310 内の溝 711 は、熱誘電体層 310 を含む、本開示で説明するパッケージのいずれかにおいて実施され得る。

40

【0033】

50

本開示は、EMIシールドのために構成されたカプセル化層内に設置されたTMVおよび/またはワイヤボンドについて説明する。しかしながら、いくつかの実装形態では、他のタイプの材料および/または構造が、EMIシールドのために使用される場合がある。たとえば、TMVおよび/またはワイヤボンドは、事前に構築された金属化フレーム、事前に構築された金属化壁、金属缶、および/または表面実装デバイス(SMD)と置き換えられてもよく、および/またはそれらと併せて使用されてもよい。

【0034】

図8は、EMIシールドのために構成された様々な材料および/または構造を含むパッケージ800を示す。パッケージ800は、パッケージ300と同様であり、図3のパッケージ300と同じかまたは同様の構成要素を含む。しかしながら、パッケージ800は、EMIシールドのために構成された金属化フレーム811を含む。したがって、金属化フレーム811は、TMV211および/またはワイヤボンド212の機能を置き換えている。金属化フレーム811の一部または全部は、接地に結合されるように構成され得る。金属化フレーム811は、1つの構成要素またはいくつかの構成要素であり得る。金属化フレーム811は、1つまたは複数の材料を含み得る。金属化フレーム811は、1つまたは複数のカプセル化層相互接続部(たとえば、カプセル化層相互接続のための手段)の一例である。金属化フレーム811は、リードフレームまたはその一部を含み得る。

10

【0035】

図9および図10は、熱および/または熱流束のための経路の例を示す。熱経路および/または熱流束は、すべての可能な熱経路および/または熱流束を示すことを意味するものではないことに留意されたい。そうではなく、図9および図10は、単に、パッケージのための1つまたは多くの可能な熱経路および/または熱流束を示すことを意図している。したがって、熱経路および/または熱流束は、図9および図10に示すものに限定されない。

20

【0036】

図9は、パッケージ200の集積デバイス204からの熱が、集積デバイス204の裏面を通り、金属層210を通り、少なくとも1つのTMV211を通り、基板202の複数の相互接続部221を通過して、(たとえば、伝導によって)どのように放散されるかの一例を示す。いくつかの実装形態では、熱の少なくとも一部は、少なくとも1つのはんだ相互接続部230を通過して放散し得る。

30

【0037】

図9は、同じく、パッケージ200の集積デバイス206からの熱が、集積デバイス206の裏面を通り、金属層210を通り、少なくとも1つのワイヤボンド212を通り、基板202の複数の相互接続部221を通過して、(たとえば、伝導によって)どのように放散されるかの一例を示す。いくつかの実装形態では、熱の少なくとも一部は、少なくとも1つのはんだ相互接続部230を通過して放散し得る。

【0038】

図10は、パッケージ300の集積デバイス204からの熱が、集積デバイス204の裏面を通り、熱誘電体層310を通り、金属層210を通り、少なくとも1つのTMV211を通り、基板202の複数の相互接続部221を通過して、(たとえば、伝導によって)どのように放散されるかの一例を示す。いくつかの実装形態では、熱の少なくとも一部は、少なくとも1つのはんだ相互接続部230を通過して放散し得る。

40

【0039】

図10は、同じく、パッケージ300の集積デバイス206からの熱が、集積デバイス206の裏面を通り、熱誘電体層310を通り、金属層210を通り、少なくとも1つのワイヤボンド212を通り、基板202の複数の相互接続部221を通過して、(たとえば、伝導によって)どのように放散されるかの一例を示す。いくつかの実装形態では、熱の少なくとも一部は、少なくとも1つのはんだ相互接続部230を通過して放散し得る。本開示で説明する他のパッケージは、同様に熱を放散し得る。したがって、他のパッケージは、図9および図10に示すものと同様に進む熱流束を有し得る。

50

【 0 0 4 0 】

本開示で説明するパッケージの構成および設計を使用することで、集積デバイス（たとえば、204、206）の接合部温度を100ケルビン（K）程度低減させ得る。したがって、たとえば、裏面が金属層または熱誘電体層に結合されない集積デバイスは、本開示で説明する、裏面が金属層および/または熱誘電体層に結合された同じ集積デバイスより100K高い接合部温度（たとえば、集積デバイスの表面温度）に達する場合がある。たとえば、裏面が金属層または熱誘電体層に結合されない集積デバイスは、約300ケルビンの接合部温度（たとえば、集積デバイスの表面温度）に達する場合があるが、本開示で説明する、裏面が金属層および/または熱誘電体層に結合された同じ集積デバイスは、190ケルビンの接合部温度にしか到達しない（100ケルビン以上の差がある）。より低い集積デバイスの温度は、集積デバイスおよびパッケージがより長い時間期間の間、最適に実行することを助け、より信頼できる集積デバイスおよび/またはパッケージを提供することを助ける。

10

【 0 0 4 1 】

TMV211、ワイヤボンド212、および/または金属化フレーム811（それらは、カプセル化層相互接続部の例である）の別の便益は、TMV211、ワイヤボンド212、および/または金属化フレーム811が、EMIシールド（たとえば、区画化EMIシールド、区画化EMIシールドのための手段）として構成され得ることである。

【 0 0 4 2 】

図11は、TMV211および/またはワイヤボンド212が、カプセル化層209内にどのように配置され得るかを示す、パッケージ200の平面図を示す。図8に示すように、複数のTMV211は、複数のTMV211が集積デバイス204を側面に沿って取り囲むように、基板202に結合される。複数のTMV211は、集積デバイス204の周りにフェンス、境界、および/またはケージを形成する。複数のTMV211は、接地に結合されるように構成される。集積デバイス204の周りのTMV211のサイズ、形状、間隔、および/または数は、様々な実装形態によって変動し得る。TMV211間にすき間が存在するが、複数のTMV211は、依然として効果的なEMIシールドを提供し得、複数のTMV211は、依然として集積デバイス204を側面に沿って取り巻くと見なされ得る。

20

【 0 0 4 3 】

図11に示すように、複数のワイヤボンド212は、複数のワイヤボンド212が集積デバイス206を側面に沿って取り囲むように、基板202に結合される。複数のワイヤボンド212は、集積デバイス206の周りにフェンス、境界、および/またはケージを形成する。複数のワイヤボンド212は、接地に結合されるように構成される。集積デバイス206の周りのワイヤボンド212のサイズ、形状、間隔、および/または数は、様々な実装形態によって変動し得る。ワイヤボンド212間にすき間が存在するが、複数のワイヤボンド212は、依然として効果的なEMIシールドを提供し得、複数のワイヤボンド212は、依然として集積デバイス206を側面に沿って取り巻くと見なされ得る。いくつかの実装形態では、金属化フレーム811は、同様に集積デバイスを側面に沿って取り囲み得る。したがって、複数のTMV211および/または複数のワイヤボンド212は、1つまたは複数の金属化フレーム811と置き換えられ得る。

30

40

【 0 0 4 4 】

様々なパッケージは、様々な数の集積デバイスおよび構成要素を有し得ることに留意されたい。したがって、パッケージは、集積デバイスの数によって限定されない。パッケージは、3つ以上の集積デバイスを含み得る。その上、パッケージは、EMIシールドおよび放熱のために、TMV、ワイヤボンド、金属化フレーム、および/またはSMDの様々な組合せを混合して調和させ得る。いくつかの実装形態では、TMVだけが、EMIシールドおよび放熱のために使用され得る。いくつかの実装形態では、ワイヤボンドだけが、EMIシールドおよび放熱のために使用され得る。いくつかの実装形態では、金属化フレームだけが、EMIシールドおよび放熱のために使用され得る。

50

【 0 0 4 5 】

様々なパッケージについて説明したが、次に、パッケージを製造するためのシーケンスについて、以下で説明する。

【 0 0 4 6 】

基板と、集積デバイスと、EMIシールドおよび放熱のために構成された金属層とを含むパッケージを製造するための例示的なシーケンス

図12A～図12Dは、EMIシールドおよび放熱のために構成された金属層を含むパッケージを提供また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12A～図12Dのシーケンスは、図3のパッケージ300、または本開示で説明するパッケージ（たとえば、200、400、500、600、700、800）のいずれかを提供または製造するために使用され得る。

10

【 0 0 4 7 】

パッケージを提供または製造するためのシーケンスを簡略化および/または明確化するために、図12A～図12Dのシーケンスが1つまたは複数のステージを組み合わせてもよいことに留意されたい。いくつかの実装形態では、プロセスの順序は変更または修正されてもよい。いくつかの実装形態では、プロセスのうちの1つまたは複数は、本開示の主旨を逸脱することなく交換または置換されてもよい。

【 0 0 4 8 】

ステージ1は、図12Aに示すように、基板202が提供または製造された後の状態を示す。基板202は、少なくとも1つの誘電体層220と、複数の相互接続部221（たとえば、トレース、パッド、ビア）と、はんだレジスト層226とを含む。基板を製造することの一例について、図14A～図14Cにおいて示し、説明する。基板の製造は、積層プロセスおよびめっきプロセスを含み得る。基板を製造するためのプロセスの例は、セミアディティブプロセス（SAP）および修正セミアディティブプロセス（mSAP）を含む。しかしながら、様々な実装形態が、基板を様々な製造してもよい。様々な実装形態が、様々なタイプの基板（たとえば、コアレス基板、コア付き基板、埋め込みトレース基板（ETS）、積層基板、セラミック基板）を提供し得る。

20

【 0 0 4 9 】

ステージ2は、デバイスおよび/または構成要素が基板202に結合された後の状態を示す。たとえば、集積デバイス204は、複数のはんだ相互接続部240を通して基板202に結合される。集積デバイス206は、複数のはんだ相互接続部260を通して基板202に結合される。集積デバイス208は、複数のはんだ相互接続部280を通して基板202に結合される。受動構成要素207（たとえば、キャパシタ）は、基板202に結合され得る。ピックアンドプレースプロセスは、デバイスおよび/または構成要素を結合するために使用され得る。リフローはんだプロセスは、集積デバイスおよび/または構成要素を結合するために使用され得る。

30

【 0 0 5 0 】

ステージ3は、ワイヤボンディングの後の状態を示す。ワイヤボンディングの間に、複数のワイヤボンド212が、基板202に結合され得る。複数のワイヤボンド212は、複数の相互接続部221に結合され得る。複数のワイヤボンド212は、少なくとも1つの集積デバイス（たとえば、206）を側面に沿って取り囲み得る。金属化フレーム（たとえば、811）が使用されるとき、金属化フレームは、基板202に結合され得る。

40

【 0 0 5 1 】

ステージ4は、図12Bに示すように、基板202、集積デバイス204、および集積デバイス206の上に形成されたカプセル化層209を示す。カプセル化層209は、カプセル化のための手段であり得る。圧縮成形プロセス、トランスファー成形プロセス、または液体成形プロセスが、カプセル化層209を形成するために使用され得る。カプセル化層209は、集積デバイス204、集積デバイス206、およびワイヤボンド212を少なくとも部分的にカプセル化し得る。

【 0 0 5 2 】

50

ステージ 5 は、カプセル化層 209 の部分が、除去された後の状態を示す。カプセル化層 209 は、研削プロセスを介して除去され得る。いくつかの実装形態では、カプセル化層 209 の一部は、カプセル化層 209 が 1 つまたは複数の集積デバイスの裏面と平面を成すように研削され得る。カプセル化層 209 は、集積デバイス 204、集積デバイス 206、およびワイヤボンド 212 を少なくとも部分的にカプセル化し得る。

【0053】

ステージ 6 は、複数の空洞 911 がカプセル化層 209 内に形成された後の状態を示す。レーザプロセスおよび/またはエッチングプロセスが、複数の空洞を形成するために使用され得る。空洞 911 は、カプセル化層 209 を通して延び、基板 202 の一部を露出させ得る。

【0054】

ステージ 7 は、図 12C に示すように、複数の TMV 211 がカプセル化層 209 の複数の空洞 911 内に形成された後の状態を示す。めっきプロセスが、複数の TMV 211 を形成するために使用され得る。複数の TMV 211 は、少なくとも 1 つの集積デバイス（たとえば、204）を側面に沿って取り囲み得る。いくつかの実装形態では、研削プロセスは、カプセル化層 209、複数の TMV 211、および複数のワイヤボンド 212 が、少なくとも 1 つの集積デバイス（たとえば、204、206）の裏面と平面を成すように、カプセル化層 209 の一部、複数のワイヤボンド 212 の一部、および/または TMV 211 の一部を除去するために使用され得る。

【0055】

ステージ 8 は、熱誘電体層 310 が、随意に、カプセル化層 209、少なくとも 1 つの集積デバイス（たとえば、204、206）の裏面、複数の TMV 211、および複数のワイヤボンド 212 の上に形成された後の状態を示す。堆積プロセスが、熱誘電体層 310 を形成してカプセル化層 209、少なくとも 1 つの集積デバイス（たとえば、204、206）の裏面、複数の TMV 211、および複数のワイヤボンド 212 に結合するために使用され得る。いくつかの実装形態では、熱誘電体層 310 は、いくつかの誘電体層を含み得る。ステージ 8 は、図 6 で説明したパッケージ 600 を示し得る。いくつかの実装形態では、レーザプロセスは、図 7 に示すように、パッケージ 700 を製造するために熱誘電体層 310 の一部を除去するために使用され得る。

【0056】

ステージ 9 は、図 12D に示すように、金属層 210 が、熱誘電体層 310、カプセル化層 209、少なくとも 1 つの集積デバイス（たとえば、204、206）の裏面、複数の TMV 211、および複数のワイヤボンド 212 の上に形成された後の状態を示す。めっきプロセスおよび/またはスパッタリングプロセスは、金属層 210 を形成して熱誘電体層 310 に結合するために使用され得る。熱誘電体層 310 がいないとき、金属層 210 が形成され、カプセル化層 209、少なくとも 1 つの集積デバイス（たとえば、204、206）の裏面、複数の TMV 211、および複数のワイヤボンド 212 に結合され得る。図 12D のステージ 9 の例では、金属層 210 が、同じく随意に、カプセル化層 209 の側面および基板 202 の側面の上に形成される。しかしながら、金属層 210 は、様々な実装形態によってパッケージの上に様々に形成されてもよい。上述のように、金属層 210 は、EMI シールドおよび放熱のために構成され得る。ステージ 9 は、図 3 で説明したパッケージ 300 を示し得る。

【0057】

ステージ 10 は、複数のはんだ相互接続部 230 が基板 202 に結合された後の状態を示す。複数のはんだ相互接続部 230 は、リフローはんだプロセスを通して複数の相互接続部 221 に結合され得る。ステージ 10 は、図 3 で説明したパッケージ 300 を示し得る。

【0058】

基板、集積デバイス、ならびに EMI シールドおよび放熱のために構成された金属層を含むパッケージを製造するための方法の例示的な流れ図

10

20

30

40

50

いくつかの実装形態では、EMIシールドおよび放熱のために構成された金属層を含むパッケージを製造することは、いくつかのプロセスを含む。図13は、EMIシールドおよび放熱のために構成された金属層を含むパッケージを提供または製造するための方法1300の例示的な流れ図を示す。いくつかの実装形態では、図13の方法1300が、本開示で説明した図3のパッケージ300を提供または製造するために使用され得る。しかしながら、方法1300は、本開示において説明するパッケージ（たとえば、200、400、500、600、700、800）のいずれかを提供または製造するために使用され得る。

【0059】

図13のシーケンスは、パッケージを提供または製造するための方法を簡略化および/または明確化するために、1つまたは複数のプロセスを組み合わせ得ることに留意されたい。いくつかの実装形態では、プロセスの順序は変更または修正されてもよい。

10

【0060】

方法は、（1305において）基板（たとえば、202）を提供する。基板は、提供されてもよく、または製造されてもよい。基板は、少なくとも1つの誘電体層220と、複数の相互接続部221（たとえば、トレース、パッド、ビア）と、はんだレジスト層226とを含み得る。基板を製造することの一例について、図14A～図14Cにおいて示し、説明する。基板の製造は、積層プロセスおよびめっきプロセスを含み得る。基板を製造するためのプロセスの例は、セミアディティブプロセス（SAP）および修正セミアディティブプロセス（mSAP）を含む。しかしながら、様々な実装形態が、基板を様々な製造してもよい。様々な実装形態が、様々なタイプの基板（たとえば、コアレス基板、コア付き基板、埋め込みトレース基板（ETS）、積層基板、セラミック基板）を提供し得る。図12Aのステージ1は、基板の一例を示して説明する。

20

【0061】

方法は、（1310において）少なくとも1つのデバイス（たとえば、204、206、208）を基板（たとえば、202）に結合する。受動構成要素（たとえば、207）も、基板202に結合され得る。ピックおよびプレースプロセスは、少なくとも1つの集積デバイスおよび少なくとも1つの構成要素を基板に結合するために使用され得る。図12Aのステージ2は、集積デバイスおよび構成要素を基板に結合することの一例を示して説明する。

30

【0062】

方法は、（1315において）随意に、ワイヤボンド（たとえば、212）を提供する。ワイヤボンドを提供することは、複数のワイヤボンド212を基板202に結合することを含む。複数のワイヤボンド212は、複数の相互接続部221に結合され得る。複数のワイヤボンド212は、少なくとも1つの集積デバイス（たとえば、206）を側面に沿って取り囲み得る。図12Aのステージ3は、ワイヤボンドを提供することの一例を示して説明する。いくつかの実装形態では、方法は、（1315において）金属化フレーム（たとえば、811）および/またはSMDを基板202に結合し得る。

【0063】

方法は、（1320において）基板の上にカプセル化層（たとえば、209）を形成する。カプセル化層209は、基板202、集積デバイス204、および集積デバイス206の上に形成され得る。圧縮成形プロセス、トランスファー成形プロセス、または液体成形プロセスが、カプセル化層209を形成するために使用され得る。いくつかの実装形態では、カプセル化層209の一部は、カプセル化層209が1つまたは複数の集積デバイスの裏面と平面を成すように研削され得る。カプセル化層209は、集積デバイス204、集積デバイス206、およびワイヤボンド212を少なくとも部分的にカプセル化し得る。図12Bのステージ4および5は、カプセル化層を形成して研削することの一例を示して説明する。

40

【0064】

方法は、（1325において）カプセル化層（たとえば、209）内に空洞（たとえば

50

、 9 1 1) を形成する。レーザプロセスおよび / またはエッチングプロセスが、複数の空洞 9 1 1 を形成するために使用され得る。複数の空洞 9 1 1 は、カプセル化層 2 0 9 を通して延び、基板 2 0 2 の一部を露出させ得る。図 1 2 B のステージ 6 は、カプセル化層内に空洞を形成することの一例を示して説明する。

【 0 0 6 5 】

方法は、(1 3 3 0 において) カプセル化層の空洞内に少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部を形成する。カプセル化層相互接続部を形成することは、カプセル化層 2 0 9 の複数の空洞 9 1 1 内に複数の T M V 2 1 1 を形成することを含み得る。めっきプロセスが、複数の T M V 2 1 1 を形成するために使用され得る。複数の T M V 2 1 1 は、少なくとも 1 つの集積デバイス (たとえば、2 0 4) を側面に沿って取り囲み得る。いくつかの実装形態では、研削プロセスは、カプセル化層 2 0 9 、複数の T M V 2 1 1 、および複数のワイヤボンダ 2 1 2 が、少なくとも 1 つの集積デバイス (たとえば、2 0 4 、2 0 6) の裏面と平面を成すように、カプセル化層 2 0 9 の一部、複数のワイヤボンダ 2 1 2 の一部、および / または T M V 2 1 1 の一部を除去するために使用され得る。図 1 2 C のステージ 7 は、カプセル化層相互接続部を形成することの一例を示して説明する。

10

【 0 0 6 6 】

方法は、(1 3 3 5 において) 随意に、熱誘電体層 3 1 0 を、カプセル化層 2 0 9 、少なくとも 1 つの集積デバイス (たとえば、2 0 4 、2 0 6) の裏面、複数の T M V 2 1 1 、および複数のワイヤボンダ 2 1 2 の上に形成する。堆積プロセスが、熱誘電体層 3 1 0 を形成してカプセル化層 2 0 9 、少なくとも 1 つの集積デバイス (たとえば、2 0 4 、2 0 6) の裏面、複数の T M V 2 1 1 、および複数のワイヤボンダ 2 1 2 に結合するために使用され得る。いくつかの実装形態では、いくつかの熱誘電体層が形成され得る。図 1 2 C のステージ 8 は、熱誘電体層を形成することの一例を示して説明する。

20

【 0 0 6 7 】

方法は、(1 3 3 5 において) 随意に、金属層 2 1 0 を、熱誘電体層 3 1 0 、カプセル化層 2 0 9 、少なくとも 1 つの集積デバイス (たとえば、2 0 4 、2 0 6) の裏面、複数の T M V 2 1 1 、および複数のワイヤボンダ 2 1 2 の上に形成する。めっきプロセスおよび / またはスパッタリングプロセスは、金属層 2 1 0 を形成して熱誘電体層 3 1 0 に結合するために使用され得る。熱誘電体層 3 1 0 がいないとき、金属層 2 1 0 が形成され、カプセル化層 2 0 9 、少なくとも 1 つの集積デバイス (たとえば、2 0 4 、2 0 6) の裏面、複数の T M V 2 1 1 、および複数のワイヤボンダ 2 1 2 に結合され得る。図 1 2 D のステージ 9 の例では、金属層 2 1 0 が、同じく随意に、カプセル化層 2 0 9 の側面および基板 2 0 2 の側面の上に形成される。方法は、いくつかの金属層を形成し得る。しかしながら、金属層 2 1 0 は、様々な実装形態によってパッケージの上に様々な形成されてもよい。上述のように、金属層 2 1 0 は、E M I シールドおよび放熱のために構成され得る。いくつかの実装形態では、方法は、(1 3 3 5 において) 少なくとも 1 つの誘電体層を、カプセル化層 2 0 9 、少なくとも 1 つの集積デバイス (たとえば、2 0 4 、2 0 6) の裏面、複数の T M V 2 1 1 、および複数のワイヤボンダ 2 1 2 の上に形成し得る。図 1 2 C のステージ 9 は、E M I シールドおよび放熱のために構成された金属層を形成することの一例を示して説明する。

30

40

【 0 0 6 8 】

方法 1 3 0 0 はまた、複数のはんだ相互接続部 2 3 0 を基板 2 0 2 に結合し得る。複数ののはんだ相互接続部 2 3 0 は、リフローはんだプロセスを通して複数の相互接続部 2 2 1 に結合され得る。図 1 2 C のステージ 1 0 は、基板に結合されたはんだ相互接続部の一例を示して説明する。

【 0 0 6 9 】

基板を製造するための例示的なシーケンス

図 1 4 A ~ 図 1 4 C は、基板を提供また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 1 4 A ~ 図 1 4 C のシーケンスは、図 3 の基板 2 0 2 、または本開示で説明する基板のいずれかを提供または製造するために使用され得る。上述のよ

50

うに、様々な実装形態が、積層基板およびコアレス基板（たとえば、埋め込みトレース基板）を含む様々な基板を使用し得る。図14A～図14Cに示す基板は、使用され得る可能な基板の一例である。

【0070】

基板を提供または製造するためのシーケンスを簡略化および/または明確化するために、図14A～図14Cのシーケンスが1つまたは複数のステージを組み合わせてもよいことに留意されたい。いくつかの実装形態では、プロセスの順序は変更または修正されてもよい。いくつかの実装形態では、プロセスのうちの1つまたは複数の、本開示の主旨を逸脱することなく交換または置換されてもよい。

【0071】

ステージ1は、図14Aに示すように、キャリア1400が提供された後の状態を示す。キャリア1400は、基板であり得る。

【0072】

ステージ2は、相互接続部1402がキャリア1400の上に形成された後の状態を示す。相互接続部1402は、複数の相互接続部221からの相互接続部であり得る。めっきプロセスが、相互接続部1402を形成するために使用されてもよい。

【0073】

ステージ3は、誘電体層1420が、相互接続部1402およびキャリア1400の上に形成された後の状態を示す。堆積および/または積層のプロセスが、誘電体層1420を形成するために使用され得る。

【0074】

ステージ4は、1つまたは複数の空洞1421が誘電体層1420内に形成された後の状態を示す。レーザプロセス（たとえば、レーザ切断）またはフォトリソグラフィプロセス（たとえば、フォトリソグラフィプロセス）が、1つまたは複数の空洞1421を形成するために使用され得る。

【0075】

ステージ5は、相互接続部1422が誘電体層1420の上に形成された後の状態を示す。相互接続部1422は、複数の相互接続部221からの相互接続部であり得る。めっきプロセスが、相互接続部1422を形成するために使用されてもよい。

【0076】

ステージ6は、図14Bに示すように、誘電体層1430が誘電体層1420の上に形成された後の状態を示す。誘電体層1430は、誘電体層1420と同じ材料で作られ得る。堆積および/または積層のプロセスが、誘電体層1430を形成するために使用され得る。

【0077】

ステージ7は、1つまたは複数の空洞1431が誘電体層1430内に形成された後の状態を示す。レーザプロセス（たとえば、レーザ切断）またはフォトリソグラフィプロセス（たとえば、フォトリソグラフィプロセス）が、1つまたは複数の空洞1431を形成するために使用され得る。

【0078】

ステージ8は、相互接続部1432が誘電体層1430の上に形成された後の状態を示す。相互接続部1432は、複数の相互接続部221からの相互接続部であり得る。めっきプロセスが、相互接続部1432を形成するために使用されてもよい。

【0079】

ステージ9は、図14Cに示すように、誘電体層1440が誘電体層1430の上に形成された後の状態を示す。誘電体層1440は、誘電体層1430と同じ材料で作られ得る。堆積および/または積層のプロセスが、誘電体層1440を形成するために使用され得る。

【0080】

ステージ10は、1つまたは複数の空洞1441が誘電体層1440内に形成された後

10

20

30

40

50

の状態を示す。レーザプロセス（たとえば、レーザ切断）またはフォトリソグラフィプロセス（たとえば、フォトリソグラフィプロセス）が、1つまたは複数の空洞1441を形成するために使用され得る。

【0081】

ステージ11は、相互接続部1442が誘電体層1440の上に形成された後の状態を示す。相互接続部1442は、複数の相互接続部221からの相互接続部であり得る。めっきプロセスが、相互接続部1442を形成するために使用されてもよい。

【0082】

ステージ12は、キャリア1400が取り除かれた後の状態を示す。ステージ12は、基板202の一部を示し得る。誘電体層220は、誘電体層1420、1430および1440を表し得る。相互接続部221は、相互接続部1402、1422、1432および1442を表し得る。

【0083】

ステージのうちのいくつかは、追加の誘電体層および/または金属層を（たとえば、相互接続部に対して）形成するために繰り返され得ることに留意されたい。

【0084】

例示的な電子デバイス

図15は、前述のデバイス、集積デバイス、集積回路（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（PoP）、システムインパッケージ（SiP）、またはシステムオンチップ（SoC）のいずれかと一体化されてもよい様々な電子デバイスを示す。たとえば、スマートフォンデバイス1502、ラップトップコンピュータデバイス1504、固定位置端末デバイス1506、ウェアラブルデバイス1508、または自動車1510が、本明細書で説明するようなデバイス1500を含んでよい。デバイス1500は、たとえば、本明細書で説明するデバイスおよび/または集積回路（IC）パッケージのいずれかであってよい。図15に示すデバイス1502、1504、1506および1508ならびに車両1510は、例にすぎない。他の電子デバイスもデバイス1500を特徴としてもよく、デバイス1500は、限定はしないが、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（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（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（たとえば、時計、眼鏡）、モノのインターネット（IoT）デバイス、サーバ、ルータ、自動車車両（たとえば、自律車両）に実装された電子デバイス、またはデータもしくはコンピュータ命令を記憶しもしくは取り出す任意の他のデバイス、あるいはそれらの任意の組合せを含むデバイス（たとえば、電子デバイス）のグループを含む。

【0085】

図2～図11、図12A～図12D、図13、図14A～図14Cおよび/または図15に示す構成要素、プロセス、特徴、および/または機能のうちの1つまたは複数は、単一の構成要素、プロセス、特徴、もしくは機能に再構成および/または結合されてもよく、あるいはいくつかの構成要素、プロセス、または機能に組み込まれてもよい。本開示から逸脱することなく、追加の要素、構成要素、プロセス、および/または機能がさらに追加されてもよい。図2～図11、図12A～図12D、図13、図14A～図14Cおよび/または図15ならびに本開示におけるその対応する説明が、ダイおよび/またはICに限定されないことにも留意されたい。いくつかの実装形態では、図2～図11、図12A～図12D、図13、図14A～図14Cおよび/または図15ならびにその対応する説明が、デバイスおよび/または集積デバイスを製造し、作製し、提供し、および/または生産するために使用されてもよい。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、

10

20

30

40

50

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、および/またはインターポーザを含んでもよい。

【0086】

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、および/またはトランジスタの実際の表現および/または概念的表現を表し得ることに留意されたい。いくつかの例では、図は、縮尺通りではない場合がある。いくつかの例では、簡明にするために、すべての構成要素および/または部品が示されているとは限らない。いくつかの例では、図中の様々な部品および/または構成要素の位置、ロケーション、サイズおよび/または形状は、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および/または部品は、随意であり得る。

10

【0087】

「例示的」という語は、「例、事例、または例示として働くこと」を意味するために本明細書で使用される。本明細書で「例示的」として説明する任意の実装形態または態様は、必ずしも本開示の他の態様よりも好ましいまたは有利であると解釈されるべきではない。同様に、「態様」という用語は、本開示のすべての態様が、説明した特徴、利点、または動作モードを含むことを必要としない。「結合される」という用語は、2つの物体間の直接的または間接的な結合（たとえば、機械的結合）を指すために本明細書で使用される。たとえば、物体Aが物体Bに物理的に接触し、物体Bが物体Cに接触する場合、物体Aおよび物体Cは、直接物理的に互いに接触しない場合であっても、やはり互いに結合されると見なされてもよい。「電氣的に結合される」という用語は、2つの物体が、電流（たとえば、信号、電力、接地）が2つの物体の間を進み得るように、一緒に直接的または間接的に結合されることを意味し得る。電氣的に結合された2つの物体は、2つの物体の間を進む電流を有しても有しなくてもよい。「第1の」、「第2の」、「第3の」および「第4の」（および/または第4を超えるもの）の用語の使用は恣意的である。説明した構成要素のいずれかが、第1の構成要素、第2の構成要素、第3の構成要素、または第4の構成要素であり得る。たとえば、第2の構成要素と呼ばれる構成要素が、第1の構成要素、第2の構成要素、第3の構成要素、または第4の構成要素であり得る。「取り囲まれる」という用語は、物体が、別の物体を部分的に取り囲んでもよく、または完全に取り囲んでもよいことを意味する。「カプセル化する」という用語は、物体が、別の物体を部分的にカプセル化してもよく、または完全にカプセル化してもよいことを意味する。「上部」および「底部」という用語は任意である。上部に設置される構成要素は、底部の上に設置される構成要素の上に設置され得る。上部の構成要素が底部の構成要素と見なされてもよく、その逆もあり得る。本開示で説明するように、第2の構成要素の「上」に設置される第1の構成要素は、底部または上部が恣意的にどのように定義されるかに応じて、第1の構成要素が、第2の構成要素の上または下に設置されることを意味し得る。別の例では、第1の構成要素は、第2の構成要素の第1の面の上に（たとえば、上方に）設置され得、第3の構成要素は、第2の構成要素の第2の面の上に（たとえば、下方に）設置され得、第2の面は、第1の面に対向している。ある構成要素が別の構成要素の上に位置する文脈において本出願で使用される「～の上に（over）」という用語は、別の構成要素上ならびに/あるいは別の構成要素内に位置する（たとえば、構成要素の表面上に位置するかあるいは構成要素に埋め込まれた）構成要素を意味するために使用される場合があることにさらに留意されたい。したがって、たとえば、第2の構成要素の上に位置する第1の構成要素は、（1）第1の構成要素が第2の構成要素の上に位置するが、第2の構成要素に直接接触してはならず、（2）第1の構成要素が第2の構成要素上（たとえば、第2の構成要素の表面上）に位置し、ならびに/あるいは（3）第1の構成要素が第2の構成要素内に位置する（たとえば、第2の構成要素に埋め込まれている）ことを意味する場合がある。第2の構成要素の「中に（in）」設置される第1の構成要素は、部分的に第2の構成要素の中に設置され得るか、または完全に第2の構成要素の中に設置され得る。本開示で使用される「約（about）“Xの値”」または「およそ（approximate）

20

30

40

50

y) Xの値」という用語は、“Xの値”の10パーセント以内を意味する。たとえば、約1またはおよそ1の値は、0.9~1.1の範囲内の値を意味する。

【0088】

いくつかの実装形態では、相互接続部とは、2つの点、要素、および/または構成要素の間の電気接続を可能または容易にする、デバイスまたはパッケージの要素または構成要素である。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、および/またはアンダーパンプメタライゼーション(UBM)層を含んでよい。いくつかの実装形態では、相互接続部は、信号(たとえば、データ信号)、接地および/または電力のための電気経路を提供するように構成されてもよい導電性の材料である。相互接続部は、2つ以上の要素または構成要素を含んでよい。相互接続部は、1つまたは複数の相互接続部によって画定されてもよい。相互接続部は、回路の一部であってよい。様々な実装形態は、相互接続部を形成するためにそれぞれに異なるプロセスおよび/またはシーケンスを使用してもよい。いくつかの実装形態では、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、吹付塗装プロセス、および/またはめっきプロセスが、相互接続部を形成するために使用されてもよい。

【0089】

また、本明細書に含まれる様々な開示が、フローチャート、流れ図、構造図、またはブロック図として示されるプロセスとして説明される場合があることに留意されたい。フローチャートは動作を逐次プロセスとして説明することがあるが、動作の多くは並行してまたは同時に実施することができる。加えて、動作の順序は並べ替えられてよい。プロセスは、その動作が完了したとき、終了する。

【0090】

以下では、さらなる例が、本発明の理解を容易にするために説明される。

【0091】

態様1: 基板と、基板に結合された集積デバイスと、基板の上に設置されたカプセル化層と、カプセル化層内に設置された少なくとも1つのカプセル化層相互接続部と、カプセル化層の上に設置された少なくとも1つの金属層とを含む、パッケージ。基板は、少なくとも1つの誘電体層と複数の相互接続部とを含む。少なくとも1つのカプセル化層相互接続部は、基板に結合される。少なくとも1つの金属層は、パッケージのための電磁干渉(EMI)シールドとして構成される。少なくとも1つの金属層は、集積デバイスの裏面の上に設置される。

【0092】

態様2: 少なくとも1つの金属層は、パッケージのためのコンフォーマルEMIシールドとして構成され、少なくとも1つのカプセル化層相互接続部は、パッケージのための区画化EMIシールドとして構成される、態様1のパッケージ。

【0093】

態様3: 少なくとも1つのカプセル化層相互接続部は、少なくとも1つのスルーホールビア(TMV)および/または少なくとも1つのワイヤボンドを含む、態様1から2のパッケージ。

【0094】

態様4: 少なくとも1つのスルーホールビア(TMV)および/または少なくとも1つのワイヤボンドは、基板の複数の相互接続部に結合される、態様3のパッケージ。

【0095】

態様5: パッケージは、基板に結合された複数の集積デバイスを含む、態様1から4のパッケージ。

【0096】

態様6: 少なくとも1つの金属層および少なくとも1つのカプセル化層相互接続部は、接地に結合されるように構成される、態様1から5のパッケージ。

【0097】

態様7: 少なくとも1つの金属層および少なくとも1つのカプセル化層相互接続部は、

熱を、(i) 集積デバイスの裏面、(i i) 少なくとも1つの金属層、(i i i) 少なくとも1つのカプセル化層相互接続部、および(i v) 基板の複数の相互接続部、を通して集積デバイスから放散するように構成される、態様1から6のパッケージ。

【0098】

態様8：集積デバイスによって生成された熱の大部分は、(i) 集積デバイスの裏面、(i i) 少なくとも1つの金属層、(i i i) 少なくとも1つのカプセル化層相互接続部、および(i v) 基板の複数の相互接続部、を通して熱伝導によって放散される、態様7のパッケージ。

【0099】

態様9：集積デバイスによって生成された熱の少なくとも20パーセント(20%)は、(i) 集積デバイスの裏面、(i i) 少なくとも1つの金属層、(i i i) 少なくとも1つのカプセル化層相互接続部、および(i v) 基板の複数の相互接続部、を通して熱伝導によって放散される、態様7のパッケージ。

10

【0100】

態様10：基板に結合された第2の集積デバイスをさらに含み、少なくとも1つの金属層が第2の集積デバイスの裏面の上に設置され、少なくとも1つの金属層が集積デバイスおよび第2の集積デバイスのためのEMIシールドとして構成され、少なくとも1つの金属層が接地に結合されるように構成され、少なくとも1つの金属層が集積デバイスおよび第2の集積デバイスから離れて熱を放散するようにさらに構成される、態様1から9のパッケージ。

20

【0101】

態様11：少なくとも1つのカプセル化層相互接続部は、集積デバイスを少なくとも部分的に取り囲む複数のスルーモールドビア(TMV)と、第2の集積デバイスを少なくとも部分的に取り囲む複数のワイヤボンドとを含む、態様10のパッケージ。

【0102】

態様12：少なくとも1つの金属層および複数のTMVが、熱を、(i) 集積デバイスの裏面、(i i) 金属層、(i i i) 複数のTMV、および(i v) 基板の第1の複数の相互接続部、を通して集積デバイスから放散するように構成され、少なくとも1つの金属層および複数のワイヤボン드가、熱を、(i) 集積デバイスの裏面、(i i) 少なくとも1つの金属層、(i i i) 複数のワイヤボンド、および(i v) 基板の第2の複数の相互

30

【0103】

態様13：集積デバイスおよび第2の集積デバイスによって生成された熱の大部分は、(i) 少なくとも1つの金属層、(i i) 少なくとも1つのカプセル化層相互接続部、および(i i i) 基板の複数の相互接続部、を通して熱伝導によって放散される、態様10のパッケージ。

【0104】

態様14：集積デバイスは、ダイ、無線周波数(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、抵抗器、表面音響波(SAW)フィルタ、バルク音響波(BAW)フィルタ、プロセッサ、メモリ、電力増幅器、スイッチ、システムオンチップ、集積回路デバイス、MEMSデバイス、NEMSデバイス、および/またはそれらの組合せを含む、態様1から13のパッケージ。

40

【0105】

態様15：少なくとも1つの金属層と集積デバイスの裏面との間に設置された少なくとも1つの熱誘電体層をさらに含む、態様1から14のパッケージ。

【0106】

態様16：少なくとも1つの熱誘電体層および少なくとも1つのカプセル化層相互接続部は、熱を、(i) 集積デバイスの裏面、(i i) 少なくとも1つの熱誘電体層、(i i i) 少なくとも1つのカプセル化層相互接続部、および(i v) 基板の複数の相互接続部、を通して集積デバイスから放散するように構成される、態様15のパッケージ。

50

【0107】

態様17：少なくとも1つの金属層、少なくとも1つの熱誘電体層、および少なくとも1つのカプセル化層相互接続部は、熱を、(i)集積デバイスの裏面、(ii)少なくとも1つの熱誘電体層、(iii)少なくとも1つの金属層、(iv)少なくとも1つのカプセル化層相互接続部、および(v)基板の複数の相互接続部、を通して集積デバイスから放散するように構成される、態様15から16のパッケージ。

【0108】

態様18：集積デバイスによって生成された熱の大部分は、(i)集積デバイスの裏面、(ii)少なくとも1つの熱誘電体層、(iii)少なくとも1つの金属層、(iv)少なくとも1つのカプセル化層相互接続部、および(v)基板の複数の相互接続部、を通して熱伝導によって放散される、態様17のパッケージ。

10

【0109】

態様19：少なくとも1つの熱誘電体層が、カプセル化層の上に設置される、態様15から18のパッケージ。

【0110】

態様20：少なくとも1つの熱誘電体層が、集積デバイスの裏面および少なくとも1つのカプセル化層相互接続部に結合される、態様15から19のパッケージ。

【0111】

態様21：少なくとも1つの金属層が、カプセル化層の側面および基板の側面の上に設置される、態様1から20のパッケージ。

20

【0112】

態様22：少なくとも1つのカプセル化層相互接続部は、集積デバイスを側面に沿って取り囲む複数のカプセル化層相互接続部を含む、態様1から21のパッケージ。

【0113】

態様23：基板と、基板に結合された集積デバイスと、基板の上に設置されたカプセル化のための手段と、カプセル化のための手段内に設置されたカプセル化層相互接続のための手段と、カプセル化のための手段の上に設置された電磁干渉(EMI)シールドのための手段とを含む、装置。基板は、少なくとも1つの誘電体層と複数の相互接続部とを含む。カプセル化層相互接続のための手段は、基板に結合される。EMIシールドのための手段は、集積デバイスの裏面の上に設置される。

30

【0114】

態様24：カプセル化層相互接続のための手段は、少なくとも1つのスルーホールビア(TMV)および/または少なくとも1つのワイヤボンディングを含む、態様23の装置。

【0115】

態様25：電磁干渉(EMI)シールドのための手段は少なくとも1つの金属層を含み、カプセル化層相互接続のための手段は少なくとも1つのカプセル化層相互接続部を含む、態様23から24の装置。

【0116】

態様26：少なくとも1つの金属層および少なくとも1つのカプセル化層相互接続部が、接地に結合されるように構成される、態様25の装置。

40

【0117】

態様27：少なくとも1つの金属層および少なくとも1つのカプセル化層相互接続部は、熱を、(i)集積デバイスの裏面、(ii)少なくとも1つの金属層、(iii)少なくとも1つのカプセル化層相互接続部、および(iv)基板の複数の相互接続部、を通して集積デバイスから放散するように構成される、態様25の装置。

【0118】

態様28：集積デバイスによって生成された熱の大部分は、(i)集積デバイスの裏面、(ii)少なくとも1つの金属層、(iii)少なくとも1つのカプセル化層相互接続部、および(iv)基板の複数の相互接続部、を通して熱伝導によって放散される、態様27の装置。

50

【 0 1 1 9 】

態様 29：基板に結合された第 2 の集積デバイスをさらに含み、少なくとも 1 つの金属層が第 2 の集積デバイスの裏面の上に設置され、少なくとも 1 つの金属層が集積デバイスおよび第 2 の集積デバイスのための EMI シールドとして構成され、少なくとも 1 つの金属層が接地に結合されるように構成され、少なくとも 1 つの金属層が集積デバイスおよび第 2 の集積デバイスから離れて熱を放散するようにさらに構成される、態様 25 の装置。

【 0 1 2 0 】

態様 30：少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部は、集積デバイスを少なくとも部分的に取り囲む複数のスルーホールビア (TMV) と、第 2 の集積デバイスを少なくとも部分的に取り囲む複数のワイヤボンダを含む、態様 29 の装置。

10

【 0 1 2 1 】

態様 31：金属層および複数の TMV が、熱を、(i) 集積デバイスの裏面、(i i) 少なくとも 1 つの金属層、(i i i) 複数の TMV、および (i v) 基板の第 1 の複数の相互接続部、を通して集積デバイスから放散するように構成され、少なくとも 1 つの金属層および複数のワイヤボンダが、熱を、(i) 集積デバイスの裏面、(i i) 少なくとも 1 つの金属層、(i i i) 複数のワイヤボンダ、および (i v) 基板の第 2 の複数の相互接続部、を通して集積デバイスから放散するように構成される、態様 30 の装置。

【 0 1 2 2 】

態様 32：集積デバイスおよび第 2 の集積デバイスによって生成された熱の大部分は、(i) 少なくとも 1 つの金属層、(i i) 少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および (i i i) 基板の複数の相互接続部、を通して熱伝導によって放散される、態様 29 の装置。

20

【 0 1 2 3 】

態様 33：集積デバイスは、ダイ、無線周波数 (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、抵抗器、表面音響波 (SAW) フィルタ、バルク音響波 (BAW) フィルタ、プロセッサ、メモリ、電力増幅器、スイッチ、システムオンチップ、集積回路デバイス、MEMS デバイス、NEMS デバイス、および / またはそれらの組合せを含む、態様 23 から 32 の装置。

【 0 1 2 4 】

態様 34：少なくとも 1 つの金属層と集積デバイスの裏面との間に設置された少なくとも 1 つの熱誘電体層をさらに含む、態様 23 から 33 の装置。

30

【 0 1 2 5 】

態様 35：少なくとも 1 つの熱誘電体層および少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部は、熱を、(i) 集積デバイスの裏面、(i i) 少なくとも 1 つの熱誘電体層、(i i i) 少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および (i v) 基板の複数の相互接続部、を通して集積デバイスから放散するように構成される、態様 34 の装置。

【 0 1 2 6 】

態様 36：少なくとも 1 つの金属層、少なくとも 1 つの熱誘電体層、および少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部は、熱を、(i) 集積デバイスの裏面、(i i) 少なくとも 1 つの熱誘電体層、(i i i) 少なくとも 1 つの金属層、(i v) 少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および (v) 基板の複数の相互接続部、を通して集積デバイスから放散するように構成される、態様 34 の装置。

40

【 0 1 2 7 】

態様 37：集積デバイスによって生成された熱の大部分は、(i) 集積デバイスの裏面、(i i) 少なくとも 1 つの熱誘電体層、(i i i) 少なくとも 1 つの金属層、(i v) 少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および (v) 基板の複数の相互接続部、を通して熱伝導によって放散される、態様 36 の装置。

【 0 1 2 8 】

態様 38：少なくとも 1 つの熱誘電体層が、カプセル化のための手段の上に設置される、態様 34 の装置。

50

【 0 1 2 9 】

態様 39：少なくとも 1 つの熱誘電体層が、集積デバイスの裏面および少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部に結合される、態様 34 の装置。

【 0 1 3 0 】

態様 40：装置は、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、および自動車両内のデバイスからなるグループから選択されたデバイスを含む、態様 23 から 39 の装置。

10

【 0 1 3 1 】

態様 41：基板と、基板に結合された集積デバイスと、基板の上に設置されたカプセル化層と、カプセル化層内に設置された少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部であって、基板に結合された、少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部と、カプセル化層の上に設置された少なくとも 1 つの熱誘電体層とを含み、少なくとも 1 つの熱誘電体層は集積デバイスの裏面の上に設置される、パッケージ。基板は、少なくとも 1 つの誘電体層と複数の相互接続部とを含む。

【 0 1 3 2 】

態様 42：少なくとも 1 つの熱誘電体層および少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部は、熱を、（i）集積デバイスの裏面、（ii）少なくとも 1 つの熱誘電体層、（iii）少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部、および（iv）基板の複数の相互接続部、を通して集積デバイスから放散するように構成される、態様 41 のパッケージ。

20

【 0 1 3 3 】

態様 43：少なくとも 1 つの熱誘電体層は、少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部の上に設置された溝を含む、態様 41 から 42 のパッケージ。

【 0 1 3 4 】

態様 44：少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部は、スルーモールドビア（TMV）、ワイヤボンド、金属化フレーム、および/または表面実装デバイス（SMD）を含む、態様 41 から 43 のパッケージ。

【 0 1 3 5 】

態様 45：パッケージは、基板に結合された複数の集積デバイスを含む、態様 41 から 44 のパッケージ。

30

【 0 1 3 6 】

態様 46：パッケージを製造するための方法。方法は、少なくとも 1 つの誘電体層と複数の相互接続部とを含む基板を提供する。方法は、集積デバイスを基板に結合する。方法は、基板の上に設置されたカプセル化層を形成する。方法は、カプセル化層内に設置された少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部を形成し、カプセル化層相互接続部は基板に結合される。方法は、カプセル化層の上に少なくとも 1 つの金属層を形成する。少なくとも 1 つの金属層は、パッケージのための電磁干渉（EMI）シールドとして構成される。少なくとも 1 つの金属層は、集積デバイスの裏面の上に設置される。

40

【 0 1 3 7 】

態様 47：少なくとも 1 つの金属層は、パッケージのためのコンフォーマル EMI シールドとして構成され、少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部は、パッケージのための区画化 EMI シールドとして構成される、態様 46 の方法。

【 0 1 3 8 】

態様 48：少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部を形成するステップは、カプセル化層内にスルーモールドビア（TMV）を形成するステップ、および/または少なくとも 1 つのワイヤボンドを形成するステップを含む、態様 46 から 47 の方法。

【 0 1 3 9 】

態様 49：集積デバイスの裏面の上に少なくとも 1 つの熱誘電体層を形成するステップ

50

をさらに含み、少なくとも1つの金属層を形成するステップは、少なくとも1つの熱誘電体層の上に少なくとも1つの金属層を形成するステップを含む、態様46から48の方法。

【0140】

態様50：カプセル化層の上に少なくとも1つの熱誘電体層を形成するステップをさらに含み、少なくとも1つの熱誘電体層は少なくとも1つのカプセル化層相互接続部に結合される、態様49の方法。

【0141】

態様51：基板と、基板に結合された集積デバイスと、基板の上に設置されたカプセル化層と、カプセル化層内に設置された少なくとも1つのカプセル化層相互接続部であって、基板に結合された、少なくとも1つのカプセル化層相互接続部と、カプセル化層の上に設置された少なくとも1つの誘電体層とを含み、少なくとも1つの誘電体層は集積デバイスの裏面の上に設置される、パッケージ。基板は、少なくとも1つの誘電体層と複数の相互接続部とを含む。

10

【0142】

態様52：少なくとも1つの誘電体層は、パッケージのための熱管理層として構成され、カプセル化層相互接続部は、パッケージのための区画化EMIシールドとして構成される、態様51のパッケージ。

【0143】

態様53：少なくとも1つのカプセル化層相互接続部は、少なくとも1つのスルーモールドビア(TMV)および/または少なくとも1つのワイヤボンドを含む、態様51から52のパッケージ。

20

【0144】

態様54：少なくとも1つの誘電体層および少なくとも1つのカプセル化層相互接続部は、接地に結合されるように構成される、態様51から53のパッケージ。

【0145】

態様55：少なくとも1つの誘電体層および少なくとも1つのカプセル化層相互接続部は、熱を、(i)集積デバイスの裏面、(ii)少なくとも1つの誘電体層、(iii)少なくとも1つのカプセル化層相互接続部、および(iv)基板の複数の相互接続部、を通して集積デバイスから放散するように構成される、態様51から54のパッケージ。

30

【0146】

態様56：集積デバイスによって生成された熱の大部分は、(i)集積デバイスの裏面、(ii)少なくとも1つの誘電体層、(iii)少なくとも1つのカプセル化層相互接続部、および(iv)基板の複数の相互接続部、を通して熱伝導によって放散される、態様55のパッケージ。

【0147】

態様57：パッケージは、基板に結合された複数の集積デバイスを含む、態様51から56のパッケージ。

【0148】

態様58：パッケージを製造するための方法。方法は、少なくとも1つの誘電体層と複数の相互接続部とを含む基板を提供する。方法は、集積デバイスを基板に結合する。方法は、基板の上に設置されたカプセル化層を形成する。方法は、カプセル化層内に設置された少なくとも1つのカプセル化層相互接続部を形成し、カプセル化層相互接続部は基板に結合される。方法は、カプセル化層の上に少なくとも1つの誘電体層を形成する。少なくとも1つの誘電体層は、集積デバイスの裏面の上に設置される。

40

【0149】

態様59：少なくとも1つのカプセル化層相互接続部を形成するステップは、カプセル化層内にスルーモールドビア(TMV)を形成するステップ、および/または少なくとも1つのワイヤボンドを形成するステップを含む、態様58の方法。

【0150】

50

態様 60 : パッケージを製造するための方法。方法は、少なくとも 1 つの誘電体層と複数の相互接続部とを含む基板を提供する。方法は、集積デバイスを基板に結合する。方法は、基板の上に設置されたカプセル化層を形成する。方法は、カプセル化層内に設置された少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部を形成し、カプセル化層相互接続部は基板に結合される。方法は、カプセル化層の上に少なくとも 1 つの熱誘電体層を形成する。少なくとも 1 つの熱誘電体層は、集積デバイスの裏面の上に設置される。

【 0 1 5 1 】

態様 61 : 少なくとも 1 つのカプセル化層相互接続部を形成するステップは、カプセル化層内にスルーモールドビア (T M V) を形成するステップ、および / または少なくとも 1 つのワイヤボンドを形成するステップを含む、態様 60 の方法。

10

【 0 1 5 2 】

本明細書で説明する本開示の様々な特徴は、本開示から逸脱することなく異なるシステムにおいて実装され得る。本開示の上記の態様は例にすぎず、本開示を限定するものとして解釈されるべきではないことに留意されたい。本開示の態様の説明は、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は意図されていない。したがって、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、多くの代替、修正、および変形が当業者には明らかであろう。

【 符号の説明 】

【 0 1 5 3 】

1 0 0	パッケージ	20
1 0 2	基板	
1 0 4	集積デバイス	
1 0 6	集積デバイス	
1 2 0	誘電体層	
1 2 2	相互接続部	
1 2 4	はんだ相互接続部	
1 4 4	はんだ相互接続部	
1 6 4	はんだ相互接続部	
2 0 0	パッケージ	
2 0 2	基板	30
2 0 4	集積デバイス	
2 0 6	集積デバイス	
2 0 7	受動構成要素	
2 0 8	集積デバイス	
2 0 9	カプセル化層	
2 1 0	金属層	
2 1 1	スルーモールドビア (T M V)	
2 1 2	ワイヤボンド	
2 2 0	誘電体層	
2 2 1	相互接続部	40
2 2 6	はんだレジスト層	
2 3 0	はんだ相互接続部	
2 4 0	はんだ相互接続部	
2 6 0	はんだ相互接続部	
2 8 0	はんだ相互接続部	
3 0 0	パッケージ	
3 1 0	熱誘電体層	
4 0 0	パッケージ	
4 1 0	金属層	
5 0 0	パッケージ	50

- 6 0 0 パッケージ
- 7 0 0 パッケージ
- 7 1 1 溝
- 8 0 0 パッケージ
- 8 1 1 金属化フレーム
- 9 1 1 空洞
- 1 4 0 0 キャリア
- 1 4 0 2 相互接続部
- 1 4 2 0 誘電体層
- 1 4 2 1 空洞
- 1 4 2 2 相互接続部
- 1 4 3 0 誘電体層
- 1 4 3 1 空洞
- 1 4 3 2 相互接続部
- 1 4 4 0 誘電体層
- 1 4 4 1 空洞
- 1 4 4 2 相互接続部
- 1 5 0 0 デバイス
- 1 5 0 2 モバイルフォンデバイス
- 1 5 0 4 ラップトップコンピュータデバイス
- 1 5 0 6 固定位置端末デバイス
- 1 5 0 8 ウェアラブルデバイス
- 1 5 1 0 自動車

10

20

【図面】

【図 1】

【図 2】

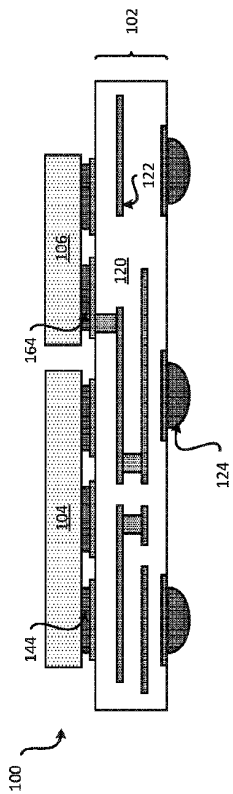
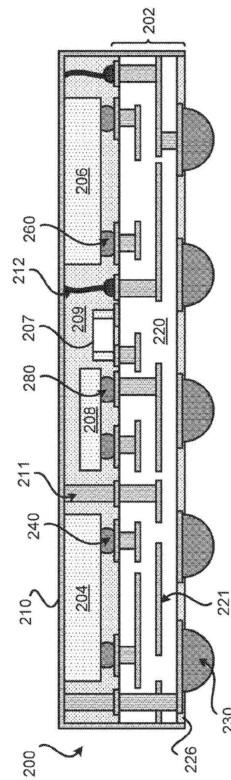


FIG. 1



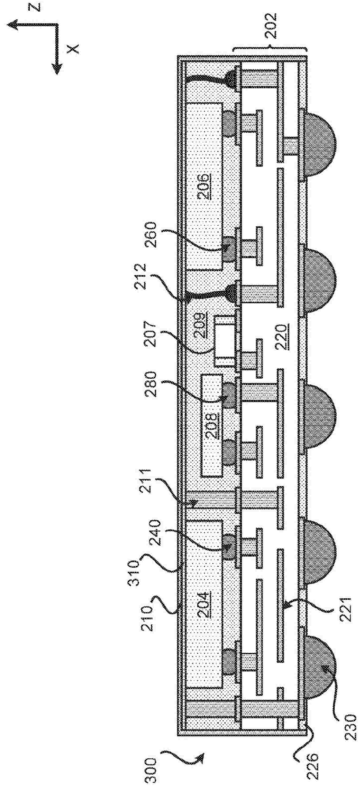
側面図
FIG. 2

30

40

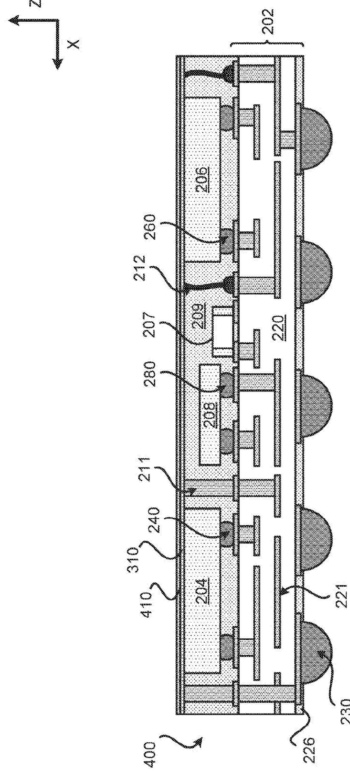
50

【 図 3 】



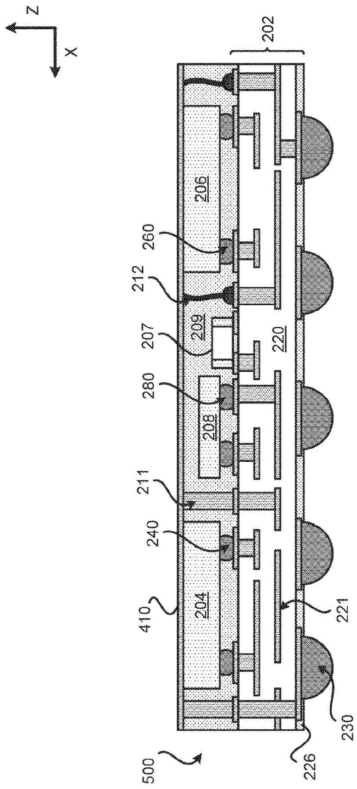
側面図
FIG. 3

【 図 4 】



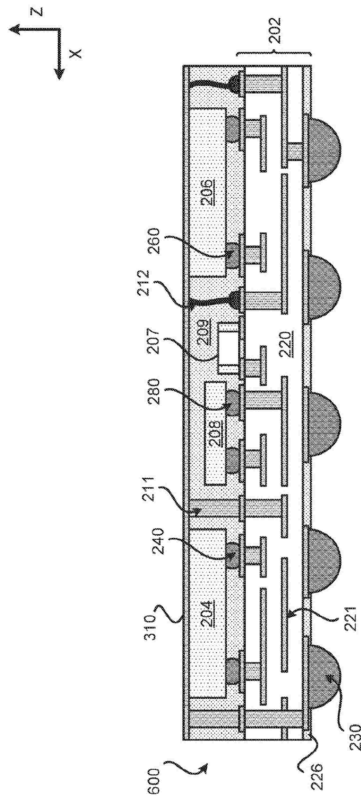
側面図
FIG. 4

【 図 5 】



側面図
FIG. 5

【 図 6 】



側面図
FIG. 6

10

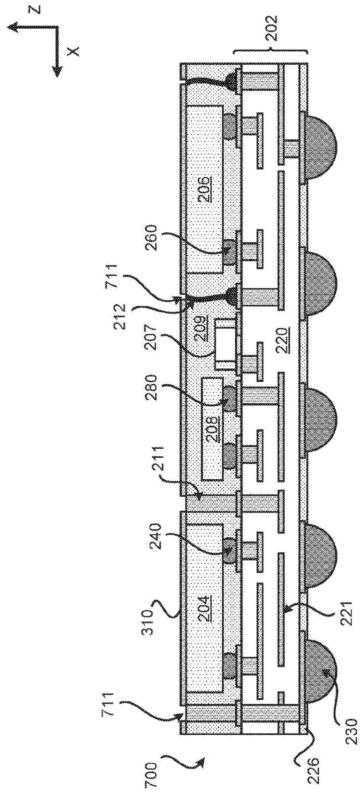
20

30

40

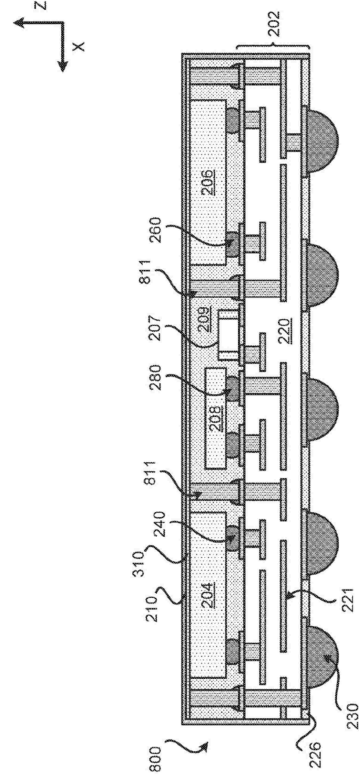
50

【 图 7 】



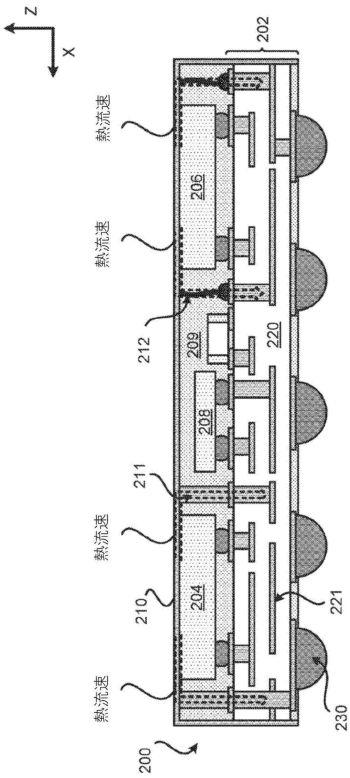
側面図
FIG. 7

【 图 8 】



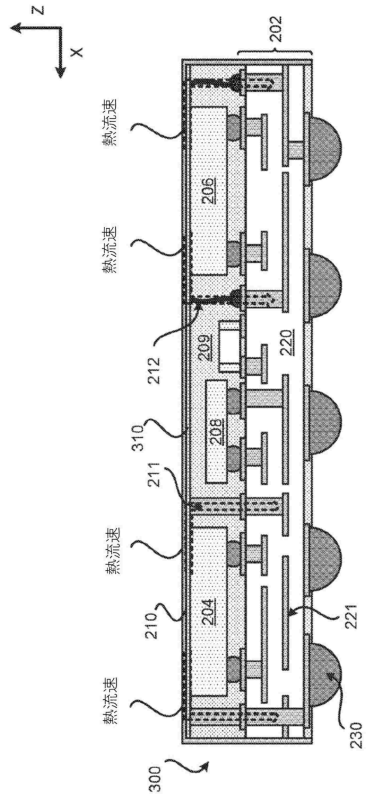
側面図
FIG. 8

【 图 9 】



側面図
FIG. 9

【 图 10 】



側面図
FIG. 10

10

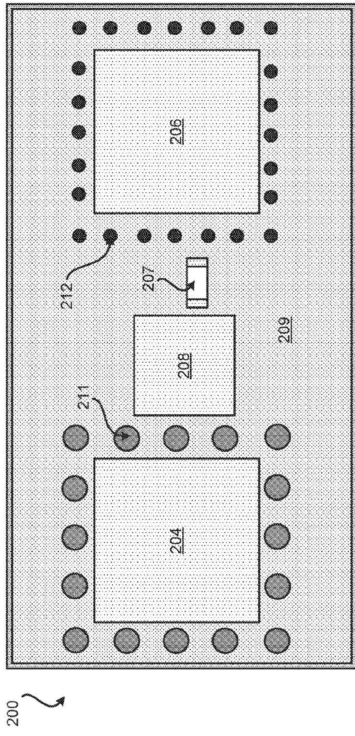
20

30

40

50

【 図 1 1 】



平面図
FIG. 11

【 図 1 2 A 】

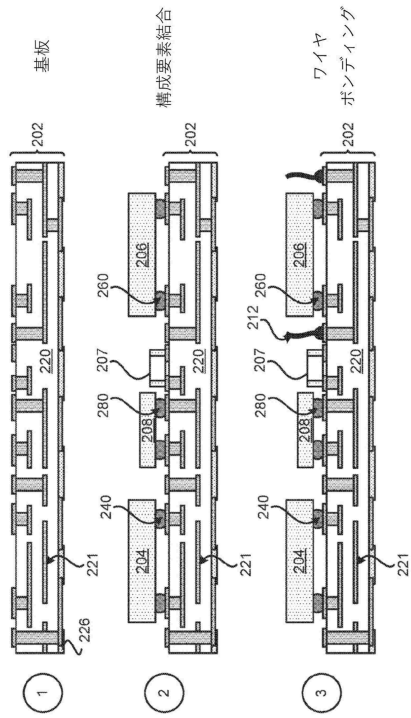


FIG. 12A

10

20

【 図 1 2 B 】

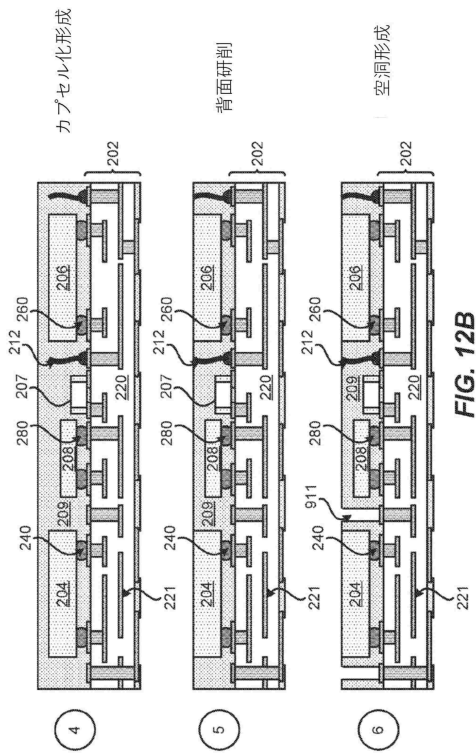


FIG. 12B

【 図 1 2 C 】

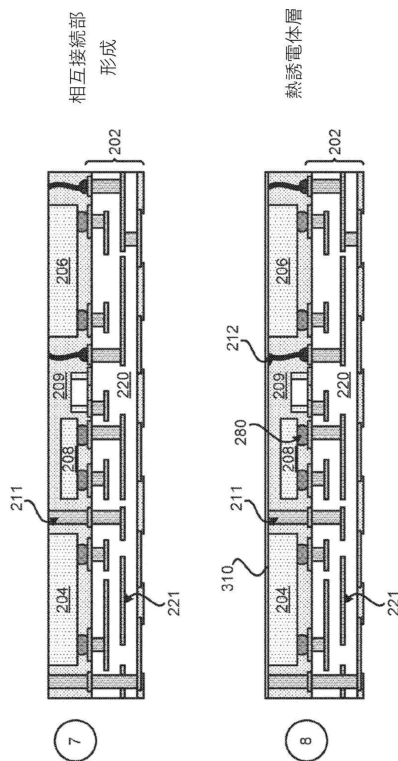


FIG. 12C

30

40

50

【 図 1 2 D 】

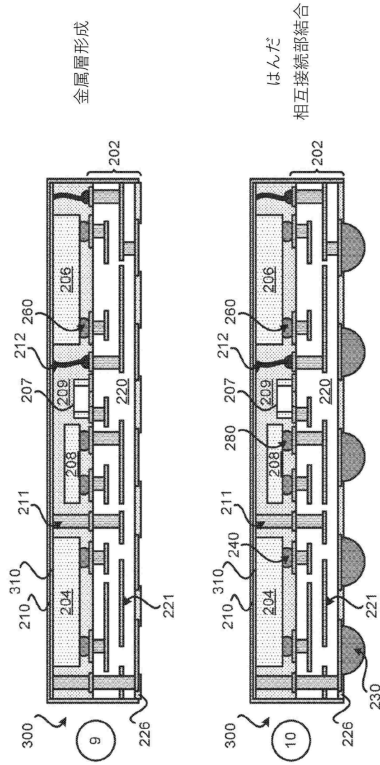


FIG. 12D

【 図 1 3 】

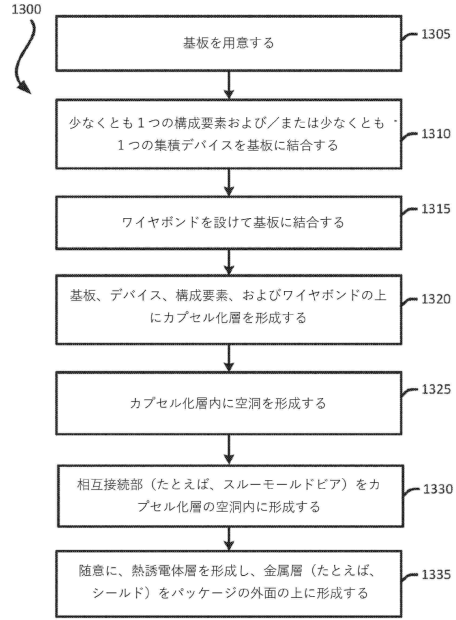


FIG. 13

10

20

【 図 1 4 A 】

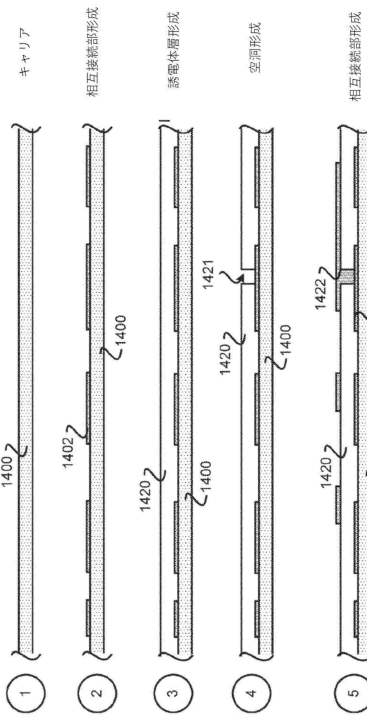


FIG. 14A

【 図 1 4 B 】

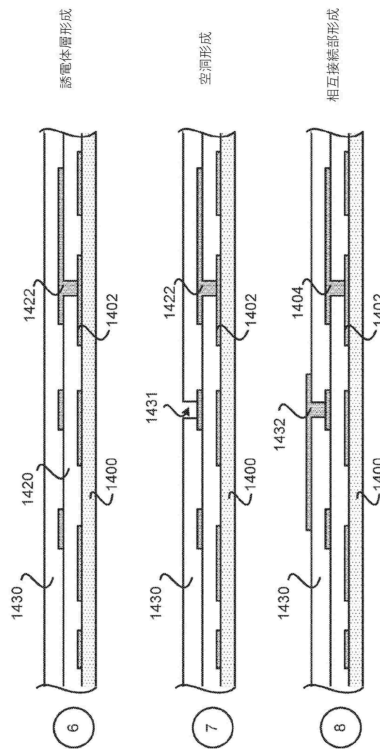


FIG. 14B

30

40

50

【 図 1 4 C 】

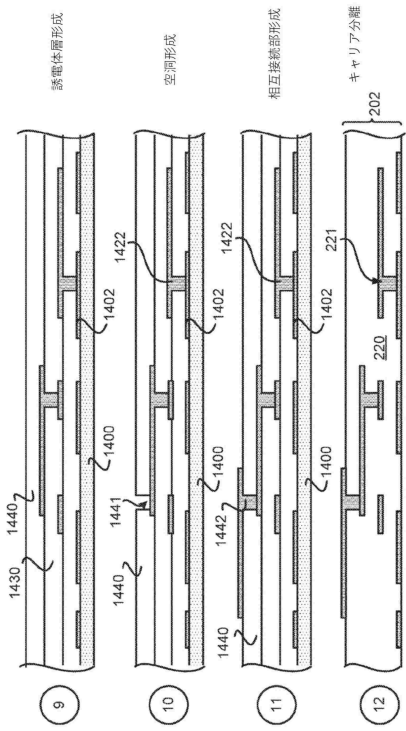


FIG. 14C

【 図 1 5 】

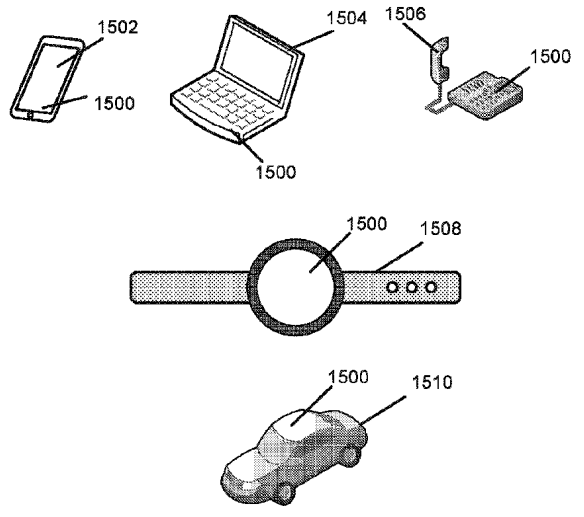


FIG. 15

10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2022/015521

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. H01L23/552 H01L23/433		
ADD. H01L21/60		
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	US 2019/348372 A1 (JUN SEOK TAEK [KR]) 14 November 2019 (2019-11-14) paragraphs [0057], [0058], [0060], [0064], [0065], [0072], [0126], [0136] - [0140]; figure 8	1, 2, 5, 6, 14, 19
X	US 2018/098418 A1 (LEE AH RON [KR] ET AL) 5 April 2018 (2018-04-05) paragraphs [0055], [0068], [0081], [0083], [0086], [0087], [0088], [0089], [0091], [0092], [0094], [0101]; figures 10d, 11d, 13c	1-6, 14, 19, 20
X	US 2018/096967 A1 (TSAI WEN-JUNG [TW] ET AL) 5 April 2018 (2018-04-05) paragraphs [0030] - [0038], [0040], [0044] - [0046], [0047]; figures 1-4	1-6, 14, 19
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> 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	"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	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	
"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)	"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	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
27 July 2022	27/09/2022	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Manoek, Rhoda	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2022/015521

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

10

2. Claims Nos.: **21-45**
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

20

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

30

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims.; it is covered by claims Nos.:
1, 2, 5, 6, 14, 19, 20 (completely); 3, 4 (partially)

40

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2022 /015521

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1, 2, 5, 6, 14, 19, 20 (completely); 3, 4 (partially)

(re. claim 2):

A package comprising: a substrate comprising: at least one dielectric layer; and a plurality of interconnects; an integrated device coupled to the substrate; an encapsulation layer located over the substrate; at least one encapsulation layer interconnect located in the encapsulation layer, wherein the at least one encapsulation layer interconnect is coupled to the substrate; and at least one metal layer located over the encapsulation layer, wherein the at least one metal layer is configured as an electromagnetic interference (EMI) shield for the package, and wherein the at least one metal layer is located over a backside of the integrated device.
 wherein the at least one metal layer is configured as a conformal EMI shield for the package, and wherein the at least one encapsulation layer interconnect is configured as a compartmental EMI shield for the package.

2. claims: 3, 4 (partially)

(re. partial claim 3):

A package comprising: a substrate comprising: at least one dielectric layer; and a plurality of interconnects; an integrated device coupled to the substrate; an encapsulation layer located over the substrate; at least one encapsulation layer interconnect located in the encapsulation layer, wherein the at least one encapsulation layer interconnect is coupled to the substrate; and at least one metal layer located over the encapsulation layer, wherein the at least one metal layer is configured as an electromagnetic interference (EMI) shield for the package, and wherein the at least one metal layer is located over a backside of the integrated device
 wherein the at least one encapsulation layer interconnect includes at least one through mold via (TMV) AND at least one wire bond.

3. claims: 7-13, 15-18

The S-M of claim 1 and

(re. claim 7): the at least one metal layer and the at least one encapsulation layer interconnect are configured to dissipate heat from the integrated device through (i) the backside of the integrated device, (ii) the at least one metal layer, (iii) the at least one encapsulation layer interconnect, and (iv) the plurality of interconnects of the substrate.

or

10

20

30

40

50

International Application No. PCT/US2022 /015521

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

(re. claim 10): further comprising a second integrated device coupled to the substrate, wherein the at least one metal layer is located over a backside of the second integrated device, wherein the at least one metal layer is configured as an EMI shield for the integrated device and the second integrated device, wherein the at least one metal layer is configured to be coupled to ground, and wherein the at least one metal layer is further configured to dissipate heat away from the integrated device and the second integrated device.

or

(re. claim 15): further comprising at least one thermal dielectric layer located between the at least one metal layer and the backside of the integrated device.

10

20

30

40

50

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box II.2

10

Claims Nos.: 21-45

An invitation to provide informal clarification was sent to the applicant on 13.05.2022 (please see this letter for more detail). In the letter of reply dated 10.06.2022, the applicant responded to the invitation to provide informal clarification with the request to examine product claims 1-20. Therefore, the subject matter of claims 21-45 will not be assessed.

The applicant's attention is drawn to the fact that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure. If the application proceeds into the regional phase before the EPO, the applicant is reminded that a search may be carried out during examination before the EPO (see EPO Guidelines C-IV, 7.2), should the problems which led to the Article 17(2) PCT declaration be overcome.

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2022/015521

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2019348372	A1	14-11-2019	CN 110475421 A	19-11-2019
			US 2019348372 A1	14-11-2019
			US 2020388579 A1	10-12-2020

US 2018098418	A1	05-04-2018	NONE	

US 2018096967	A1	05-04-2018	CN 107887344 A	06-04-2018
			TW 201814876 A	16-04-2018
			US 2018096967 A1	05-04-2018

10

20

30

40

50

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,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,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 マルク・ヒューズゲン
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・ドライブ・5 7 7 5

(72)発明者 フィリップ・ミヒャエル・イエーガー
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・ドライブ・5 7 7 5

Fターム(参考) 4M109 AA01 CA21 CA22 EA02 EE07 GA05