

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2024-540436

(P2024-540436A)

(43)公表日 令和6年10月31日(2024.10.31)

(51)国際特許分類 F I
 H 0 1 L 25/10 (2006.01) H 0 1 L 25/14 Z
 H 0 1 L 25/07 (2006.01) H 0 1 L 25/08 H

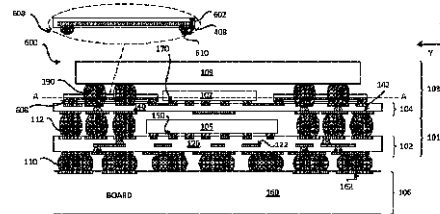
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全40頁)

(21)出願番号	特願2024-527687(P2024-527687)	(71)出願人	595020643 クアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED
(86)(22)出願日	令和4年10月28日(2022.10.28)	(74)代理人	110003708 弁理士法人鈴榮特許総合事務所
(85)翻訳文提出日	令和6年5月10日(2024.5.10)	(72)発明者	パティル、アネケット アメリカ合衆国、カリフォルニア州 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
(86)国際出願番号	PCT/US2022/048192	(72)発明者	リスク、ドゥロダミ アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9
(87)国際公開番号	WO2023/091285		
(87)国際公開日	令和5年5月25日(2023.5.25)		
(31)優先権主張番号	17/532,754		
(32)優先日	令和3年11月22日(2021.11.22)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(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, 最終頁に続く		最終頁に続く

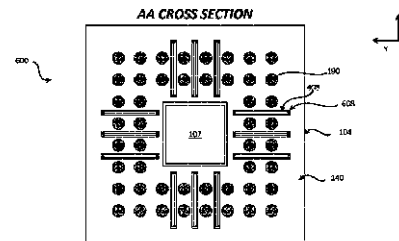
(54)【発明の名称】 はんだ相互接続部間に配置されたチャンネル相互接続部を備えるパッケージ

(57)【要約】

第1のパッケージと、第1の複数のはんだ相互接続部を介して第1のパッケージに結合された第2のパッケージとを備えるデバイス。第1のパッケージは、少なくとも1つの第1の誘電体層と第1の複数の相互接続部とを備える第1の基板と、第1の基板に結合された第1の集積デバイスとを含む。第2のパッケージは、少なくとも1つの第2の誘電体層と第2の複数の相互接続部とを備える第2の基板と、第2の基板の第1の表面に結合された第2の集積デバイスと、第2の複数のはんだ相互接続部を介して第2の基板の第1の表面に結合された第3の集積デバイスと、第2の基板の第1の表面に結合された第1の複数のチャンネル相互接続部であって、第2の複数ののはんだ相互接続部からのはんだ相互接続部の間に位置する、第1の複数のチャンネル相互接続部とを含む。



CROSS SECTIONAL PROFILE VIEW
FIG. 6



PLAN VIEW
FIG. 7

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 のパッケージであって、
少なくとも 1 つの誘電体層と第 1 の複数の相互接続部とを備える第 1 の基板と、
前記第 1 の基板に結合された第 1 の集積デバイスと、
を備える第 1 のパッケージと、
第 1 の複数のはんだ相互接続部を介して前記第 1 のパッケージに結合された第 2 のパッケージであって、
少なくとも 1 つの第 2 の誘電体層と第 2 の複数の相互接続部とを備える第 2 の基板と、
前記第 2 の基板の第 1 の表面に結合された第 2 の集積デバイスと、
第 2 の複数のはんだ相互接続部を介して前記第 2 の基板の前記第 1 の表面に結合された
第 3 の集積デバイスと、
前記第 2 の基板の前記第 1 の表面に結合された第 1 の複数のチャンネル相互接続部であっ
て、前記第 2 の複数のはんだ相互接続部からのはんだ相互接続部の間に位置する、第 1 の
複数のチャンネル相互接続部と、
を備える第 2 のパッケージと、
を備える、デバイス。

10

【請求項 2】

前記第 2 の集積デバイスが、前記第 3 の集積デバイスと前記第 2 の基板との間に位置す
る、請求項 1 に記載のデバイス。

20

【請求項 3】

前記第 2 の基板の前記第 1 の表面に結合された第 4 の基板を更に備え、前記第 1 の複数の
チャンネル相互接続部が、前記第 4 の基板の一部である、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 4】

前記第 2 の基板の前記第 1 の表面に結合されたフレキシブルケーブルを更に備え、前記
第 1 の複数のチャンネル相互接続部が、前記フレキシブルケーブルの一部である、請求項 1
に記載のデバイス。

【請求項 5】

前記第 1 の複数のチャンネル相互接続部が、前記第 3 の集積デバイスの下に延びる、請求
項 1 に記載のデバイス。

30

【請求項 6】

前記第 2 の集積デバイスと前記第 1 の基板との間の第 1 の電気経路が、前記第 1 の複数の
チャンネル相互接続部を含む、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 7】

前記第 2 の集積デバイスと前記第 1 の基板との間の第 1 の電気経路が、
前記第 2 の集積デバイスを前記第 2 の基板に結合する少なくとも 1 つの第 1 のはんだ相
互接続部と、
前記第 2 の基板の前記第 2 の複数の相互接続部からの少なくとも 1 つの第 1 の相互接続
部と、
前記第 1 の複数のチャンネル相互接続部からの少なくとも 1 つのチャンネル相互接続部と、
前記第 2 の基板の前記第 2 の複数の相互接続部からの少なくとも 1 つの第 2 の相互接続
部と、
前記第 2 の基板と前記第 1 の基板とを結合する前記第 1 の複数のはんだ相互接続部から
の少なくとも 1 つの第 2 のはんだ相互接続部と、
前記第 1 の基板の前記第 1 の複数の相互接続部からの少なくとも 1 つの相互接続部と、
を含む、
請求項 1 に記載のデバイス。

40

【請求項 8】

前記第 2 の基板の第 2 の表面に結合された第 2 の複数のチャンネル相互接続部を更に備え
る、請求項 1 に記載のデバイス。

50

【請求項 9】

前記第 1 の基板の第 1 の表面に結合された第 2 の複数のチャンネル相互接続部を更に備える、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 10】

前記第 2 の複数のチャンネル相互接続部が、第 4 の基板及び / 又はフレキシブルケーブルの一部である、請求項 9 に記載のデバイス。

【請求項 11】

装置であって、
 第 1 のパッケージであって、
 少なくとも 1 つの誘電体層と第 1 の複数の相互接続部とを備える第 1 の基板と、
 前記第 1 の基板に結合された第 1 の集積デバイスと、
 を備える第 1 のパッケージと、
 第 1 の複数のはんだ相互接続部を介して前記第 1 のパッケージに結合された第 2 のパッケージであって、
 少なくとも 1 つの第 2 の誘電体層と第 2 の複数の相互接続部とを備える第 2 の基板と、
 前記第 2 の基板の第 1 の表面に結合された第 2 の集積デバイスと、
 第 2 の複数のはんだ相互接続部を介して前記第 2 の基板の前記第 1 の表面に結合された第 3 の集積デバイスと、
 前記第 2 の基板の前記第 1 の表面に結合されたチャンネル相互接続のための手段であって、
 前記第 2 の複数のはんだ相互接続部からのはんだ相互接続部の間に位置する、チャンネル相互接続のための手段と、
 を備える第 2 のパッケージと、
 を備える、装置。

【請求項 12】

前記第 2 の集積デバイスが、前記第 3 の集積デバイスと前記第 2 の基板との間に位置する、請求項 11 に記載の装置。

【請求項 13】

チャンネル相互接続のための前記手段が、第 4 の基板を含む、請求項 11 に記載の装置。

【請求項 14】

チャンネル相互接続のための前記手段が、フレキシブルケーブルを含む、請求項 11 に記載の装置。

【請求項 15】

チャンネル相互接続のための前記手段が、前記第 3 の集積デバイスの下に延びる、請求項 11 に記載の装置。

【請求項 16】

前記第 2 の集積デバイスと前記第 1 の基板との間の第 1 の電気経路が、チャンネル相互接続のための前記手段を含む、請求項 11 に記載の装置。

【請求項 17】

前記第 2 の集積デバイスと前記第 1 の基板との間の第 1 の電気経路が、
 前記第 2 の集積デバイスを前記第 2 の基板に結合する少なくとも 1 つの第 1 のはんだ相互接続部と、
 前記第 2 の基板の前記第 2 の複数の相互接続部からの少なくとも 1 つの第 1 の相互接続部と、
 チャンネル相互接続のための前記手段と、
 前記第 2 の基板の前記第 2 の複数の相互接続部からの少なくとも 1 つの第 2 の相互接続部と、
 前記第 2 の基板と前記第 1 の基板とを結合する前記第 1 の複数のはんだ相互接続部からの少なくとも 1 つの第 2 のはんだ相互接続部と、
 前記第 1 の基板の前記第 1 の複数の相互接続部からの少なくとも 1 つの相互接続部と、
 を含む、

請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 8】

前記第 2 の基板の第 2 の表面に結合されたチャンネル相互接続のための第 2 の手段を更に備える、請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 9】

前記第 1 の基板の第 1 の表面に結合されたチャンネル相互接続のための第 2 の手段を更に備える、請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 2 0】

前記装置が、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デバイスを含む、請求項 1 1 に記載の装置。

10

【請求項 2 1】

方法であって、

第 1 のパッケージであって、

少なくとも 1 つの誘電体層と第 1 の複数の相互接続部とを備える第 1 の基板と、

前記第 1 の基板に結合された第 1 の集積デバイスと、

を備える第 1 のパッケージを準備することと、

20

少なくとも 1 つの第 2 の誘電体層と第 2 の複数の相互接続部とを備える第 2 の基板を第 1 の複数のはんだ相互接続部を介して前記第 1 の基板に結合することと、

前記第 2 の基板の第 1 の表面の上に第 1 の複数のチャンネル相互接続部をことと、

前記第 2 の基板の前記第 1 の表面に第 2 の集積デバイスを結合することと、

第 2 の複数のはんだ相互接続部であって、前記第 1 の複数のチャンネル相互接続部が、前記第 2 の複数のはんだ相互接続部からのはんだ相互接続部の間に位置する、第 2 の複数のはんだ相互接続部を介して第 3 の集積デバイスを前記第 2 の基板の前記第 1 の表面に結合することと、

を含む、方法。

【請求項 2 2】

前記第 2 の集積デバイスが、前記第 3 の集積デバイスと前記第 2 の基板との間に位置する、請求項 2 1 に記載の方法。

30

【請求項 2 3】

前記第 1 の複数のチャンネル相互接続部を準備することが、前記第 1 の複数のチャンネル相互接続部を備える第 4 の基板を前記第 2 の基板の前記第 1 の表面に結合することを含む、請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記第 1 の複数のチャンネル相互接続部を準備することが、前記第 1 の複数のチャンネル相互接続部を備えるフレキシブルケーブルを前記第 2 の基板の前記第 1 の表面に結合することを含む、請求項 2 1 に記載の方法。

40

【請求項 2 5】

前記第 1 の複数のチャンネル相互接続部が、前記第 3 の集積デバイスの下に延びる、請求項 2 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

(関連出願の相互参照)

[0001] 本出願は、2021年11月22日に米国特許庁に出願された非仮出願第 17 / 532 , 754 号に対する優先権及び利益を主張するものであり、その内容全体が、その全体が以下に完全に記載されるかのように、かつ全ての適用可能な目的のために、参

50

照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

[0002] 様々な特徴は、集積デバイスを有するパッケージに関する。

【背景技術】

【0003】

[0003] パッケージは、基板と集積デバイスとを含み得る。これらの構成要素は、共に結合されることにより、様々な電気的機能を実行することが可能なパッケージを提供する。より良好に機能するパッケージを提供し、かつパッケージの全体的なサイズを縮小することが、継続的に必要とされている。

【発明の概要】

【0004】

[0004] 様々な特徴は、集積デバイスを有するパッケージに関する。

【0005】

[0005] 一実施例は、第1のパッケージと、第1の複数のはんだ相互接続部を介して第1のパッケージに結合された第2のパッケージとを備えるデバイスを提供する。第1のパッケージは、少なくとも1つの第1の誘電体層と第1の複数の相互接続部とを備える第1の基板と、第1の基板に結合された第1の集積デバイスとを含む。第2のパッケージは、少なくとも1つの第2の誘電体層と第2の複数の相互接続部とを備える第2の基板と、第2の基板の第1の表面に結合された第2の集積デバイスと、第2の複数のはんだ相互接続部を介して第2の基板の第1の表面に結合された第3の集積デバイスと、第2の基板の第1の表面に結合された第1の複数のチャンネル相互接続部であって、第2の複数のはんだ相互接続部からのはんだ相互接続部の間に位置する、第1の複数のチャンネル相互接続部とを含む。

【0006】

[0006] 別の実施例は、第1のパッケージと、第1の複数のはんだ相互接続部を介して第1のパッケージに結合された第2のパッケージとを備える装置を提供する。第1のパッケージは、少なくとも1つの第1の誘電体層と第1の複数の相互接続部とを備える第1の基板と、第1の基板に結合された第1の集積デバイスとを含む。第2のパッケージは、少なくとも1つの第2の誘電体層と第2の複数の相互接続部とを備える第2の基板と、第2の基板の第1の表面に結合された第2の集積デバイスと、第2の複数のはんだ相互接続部を介して第2の基板の第1の表面に結合された第3の集積デバイスと、第2の基板の第1の表面に結合されたチャンネル相互接続のための手段であって、第2の複数のはんだ相互接続部からのはんだ相互接続部の間に位置する、チャンネル相互接続のための手段とを含む。

【0007】

[0007] 別の例は、パッケージを作製するための方法を提供する。この方法は、少なくとも1つの第1の誘電体層と第1の複数の相互接続部とを備える第1の基板と、第1の基板に結合された第1の集積デバイスとを備える第1のパッケージを準備する。この方法は、少なくとも1つの第2の誘電体層と第2の複数の相互接続部とを備える第2の基板を第1の複数のはんだ相互接続部を介して第1の基板に結合する。この方法は、第2の基板の第1の表面の上に第1の複数のチャンネル相互接続部を準備する。この方法は、第2の集積デバイスを第2の基板の第1の表面に結合する。この方法は、第2の複数のはんだ相互接続部であって、第1の複数のチャンネル相互接続部が、第2の複数のはんだ相互接続部のはんだ相互接続部の間に位置する、第2の複数のはんだ相互接続部を介して第3の集積デバイスを第2の基板の第1の表面に結合する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

[0008] 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ように特定されてい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。

10

20

30

40

50

- 【図 1】[0009] チャンネル相互接続部を含むパッケージの例示的な断面プロファイル図を示す。
- 【図 2】[0010] チャンネル相互接続部を含むパッケージの例示的な断面平面図を示す。
- 【図 3】[0011] チャンネル相互接続部を含むパッケージ内の例示的な電気経路を示す。
- 【図 4】[0012] チャンネル相互接続部を含むパッケージの例示的な断面プロファイル図を示す。
- 【図 5】[0013] チャンネル相互接続部を含むパッケージの例示的な断面平面図を示す。
- 【図 6】[0014] チャンネル相互接続部を有するチャンネル基板を含むパッケージの例示的な断面プロファイル図を示す。
- 【図 7】[0015] チャンネル相互接続部を有するチャンネル基板を含むパッケージの例示的な断面平面図を示す。 10
- 【図 8】[0016] チャンネル相互接続部を有するフレキシブルケーブルを含むパッケージの例示的な断面プロファイル図を示す。
- 【図 9】[0017] チャンネル相互接続部を有するフレキシブルケーブルを含むパッケージの例示的な断面平面図を示す。
- 【図 10】[0018] いくつかのチャンネル相互接続部を含むパッケージの例示的な断面プロファイル図を示す。
- 【図 11A】[0019] 複数のチャンネル相互接続部を備える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 11B】複数のチャンネル相互接続部を備える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。 20
- 【図 11C】複数のチャンネル相互接続部を備える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 12A】[0020] 複数のチャンネル相互接続部を含むチャンネル基板を備える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 12B】複数のチャンネル相互接続部を含むチャンネル基板を備える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 12C】複数のチャンネル相互接続部を含むチャンネル基板を備える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 13】[0021] チャンネル相互接続部を備えるパッケージを製造する方法の例示的なフローチャートを示す。 30
- 【図 14A】[0022] 基板を製造するための例示的なシーケンスを示す。
- 【図 14B】基板を製造するための例示的なシーケンスを示す。
- 【図 15】[0023] 基板を製造する方法の例示的なフローチャートを示す。
- 【図 16】[0024] ダイ、電子回路、集積デバイス、集積受動デバイス (integrated passive device、IPD)、受動部品、パッケージ、及び / 又は本明細書で説明されるデバイスパッケージを一体化することが可能な、様々な電子デバイスを示す。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0009】
- [0025] 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。 40
- 【0010】
- [0026] 本開示は、第 1 のパッケージと、第 1 の複数のはんだ相互接続部を介して第 1 のパッケージに結合された第 2 のパッケージとを備えるデバイスを説明する。第 1 のパッケージは、少なくとも 1 つの第 1 の誘電体層と第 1 の複数の相互接続部とを備える第 1 の基板と、第 1 の基板に結合された第 1 の集積デバイスとを含む。第 2 のパッケージは、 50

少なくとも1つの第2の誘電体層と第2の複数の相互接続部とを備える第2の基板と、第2の基板の第1の表面に結合された第2の集積デバイスと、第2の複数のはんだ相互接続部を介して第2の基板の第1の表面に結合された第3の集積デバイスと、第2の基板の第1の表面に結合された第1の複数のチャンネル相互接続部であって、第2の複数のはんだ相互接続部からのはんだ相互接続部の間に位置する、第1の複数のチャンネル相互接続部とを含む。以下で更に説明するように、はんだ相互接続部間の第1の複数のチャンネル相互接続部の使用は、(i)パッケージ内の信号分離を改善し、(ii)信号経路のもつれを解消し、(iii)パッケージ厚さを低減し、(iv)熱放散を改善し、かつ/又は(v)製造リードタイムを改善するのに役立つ。

【0011】

チャンネル相互接続部を備える例示的なパッケージ

[0027] 図1は、チャンネル相互接続部を含むパッケージ100の断面プロファイル図を示す。パッケージ100は、パッケージオンパッケージ(package on package、POP)であってもよい。パッケージ100は、第1のパッケージ101と、第2のパッケージ103とを含むことができる。パッケージ100は、複数のはんだ相互接続部110を介してボード106に結合されている。ボード106は、少なくとも1つのボード誘電体層160と、複数のボード相互接続部162とを含む。ボード106は、プリント回路板(printed circuit board、PCB)を含むことができる。

【0012】

[0028] 第1のパッケージ101は、第1の基板102と、第1の集積デバイス105とを含む。第1の集積デバイス105は、複数のはんだ相互接続部150を介して基板102の第1の表面(例えば、上面)に結合されている。第1の基板102は、少なくとも1つの第1の誘電体層120と、第1の複数の相互接続部122とを含む。第1の集積デバイス105は、複数のはんだ相互接続部150を介して第1の基板102の第1の複数の相互接続部122に結合されている。

【0013】

[0029] 第2のパッケージ103は、第2の基板104と、第2の集積デバイス107と、第3の集積デバイス109と、複数のチャンネル相互接続部108とを含む。第2の集積デバイス107は、複数のはんだ相互接続部170を介して第2の基板104の第1の表面(例えば、上面)に結合されている。第3の集積デバイス109は、複数のはんだ相互接続部190を介して第2の基板104の第1の表面(例えば、上面)に結合されている。第2の集積デバイス107は、第2の基板104と第3の集積デバイス109との間に位置する。第2の集積デバイス107は、第3の集積デバイス109の下に配置されている。複数のはんだ相互接続部190は、第2の集積デバイス107を横方向に取り囲むことができる。

【0014】

[0030] 複数のチャンネル相互接続部108は、第2の基板104の第1の表面(例えば、上面)の上に配置されている。図1に示す複数のチャンネル相互接続部108は、可能なチャンネル相互接続部の概念的表現を表すことに留意されたい。少なくとも図4~図9において以下で更に説明するように、複数のチャンネル相互接続部108は、複数のチャンネル相互接続部、チャンネル基板(例えば、第4の基板、パッチ基板)、及び/又はフレキシブルケーブル(例えば、フレキシブル基板、フレキシブルボード)として実装されてもよく、かつ/又はそれらを含んでもよい。複数のチャンネル相互接続部108は、チャンネル相互接続のための手段であってもよい。複数のチャンネル相互接続部108からの少なくとも1つのチャンネル相互接続部は、複数のはんだ相互接続部190からの隣接するはんだ相互接続部の間に配置されている。複数のチャンネル相互接続部108は、第3の集積デバイス109の下に延びることができる。

【0015】

[0031] はんだ相互接続部間の複数のチャンネル相互接続部108は、(i)パッケージ内の信号分離を改善し、(ii)信号経路のもつれを解消し、(iii)パッケージ厚

10

20

30

40

50

さを低減し、(iv)熱放散を改善し、かつ/又は(v)製造リードタイムを改善するのに役立つ。例えば、いくつかの信号は、これらの信号が他の信号と干渉しないように、複数のチャンネル相互接続部108を含む電気経路を通して移動するように構成することができる。いくつかの実装形態では、集積デバイス107への信号及び/又は集積デバイス107からの信号は、これらの信号が集積デバイス105と集積デバイス109との間を移動する信号に干渉しないように、及び/又はそれらの信号から分離されるように、複数のチャンネル相互接続部108を含む電気経路を通して移動するように構成することができる。これにより、集積デバイス105、集積デバイス107、集積デバイス109、及び/又はパッケージ100の性能を向上させることができる。いくつかの電気経路は、第2の基板104内の混雑を低減して経路のもつれを解消するために、複数のチャンネル相互接続部108を含むことができる。複数のチャンネル相互接続部108の使用は、第2の基板104内の金属層の数を低減することができ、それは、第2の基板104及び/又はパッケージ100の全体的な厚さを低減するのに役立つことができる。より少ない金属層を有する基板を使用することは、パッケージ100における熱放散を改善するのに役立つ、これは、パッケージ100の全体的な性能を改善するのに役立つことができる。

10

【0016】

[0032] いくつかの実装形態では、第2の基板104、複数のはんだ相互接続部112、第1の基板102、及び複数のはんだ相互接続部110の全体の厚さは、約510マイクロメートル以下であってもよい。第2の基板104は、少なくとも1つの第2の誘電体層140と、第2の複数の相互接続部142とを含む。第2の基板104は、インターポーザであってもよい。いくつかの実装形態では、第2の基板104は、2つ以下の金属層を有することができる。第3の集積デバイス109は、複数のはんだ相互接続部190を介して第2の基板104の第2の複数の相互接続部142に結合されている。第2の集積デバイス107は、複数のはんだ相互接続部170を介して第2の基板104の第2の複数の相互接続部142に結合されている。第2のパッケージ103は、複数のはんだ相互接続部112を介して第1のパッケージ101に結合されている。例えば、第2の基板104は、複数のはんだ相互接続部112を介して第1の基板102に結合されている。複数のはんだ相互接続部112は、第1のパッケージ101及び/又は第2のパッケージ103の一部と見なすことができる。

20

【0017】

[0033] 図2は、パッケージ100のAA断面にわたる平面図を示す。図2は、第2の基板104、第2の集積デバイス107、複数のはんだ相互接続部190、及び複数のチャンネル相互接続部108を示す。図2に示すように、複数のチャンネル相互接続部108からの少なくとも1つのチャンネル相互接続部は、複数のはんだ相互接続部190からの隣接するはんだ相互接続部の間に配置されている。複数のチャンネル相互接続部108は、第2の基板104の上に位置する。複数のチャンネル相互接続部108は、チャンネル相互接続部をパッケージ100内に実装及び/又は配置することができる領域を概念的に表すことができる。図2は、複数のチャンネル相互接続部108を1つの構成要素として概念的に示す。しかしながら、複数の複数のチャンネル相互接続部108は、1つ又は複数の構成要素として設けられてもよい。複数のチャンネル相互接続部108は、第2の集積デバイス107を横方向に取り囲むことができる。複数のチャンネル相互接続部108は、様々な相互接続部の必要性及び/又は設計に対応するために、1つ又は複数の金属層(例えば、1つの金属層、2つの金属層)を含むことができる。複数のはんだ相互接続部190は、第2の集積デバイス107を横方向に取り囲むことができる。

30

40

【0018】

[0034] 図3は、パッケージ100内の可能な電気経路を示す。図3は、電気経路305、電気経路306、及び電気経路307を示す。電気経路305は、第2の集積デバイス107への及び/又はそこから1つ又は複数の信号のための可能な電気経路を表すことができる。電気経路306は、第2の集積デバイス107への及び/又はそこから1つ又は複数の信号のための可能な電気経路を表すことができる。電気経路307は、第

50

1の集積デバイス105への及び/又はそこからの1つ又は複数の信号のための可能な電気経路を表すことができる。

【0019】

【0035】 電気経路305(例えば、第1の電気経路、第2の電気経路、第3の電気経路)は、第2の集積デバイス107と第1の基板102との間の1つ又は複数の信号のための電気経路の一例であってもよい。電気経路305は、(i)第2の集積デバイス107を第2の基板104に結合する少なくとも1つのはんだ相互接続部(例えば、170)と、(ii)第2の基板104の第2の複数の相互接続部142からの少なくとも1つの第1の相互接続部と、(iii)複数のチャンネル相互接続部108からの少なくとも1つのチャンネル相互接続部(例えば、複数のチャンネル相互接続部)と、(iv)第2の基板104の第2の複数の相互接続部142からの少なくとも1つの第2の相互接続部と、(v)第2の基板104と第1の基板102とを結合する第1の複数ののはんだ相互接続部112からの少なくとも1つの第2のはんだ相互接続部と、(vi)第1の基板102の第1の複数の相互接続部122からの少なくとも1つの相互接続部とを含むことができる。電気経路305の一部である第1の複数ののはんだ相互接続部112からの少なくとも1つの第2のはんだ相互接続部は、基板102、基板104、及び/又はパッケージ100の周辺に沿って配置されたのはんだ相互接続部112であってもよい。いくつかの実装形態では、基板102及び/又は基板104の周辺に沿って配置されたのはんだ相互接続部112は、基板102及び/又は基板104の1つ又は複数の縁部に最も近いのはんだ相互接続部を含む。いくつかの実装形態では、基板102及び/又は基板104の周辺に沿って配置されたのはんだ相互接続部112は、基板102及び/又は基板104の1つ又は複数の縁部に最も近いのはんだ相互接続部の列を含む。いくつかの実装形態では、基板102及び/又は基板104の周辺に沿って配置されたのはんだ相互接続部112は、基板102及び/又は基板104の1つ又は複数の縁部に最も近い2列のはんだ相互接続部を含むことができる。のはんだ相互接続部の列は、基板のX方向に沿った列及び/又はY方向に沿った列を含むことができる。

【0020】

【0036】 電気経路305は、ボード106に結合されているように延長されていてもよい。例えば、電気経路305は、複数ののはんだ相互接続部110からの少なくとも1つのはんだ相互接続部と、複数のボード相互接続部162からの少なくとも1つのボード相互接続部とを含むこともできる。したがって、ボード106と第2の集積デバイス107との間の1つ又は複数の信号は、上述のように電気経路305を通して移動することができる。

【0021】

【0037】 電気経路306(例えば、第1の電気経路、第2の電気経路、第3の電気経路)は、第2の集積デバイス107と第1の集積デバイス105との間の1つ又は複数の信号のための電気経路の一例であってもよい。電気経路306は、(i)第2の集積デバイス107を第2の基板104に結合する少なくとも1つのはんだ相互接続部(例えば、170)と、(ii)第2の基板104の第2の複数の相互接続部142からの少なくとも1つの第1の相互接続部と、(iii)複数のチャンネル相互接続部108からの少なくとも1つのチャンネル相互接続部(例えば、複数のチャンネル相互接続部)と、(iv)第2の基板104の第2の複数の相互接続部142からの少なくとも1つの第2の相互接続部と、(v)複数ののはんだ相互接続部112からの少なくとも1つのはんだ相互接続部と、第1の複数の相互接続部122からの少なくとも1つの相互接続部と、(vi)複数ののはんだ相互接続部150からの少なくとも1つのはんだ相互接続部とを含むことができる。

【0022】

【0038】 電気経路307(例えば、第1の電気経路、第2の電気経路、第3の電気経路)は、第1の集積デバイス105と第3の集積デバイス109との間の1つ又は複数の信号のための電気経路の一例であってもよい。電気経路307は、(i)第1の集積デバイス105を第1の基板102に結合する少なくとも1つのはんだ相互接続部(例えば、

150)と、(ii)第1の基板102の第1の複数の相互接続部122からの少なくとも1つの第1の相互接続部と、(iii)第2の基板104と第1の基板102とを結合する複数のはんだ相互接続部112からの少なくとも1つのはんだ相互接続部と、(iv)第2の基板104の第2の複数の相互接続部142からの少なくとも1つの相互接続部と、(v)第3の集積デバイス109と第2の基板104とを結合する複数のはんだ相互接続部190からの少なくとも1つのはんだ相互接続部とを含むことができる。

【0023】

[0039] 図3は、パッケージ性能の改善を提供するのを助けるために、経路混雑を低減し、信号分離を改善し、経路のもつれを解消するのに役立つように、チャンネル相互接続部に入出力する電気経路をパッケージ内にどのように実装及び構成することができるかを示す。一実施例では、集積デバイス105は、アプリケーションプロセッサを含むことができ、集積デバイス107は、モデムを含むことができ、集積デバイス109は、メモリを含むことができる。いくつかの実装形態では、基板104は、2つの金属層(例えば、M1、M2)を含むことができる。いくつかの実装形態では、集積デバイス107は、1つ若しくは複数のコア及び/又は1つ若しくは複数の機能を含むことができる。いくつかの実装形態では、異なるチャンネル相互接続部は、集積デバイス107の異なるコア及び/又は異なる機能に結合されているように構成することができる。いくつかの実装形態では、複数のチャンネル相互接続部108は、集積デバイス107へ、集積デバイス107から、かつ/又は集積デバイス107を通して移動する信号、電流、及び/又は接地のために使用されるように構成されている。

【0024】

[0040] 図4は、チャンネル相互接続部を含むパッケージ400の断面プロファイル図を示す。パッケージ400は、パッケージオンパッケージ(POP)であってもよい。パッケージ400は、パッケージ100と同様であってもよく、パッケージ100と同様の構成要素を含むことができる。パッケージ400は、第1のパッケージ101と、第2のパッケージ103とを含むことができる。パッケージ400は、複数のはんだ相互接続部110を介してボード106に結合されている。パッケージ400は、複数のチャンネル相互接続部408を含む。複数のチャンネル相互接続部408は、複数の相互接続部108の一例であってもよい。複数のチャンネル相互接続部408は、第2の基板104の上に形成及び/又は配置することができる。複数のチャンネル相互接続部408は、第2の複数の相互接続部142に結合することができる。複数のチャンネル相互接続部408は、チャンネル相互接続のための手段の一例であってもよい。複数のチャンネル相互接続部408は、第2の基板104の上に印刷(例えば、インクジェット印刷)することができる。複数のチャンネル相互接続部408は、1つの金属層を含む。しかしながら、いくつかの実装形態では、複数のチャンネル相互接続部408は、2つ以上の金属層を含むことができる。複数のチャンネル相互接続部408に対して2つ以上の金属層が存在するとき、複数のチャンネル相互接続部408の第1の金属層の上に誘電体層を形成して配置することができ、誘電体層及び第1の金属層の上に第2の金属層を形成することができる。複数のチャンネル相互接続部408は、第1の金属層及び第2の金属層上のチャンネル相互接続部によって画定することができる。この実施例では、基板104の上の、第1の金属層及び第2の金属層上の複数のチャンネル相互接続部408は、複数のはんだ相互接続部190からの隣接するはんだ相互接続部の間に配置することができる(例えば、横方向に配置することができる)。いくつかの実装形態では、少なくとも1つの誘電体層(図示せず)を複数の相互接続部408の上に配置することができる。少なくとも1つの誘電体層は、ポリマー(例えば、純ポリマー)を含んでもよい。いくつかの実装形態では、複数の相互接続部408の上に位置する誘電体層は、第2の基板104の少なくとも1つの誘電体層140とは異なる。

【0025】

[0041] 図3で説明した電気経路305、電気経路306、及び/又は電気経路307は、パッケージ400内に実装することができる。例えば、パッケージ400内に実装される電気経路305は、(i)第2の集積デバイス107を第2の基板104に結合す

る少なくとも1つのはんだ相互接続部（例えば、170）と、（ii）第2の基板104の第2の複数の相互接続部142からの少なくとも1つの第1の相互接続部と、（iii）複数のチャンネル相互接続部408からの少なくとも1つのチャンネル相互接続部と、（iv）第2の基板104の第2の複数の相互接続部142からの少なくとも1つの第2の相互接続部と、（v）第2の基板104と第1の基板102とを結合する第1の複数ののはんだ相互接続部112からの少なくとも1つの第2のはんだ相互接続部と、（vi）第1の基板102の第1の複数の相互接続部122からの少なくとも1つの相互接続部とを含むことができる。電気経路305は、ボード106に結合されているように延長されていてもよい。例えば、電気経路305は、複数ののはんだ相互接続部110からの少なくとも1つのはんだ相互接続部と、複数のボード相互接続部162からの少なくとも1つのボード相互接続部とを含むこともできる。したがって、ボード106と第2の集積デバイス107との間の1つ又は複数の信号は、上述のように電気経路305を通過して移動することができる。電気経路305は、基板102及び/又は基板104の周辺部分（単数又は複数）において、基板102及び/又は基板104を通過して垂直に延びてもよい。例えば、電気経路305は、基板102及び/又は基板104の周辺部分（単数又は複数）に位置する相互接続部（例えば、ピア相互接続部）を含むことができる。

10

【0026】

[0042] パッケージ400内に実装される電気経路306は、（i）第2の集積デバイス107を第2の基板104に結合する少なくとも1つのはんだ相互接続部（例えば、170）と、（ii）第2の基板104の第2の複数の相互接続部142からの少なくとも1つの第1の相互接続部と、（iii）複数のチャンネル相互接続部408からの少なくとも1つのチャンネル相互接続部と、（iv）第2の基板104の第2の複数の相互接続部142からの少なくとも1つの第2の相互接続部と、（v）複数ののはんだ相互接続部112からの少なくとも1つのはんだ相互接続部と、第1の複数の相互接続部122からの少なくとも1つの相互接続部と、（vi）複数ののはんだ相互接続部150からの少なくとも1つのはんだ相互接続部とを含むことができる。

20

【0027】

[0043] パッケージ400内に実装される電気経路307は、（i）第1の集積デバイス105を第1の基板102に結合する少なくとも1つのはんだ相互接続部（例えば、150）と、（ii）第1の基板102の第1の複数の相互接続部122からの少なくとも1つの第1の相互接続部と、（iii）第2の基板104と第1の基板102とを結合する複数ののはんだ相互接続部112からの少なくとも1つのはんだ相互接続部と、（iv）第2の基板104の第2の複数の相互接続部142からの少なくとも1つの相互接続部と、（v）第3の集積デバイス109と第2の基板104とを結合する複数ののはんだ相互接続部190からの少なくとも1つのはんだ相互接続部とを含むことができる。電気経路307は、基板102及び/又は基板104の周辺部分（単数又は複数）において、基板102及び/又は基板104を通過して垂直に延びてもよい。例えば、電気経路307は、基板102及び/又は基板104の周辺部分（単数又は複数）に位置する相互接続部（例えば、ピア相互接続部）を含むことができる。基板（例えば、102、104）の周辺は、異なって画定されてもよい。いくつかの実装形態では、基板の周辺部分は、基板の縁部（単数又は複数）（例えば、第1の縁部、第2の縁部、第3の縁部、第4の縁部）と、基板の中心に対してはんだ相互接続部の最も外側の列（単数又は複数）の上又は下に位置する基板の内側部分との間の（例えば、相互接続部を含む）基板の1つ又は複数の部分を含むことができる。はんだ相互接続部の列は、X方向に沿って、かつ/又はY方向に沿って配置されていてもよい。例えば、基板102の周辺は、基板102の縁部（単数又は複数）と、はんだ相互接続部112の最も外側の列（例えば、基板の縁部（単数又は複数）に最も近いはんだ相互接続部の列（単数又は複数）、第1の縁部に最も近い列、第2の縁部に最も近い列、第3の縁部に最も近い列、第4の縁部に最も近い列）の上又は下に位置する内側部分との間の基板102の1つ又は複数の部分を含むことができる。基板104の周辺は、基板104の縁部（単数又は複数）と、はんだ相互接続部112の最も外側の列

30

40

50

(例えば、基板の縁部(単数又は複数)に最も近いはんだ相互接続部の列(単数又は複数)、第1の縁部に最も近い列、第2の縁部に最も近い列、第3の縁部に最も近い列、第4の縁部に最も近い列)の上又は下に位置する内側部分との間の基板104の1つ又は複数の部分を含むことができる。いくつかの実装形態では、基板の周辺部分は、基板の縁部(単数又は複数)と、はんだ相互接続部112の最も外側の2つの列(例えば、基板の縁部(単数又は複数)に最も近いはんだ相互接続部の2つの列)の上又は下に位置する内側部分との間の基板の1つ又は複数の部分を含むことができる。

【0028】

[0044] 図5は、パッケージ400のAA断面にわたる平面図を示す。図5は、第2の基板104、第2の集積デバイス107、複数のはんだ相互接続部190、及び複数のチャンネル相互接続部408を示す。図5に示すように、複数のチャンネル相互接続部408からの少なくとも1つのチャンネル相互接続部は、複数のはんだ相互接続部190からの隣接するはんだ相互接続部の間に配置されている。複数のチャンネル相互接続部408は、第2の基板104の上に位置する。複数のチャンネル相互接続部408は、第3の集積デバイス109の下に延びることができる。複数のチャンネル相互接続部408は、チャンネルトレース及び/又はチャンネルパッドを含むことができる。複数のチャンネル相互接続部408は、集積デバイス107の4つの側面の各々に面する。例えば、第1の複数のチャンネル相互接続部は、集積デバイス107の第1の側面に面し、第2の複数のチャンネル相互接続部は、集積デバイス107の第2の側面に面し、第3の複数のチャンネル相互接続部は、集積デバイス107の第3の側面に面し、第4の複数のチャンネル相互接続部は、集積デバイス107の第4の側面に面する。しかしながら、複数のチャンネル相互接続部は、集積デバイス107の4つ全ての側面よりも少ない側面に面することができる(例えば、集積デバイスの1つ又は複数の側面に面することができる)ことに留意されたい。複数のチャンネル相互接続部408は、第2の集積デバイス107を横方向に取り囲むことができる。複数のチャンネル相互接続部408は、様々な相互接続部の必要性及び/又は設計に対応するために、1つ又は複数の金属層(例えば、1つの金属層、2つの金属層)を含むことができる。複数のはんだ相互接続部190は、第2の集積デバイス107を横方向に取り囲むことができる。

【0029】

[0045] 図6は、チャンネル相互接続部を含むパッケージ600の断面プロファイル図を示す。パッケージ600は、パッケージオンパッケージ(POP)であってもよい。パッケージ600は、パッケージ100と同様であってもよく、パッケージ100と同様の構成要素を含むことができる。パッケージ600は、第1のパッケージ101と、第2のパッケージ103とを含むことができる。パッケージ600は、複数のはんだ相互接続部110を介してボード106に結合されている。パッケージ600は、複数のチャンネル基板608(例えば、第4の基板、パッチ基板)を含む。複数のチャンネル基板608は、少なくとも1つのチャンネル誘電体層602と、複数のチャンネル相互接続部408とを含むことができる。複数のチャンネル基板608は、異なる数の金属層を含むことができる。複数のチャンネル基板608は、複数のチャンネル相互接続部108の一例であってもよい。複数のチャンネル基板608は、第2の基板104の上に設けられてもよい。複数のチャンネル基板608は、複数のはんだ相互接続部610を介して第2の複数の相互接続部142に結合することができる。例えば、複数のチャンネル相互接続部408は、複数のはんだ相互接続部610を介して第2の複数の相互接続部142に結合することができる。複数のチャンネル基板608は、チャンネル相互接続のための手段の一例であってもよい。図6は、複数のはんだ相互接続部610(例えば、ボールグリッドアレイ(ball grid array、BGA))を介して第2の基板104に結合されている複数のチャンネル基板608を示す。しかしながら、いくつかの実装形態では、複数のチャンネル基板608は、ランドグリッドアレイ(land grid array、LGA)を介して第2の基板104に結合することができる。いくつかの実装形態では、複数のチャンネル基板608の複数のチャンネル相互接続部408は、はんだ相互接続部を必要とせずに、第2の複数の相互接続部142に結合すること

ができる。図 6 は、1つの金属層を含む複数のチャンネル基板 608 を示す。しかしながら、いくつかの実装形態では、複数のチャンネル基板 608 は、2つ以上の金属層上に複数のチャンネル相互接続部 408 を含むことができる。

【0030】

[0046] 図 3 で説明した電気経路 305、電気経路 306、及び / 又は電気経路 307 は、パッケージ 600 内に実装することができる。例えば、パッケージ 600 内に実装される電気経路 305 は、(i) 第 2 の集積デバイス 107 を第 2 の基板 104 に結合する少なくとも 1 つのはんだ相互接続部 (例えば、170) と、(ii) 第 2 の基板 104 の第 2 の複数の相互接続部 142 からの少なくとも 1 つの第 1 の相互接続部と、(iii) 複数のチャンネル基板 608 からの複数のチャンネル相互接続部 408 からの少なくとも 1 つのチャンネル相互接続部 (複数のはんだ相互接続部 610 からの (内及び外の) はんだ相互接続部も含むことができる) と、(iv) 第 2 の基板 104 の第 2 の複数の相互接続部 142 からの少なくとも 1 つの第 2 の相互接続部と、(v) 第 2 の基板 104 と第 1 の基板 102 とを結合する第 1 の複数のはんだ相互接続部 112 からの少なくとも 1 つの第 2 のはんだ相互接続部と、(vi) 第 1 の基板 102 の第 1 の複数の相互接続部 122 からの少なくとも 1 つの相互接続部とを含むことができる。電気経路 305 は、ボード 106 に結合されているように延長されていてもよい。例えば、電気経路 305 は、複数のはんだ相互接続部 110 からの少なくとも 1 つのはんだ相互接続部と、複数のボード相互接続部 162 からの少なくとも 1 つのボード相互接続部とを含むこともできる。したがって、ボード 106 と第 2 の集積デバイス 107 との間の 1 つ又は複数の信号は、上述のように電気経路 305 を通って移動することができる。

【0031】

[0047] パッケージ 600 内に実装される電気経路 306 は、(i) 第 2 の集積デバイス 107 を第 2 の基板 104 に結合する少なくとも 1 つのはんだ相互接続部 (例えば、170) と、(ii) 第 2 の基板 104 の第 2 の複数の相互接続部 142 からの少なくとも 1 つの第 1 の相互接続部と、(iii) 複数のチャンネル基板 608 からの複数のチャンネル相互接続部 408 からの少なくとも 1 つのチャンネル相互接続部 (複数のはんだ相互接続部 610 からの (内及び外の) はんだ相互接続部も含むことができる) と、(iv) 第 2 の基板 104 の第 2 の複数の相互接続部 142 からの少なくとも 1 つの第 2 の相互接続部と、(v) 複数のはんだ相互接続部 112 からの少なくとも 1 つのはんだ相互接続部と、第 1 の複数の相互接続部 122 からの少なくとも 1 つの相互接続部と、(vi) 複数のはんだ相互接続部 150 からの少なくとも 1 つのはんだ相互接続部とを含むことができる。

【0032】

[0048] パッケージ 600 内に実装される電気経路 307 は、(i) 第 1 の集積デバイス 105 を第 1 の基板 102 に結合する少なくとも 1 つのはんだ相互接続部 (例えば、150) と、(ii) 第 1 の基板 102 の第 1 の複数の相互接続部 122 からの少なくとも 1 つの第 1 の相互接続部と、(iii) 第 2 の基板 104 と第 1 の基板 102 とを結合する複数のはんだ相互接続部 112 からの少なくとも 1 つのはんだ相互接続部と、(iv) 第 2 の基板 104 の第 2 の複数の相互接続部 142 からの少なくとも 1 つの相互接続部と、(v) 第 3 の集積デバイス 109 と第 2 の基板 104 とを結合する複数のはんだ相互接続部 190 からの少なくとも 1 つのはんだ相互接続部とを含むことができる。

【0033】

[0049] 図 7 は、パッケージ 600 の AA 断面にわたる平面図を示す。図 7 は、第 2 の基板 104、第 2 の集積デバイス 107、複数のはんだ相互接続部 190、及び複数のチャンネル基板 608 を示す。図 7 に示すように、複数のチャンネル基板 608 からの複数のチャンネル相互接続部 408 のうちの少なくともいくつかは、複数のはんだ相互接続部 190 からの隣接するはんだ相互接続部の間に配置されている。複数のチャンネル基板 608 からの複数のチャンネル相互接続部 408 及び複数のチャンネル基板 608 は、第 2 の基板 104 の上に位置する。複数のチャンネル相互接続部 408 は、第 3 の集積デバイス 109 の下に延びることができる。複数のチャンネル相互接続部 408 は、チャンネルトレース及び / 又

はチャンネルパッドを含むことができる。複数のチャンネル基板 608 は、集積デバイス 107 の 4 つの側面の各々に面する。例えば、第 1 の複数のチャンネル基板は、集積デバイス 107 の第 1 の側面に面し、第 2 の複数のチャンネル基板は、集積デバイス 107 の第 2 の側面に面し、第 3 の複数のチャンネル基板は、集積デバイス 107 の第 3 の側面に面し、第 4 の複数のチャンネル基板は、集積デバイス 107 の第 4 の側面に面する。しかしながら、複数のチャンネル基板は、集積デバイス 107 の 4 つ全ての側面よりも少ない側面に面することができる（例えば、集積デバイスの 1 つ又は複数の側面に面することができる）ことに留意されたい。複数のチャンネル相互接続部 408 は、集積デバイス 107 の 4 つの側面の各々に面する。例えば、第 1 の複数のチャンネル相互接続部は、集積デバイス 107 の第 1 の側面に面し、第 2 の複数のチャンネル相互接続部は、集積デバイス 107 の第 2 の側面に面し、第 3 の複数のチャンネル相互接続部は、集積デバイス 107 の第 3 の側面に面し、第 4 の複数のチャンネル相互接続部は、集積デバイス 107 の第 4 の側面に面する。しかしながら、複数のチャンネル相互接続部は、集積デバイス 107 の 4 つ全ての側面よりも少ない側面に面することができる（例えば、集積デバイスの 1 つ又は複数の側面に面することができる）ことに留意されたい。複数のチャンネル基板 608 は、第 2 の集積デバイス 107 を横方向に取り囲むことができる。複数のチャンネル基板 608 は、様々な相互接続部の必要性及び / 又は設計に対応するために、1 つ又は複数の金属層（例えば、1 つの金属層、2 つの金属層）を含むことができる。複数のはんだ相互接続部 190 は、第 2 の集積デバイス 107 を横方向に取り囲むことができる。

10

【0034】

20

【0050】 図 8 は、チャンネル相互接続部を含むパッケージ 800 の断面プロファイル図を示す。パッケージ 800 は、パッケージオンパッケージ（POP）であってもよい。パッケージ 800 は、パッケージ 100 と同様であってもよく、パッケージ 100 と同様の構成要素を含むことができる。パッケージ 800 は、第 1 のパッケージ 101 と、第 2 のパッケージ 103 とを含むことができる。パッケージ 800 は、複数のはんだ相互接続部 110 を介してボード 106 に結合されている。パッケージ 800 は、複数のフレキシブルケーブル 808（例えば、フレキシブル基板、フレキシブルボード、フレキシブルプリント回路板）を含む。複数のフレキシブルケーブル 808 は、少なくとも 1 つのフレキシブル誘電体層 802 と、複数のチャンネル相互接続部 408 とを含むことができる。少なくとも 1 つのフレキシブル誘電体層 802 は、ポリイミドを含むことができる。複数のフレキシブルケーブル 808 は、異なる数の金属層を含むことができる。複数のフレキシブルケーブル 808 は、複数のチャンネル相互接続部 108 の一例であってもよい。複数のフレキシブルケーブル 808 は、第 2 の基板 104 の上に設けられてもよい。複数のフレキシブルケーブル 808 は、複数のはんだ相互接続部 810 を介して第 2 の複数の相互接続部 142 に結合することができる。例えば、複数のチャンネル相互接続部 408 は、複数のはんだ相互接続部 810 を介して第 2 の複数の相互接続部 142 に結合することができる。複数のフレキシブルケーブル 808 は、チャンネル相互接続のための手段の一例であってもよい。図 8 は、1 つの金属層を含む複数のフレキシブルケーブル 808 を示す。しかしながら、いくつかの実装形態では、複数のフレキシブルケーブル 808 は、2 つ以上の金属層上に複数のチャンネル相互接続部 408 を含むことができる。

30

40

【0035】

【0051】 図 3 で説明した電気経路 305、電気経路 306、及び / 又は電気経路 307 は、パッケージ 800 内に実装することができる。例えば、パッケージ 800 内に実装される電気経路 305 は、(i) 第 2 の集積デバイス 107 を第 2 の基板 104 に結合する少なくとも 1 つのはんだ相互接続部（例えば、170）と、(ii) 第 2 の基板 104 の第 2 の複数の相互接続部 142 からの少なくとも 1 つの第 1 の相互接続部と、(iii) 複数のフレキシブルケーブル 808 からの複数のチャンネル相互接続部 408 からの少なくとも 1 つのチャンネル相互接続部（複数のはんだ相互接続部 810 からの（内及び外の）はんだ相互接続部も含むことができる）と、(iv) 第 2 の基板 104 の第 2 の複数の相互接続部 142 からの少なくとも 1 つの第 2 の相互接続部と、(v) 第 2 の基板 104 と

50

第1の基板102とを結合する第1の複数のはんだ相互接続部112からの少なくとも1つの第2のはんだ相互接続部と、(vi)第1の基板102の第1の複数の相互接続部122からの少なくとも1つの相互接続部とを含むことができる。電気経路305は、ボード106に結合されているように延長されていてもよい。例えば、電気経路305は、複数のはんだ相互接続部110からの少なくとも1つのはんだ相互接続部と、複数のボード相互接続部162からの少なくとも1つのボード相互接続部とを含むこともできる。したがって、ボード106と第2の集積デバイス107との間の1つ又は複数の信号は、上述のように電気経路305を通過して移動することができる。

【0036】

[0052] パッケージ800内に実装される電気経路306は、(i)第2の集積デバイス107を第2の基板104に結合する少なくとも1つのはんだ相互接続部(例えば、170)と、(ii)第2の基板104の第2の複数の相互接続部142からの少なくとも1つの第1の相互接続部と、(iii)複数のフレキシブルケーブル808からの複数のチャンネル相互接続部408からの少なくとも1つのチャンネル相互接続部(複数のはんだ相互接続部810からの(内及び外の)はんだ相互接続部も含むことができる)と、(iv)第2の基板104の第2の複数の相互接続部142からの少なくとも1つの第2の相互接続部と、(v)複数のはんだ相互接続部112からの少なくとも1つのはんだ相互接続部と、第1の複数の相互接続部122からの少なくとも1つの相互接続部と、(vi)複数のはんだ相互接続部150からの少なくとも1つのはんだ相互接続部とを含むことができる。

【0037】

[0053] パッケージ800内に実装される電気経路307は、(i)第1の集積デバイス105を第1の基板102に結合する少なくとも1つのはんだ相互接続部(例えば、150)と、(ii)第1の基板102の第1の複数の相互接続部122からの少なくとも1つの第1の相互接続部と、(iii)第2の基板104と第1の基板102とを結合する複数のはんだ相互接続部112からの少なくとも1つのはんだ相互接続部と、(iv)第2の基板104の第2の複数の相互接続部142からの少なくとも1つの相互接続部と、(v)第3の集積デバイス109と第2の基板104とを結合する複数のはんだ相互接続部190からの少なくとも1つのはんだ相互接続部とを含むことができる。

【0038】

[0054] 図9は、パッケージ800のAA断面にわたる平面図を示す。図9は、第2の基板104、第2の集積デバイス107、複数のはんだ相互接続部190、及び複数のフレキシブルケーブル808を示す。図9に示すように、複数のフレキシブルケーブル808からの複数のチャンネル相互接続部408のうち少なくともいくつかは、複数のはんだ相互接続部190からの隣接するはんだ相互接続部の間に配置されている。複数のフレキシブルケーブル808からの複数のチャンネル相互接続部408及び複数のフレキシブルケーブル808は、第2の基板104の上に位置する。複数のチャンネル相互接続部408は、第3の集積デバイス109の下に延びることができる。複数のチャンネル相互接続部408は、チャンネルトレース及び/又はチャンネルパッドを含むことができる。複数のフレキシブルケーブル808は、集積デバイス107の4つの側面の各々に面する。例えば、第1の複数のフレキシブルケーブルは、集積デバイス107の第1の側面に面し、第2の複数のフレキシブルケーブルは、集積デバイス107の第2の側面に面し、第3の複数のフレキシブルケーブルは、集積デバイス107の第3の側面に面し、第4の複数のフレキシブルケーブルは、集積デバイス107の第4の側面に面する。しかしながら、複数のフレキシブルケーブルは、集積デバイス107の4つ全ての側面よりも少ない側面に面することができる(例えば、集積デバイスの1つ又は複数の側面に面することができる)ことに留意されたい。複数のチャンネル相互接続部408は、集積デバイス107の4つの側面の各々に面する。例えば、第1の複数のチャンネル相互接続部は、集積デバイス107の第1の側面に面し、第2の複数のチャンネル相互接続部は、集積デバイス107の第2の側面に面し、第3の複数のチャンネル相互接続部は、集積デバイス107の第3の側面に面し、第

4の複数のチャンネル相互接続部は、集積デバイス107の第4の側面に面する。しかしながら、複数のチャンネル相互接続部は、集積デバイス107の4つ全ての側面よりも少ない側面に面することができる(例えば、集積デバイスの1つ又は複数の側面に面することができる)ことに留意されたい。複数のフレキシブルケーブル808は、第2の集積デバイス107を横方向に取り囲むことができる。複数のフレキシブルケーブル808は、様々な相互接続部の必要性及び/又は設計に対応するために、1つ又は複数の金属層(例えば、1つの金属層、2つの金属層)を含むことができる。複数のはんだ相互接続部190は、第2の集積デバイス107を横方向に取り囲むことができる。

【0039】

[0055] 図10は、チャンネル相互接続部を含むパッケージ1000の断面プロファイル図を示す。パッケージ1000は、パッケージオンパッケージ(POP)であってもよい。パッケージ1000は、パッケージ100と同様であってもよく、パッケージ100と同様の構成要素を含むことができる。パッケージ1000は、第1のパッケージ101と、第2のパッケージ103とを含むことができる。パッケージ1000は、複数のはんだ相互接続部110を介してボード106に結合されている。

10

【0040】

[0056] パッケージ1000は、複数のチャンネル相互接続部108と、複数のチャンネル相互接続部1008と、複数のチャンネル相互接続部1009とを含む。複数のチャンネル相互接続部1008は、図4~図9で説明したように、複数のチャンネル相互接続部408、複数のチャンネル基板608、及び/又は複数のフレキシブルケーブル808として実装することができる。同様に、複数のチャンネル相互接続部1009は、図4~図9で説明したように、複数のチャンネル相互接続部408、複数のチャンネル基板608、及び/又は複数のフレキシブルケーブル808として実装することができる。複数のチャンネル相互接続部1008は、第1の基板102の第1の表面(例えば、上面)に結合されている。複数のチャンネル相互接続部1009は、第2の基板104の第2の表面(例えば、底面)に結合されている。

20

【0041】

[0057] 電気経路1005(例えば、第1の電気経路、第2の電気経路)は、複数のチャンネル相互接続部1008(例えば、複数のチャンネル相互接続部408)を含むことができる。例えば、電気経路1005を通して移動する少なくとも1つの信号は、第1の基板102の第1の複数の相互接続部122を通して複数のチャンネル相互接続部1008(例えば、複数のチャンネル相互接続部408)に出入りすることができる(例えば、第1の基板102の第1の表面を通して入り存在する)。いくつかの実装形態では、電気経路1005は、電気経路305、電気経路306、及び/又は電気経路307とともに実装することができる。電気経路1005は、第1の集積デバイス105、第2の集積デバイス107、及び/又は第3の集積デバイス109に結合された電気経路(例えば、305、306、307)の一部であってもよい。

30

【0042】

[0058] 電気経路1006(例えば、第1の電気経路、第2の電気経路)は、複数のチャンネル相互接続部1009(例えば、複数のチャンネル相互接続部408)を含むことができる。例えば、電気経路1006を通して移動する少なくとも1つの信号は、第2の基板104の第2の複数の相互接続部142を通して複数のチャンネル相互接続部1009(例えば、複数のチャンネル相互接続部408)に出入りすることができる(例えば、第2の基板104の第2の表面を通して入り存在する)。いくつかの実装形態では、電気経路1005は、電気経路305、電気経路306、及び/又は電気経路307とともに実装することができる。電気経路1006は、第1の集積デバイス105、第2の集積デバイス107、及び/又は第3の集積デバイス109に結合された電気経路(例えば、305、306、307)の一部であってもよい。

40

【0043】

[0059] 本開示で説明する複数のチャンネル相互接続部(例えば、108、1006、

50

1008)は、1つの基板、2つの基板、又は3つ以上の基板を含むパッケージの一部として実装することができる。基板は、基板の一方の表面(例えば、上面、底面)又は両方の表面の上に、1つ又は複数のチャネル相互接続部を含んでもよい。いくつかの実装形態では、パッケージは、複数のチャネル相互接続部の異なる設計及び/又は変形形態を含むことができる。例えば、基板とフレキシブルケーブルとの組み合わせを基板と共に使用してもよい。複数のチャネル相互接続部は、異なるサイズ及び/又は形状を有することができる。複数のチャネル相互接続部は、異なる数のチャネル相互接続部を有してもよい。

【0044】

[0060] 集積デバイス(例えば、105、107、109)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、電源管理集積回路(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、105、107、109)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、トランジスタを含むことができる。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。

【0045】

[0061] パッケージ(例えば、100、400、600、800)は、無線周波数(RF)パッケージ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)パッケージであってもよい。パッケージ(例えば、100、400、600、800)は、ワイヤレスフィデリティ(Wireless Fidelity、WiFi)通信及び/又はセルラー通信(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(例えば、100、400、600、800)は、グローバルシステムフォーモバイル(Global System for Mobile、GSM)通信、ユニバーサル移動体通信システム(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(例えば、100、400)は、異なる周波数及び/又は通信プロトコルを有する信号を送信及び受信するように構成することができる。

【0046】

[0062] 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。

【0047】

チャネル相互接続部を備えるパッケージを製造するための例示的なシーケンス

[0063] いくつかの実装形態では、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11A~図11Cは、チャネル相互接続部を含むパッケージ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11A~図11Cのシーケンスを使用して、パッケージ400を提供又は製造することができる。しかしながら、図11A~図11Cのプロセスを使用して、本開示で説明するパッケージのいずれか(例えば、100、1000)を製造することができる。

【0048】

[0064] 図11A~図11Cのシーケンスは、パッケージ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、プロセスの順番を変更又は修正

10

20

30

40

50

することができる。いくつかの実装形態では、本開示の範囲から逸脱することなく、プロセスのうちの1つ以上を交換又は置換することができる。

【0049】

【0065】 図11Aに示すように、段階1は、基板102が準備された後の状態を示している。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とを含む。基板102は、第1の表面（例えば、上面）と第2の表面（例えば、底面）とを含み得る。基板102は、図14A～図14Bで説明する方法を使用して製造することができる。いくつかの実施態様では、コア基板（例えば、コア層を含む基板）が準備される。

【0050】

【0066】 段階2は、第1の集積デバイス105が基板102の第1の表面（例えば、上面）に結合された後の状態を示す。第1の集積デバイス105は、複数のはんだ相互接続部150を介して基板102に結合することができる。はんだリフロープロセスを使用して、第1の集積デバイス105を基板102に結合することができる。

10

【0051】

【0067】 段階3は、基板104が複数のはんだ相互接続部112を介して基板102に結合された後の状態を示す。はんだリフロープロセスを使用して、基板104を基板102に結合することができる。基板104は、第1の集積デバイス105が基板102と基板104との間に位置するように、基板102に結合されている。基板104は、少なくとも1つの誘電体層140と複数の相互接続部142とを含む。基板104は、図14A～図14Bで説明する方法を使用して製造することができる。基板104は、インターポーザであってもよい。

20

【0052】

【0068】 図11Bに示すように、段階4は、複数のチャンネル相互接続部408が第2の基板104の第1の表面の上に形成された後の状態を示す。複数のチャンネル相互接続部408は、第2の複数の相互接続部142に結合することができる。複数のチャンネル相互接続部408は、第2の基板104の上に印刷（例えば、インクジェット印刷）することができる。複数のチャンネル相互接続部408の追加の金属層を、基板104の上に形成することができる。1つ又は複数の誘電体層を、複数のチャンネル相互接続部408の上に形成することができる。

【0053】

30

【0069】 段階5は、第2の集積デバイス107が基板104の第1の表面（例えば、上面）に結合された後の状態を示す。第2の集積デバイス107は、複数のはんだ相互接続部170を介して基板104に結合することができる。はんだリフロープロセスを使用して、第2の集積デバイス107を基板104に結合することができる。

【0054】

【0070】 図11Cに示すように、段階6は、第3の集積デバイス109が基板104の第1の表面（例えば、上面）に結合された後の状態を示す。第3の集積デバイス109は、複数のはんだ相互接続部190を介して基板104に結合することができる。はんだリフロープロセスを使用して、第3の集積デバイス109を基板104に結合することができる。第3の集積デバイス109は、第2の集積デバイス107の上に配置することができる。第2の集積デバイス107は、第3の集積デバイス109と基板104との間に配置することができる。複数のチャンネル相互接続部408からの少なくとも1つのチャンネル相互接続部は、複数のはんだ相互接続部190からのはんだ相互接続部の間に配置することができる。複数のはんだ相互接続部190は、第2の集積デバイス107を横方向に取り囲むことができる。

40

【0055】

【0071】 段階7は、複数のはんだ相互接続部110が基板102の第2の表面に結合された後の状態を示す。はんだリフロープロセスを使用して、複数のはんだ相互接続部110を基板102に結合することができる。段階7は、少なくとも図4において説明したような、複数のチャンネル相互接続部408を含むパッケージ400を示すことができる。

50

パッケージ 400 は、一度に 1 つずつ製造されてもよく、又は 1 つ若しくは複数のストリップ若しくはパネルの一部として部分的に若しくは全体として一緒に製造され、その後、個々のパッケージに組み立てられ、若しくは単体化されてもよい。

【0056】

チャンネル相互接続部を備えるパッケージを製造するための例示的なシーケンス

【0072】 いくつかの実装形態では、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 12A ~ 図 12C は、チャンネル相互接続部を含むパッケージ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 12A ~ 図 12C のシーケンスを使用して、パッケージ 600 を提供又は製造することができる。しかしながら、図 12A ~ 図 12C のプロセスを使用して、本開示で説明するパッケージのいずれか（例えば、800、1000）を製造することができる。

10

【0057】

【0073】 図 12A ~ 図 12C のシーケンスは、パッケージ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、プロセスの順番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、本開示の範囲から逸脱することなく、プロセスのうちの一つ以上を交換又は置換することができる。

【0058】

【0074】 図 12A に示すように、段階 1 は、基板 102 が準備された後の状態を示している。基板 102 は、少なくとも一つの誘電体層 120 と複数の相互接続部 122 とを含む。基板 102 は、第 1 の表面（例えば、上面）と第 2 の表面（例えば、底面）とを含み得る。基板 102 は、図 14A ~ 図 14B で説明する方法を使用して製造することができる。いくつかの実装形態では、コア基板（例えば、コア層を含む基板）が準備される。

20

【0059】

【0075】 段階 2 は、第 1 の集積デバイス 105 が基板 102 の第 1 の表面（例えば、上面）に結合された後の状態を示す。第 1 の集積デバイス 105 は、複数のはんだ相互接続部 150 を介して基板 102 に結合することができる。はんだリフロープロセスを使用して、第 1 の集積デバイス 105 を基板 102 に結合することができる。

【0060】

【0076】 段階 3 は、基板 104 が複数のはんだ相互接続部 112 を介して基板 102 に結合された後の状態を示す。はんだリフロープロセスを使用して、基板 104 を基板 102 に結合することができる。基板 104 は、第 1 の集積デバイス 105 が基板 102 と基板 104 との間に位置するように、基板 102 に結合されている。基板 104 は、少なくとも一つの誘電体層 140 と複数の相互接続部 142 とを含む。基板 104 は、図 14A ~ 図 14B で説明する方法を使用して製造することができる。基板 104 は、インターポーザであってもよい。

30

【0061】

【0077】 図 12B に示すように、段階 4 は、複数のチャンネル基板 608 が第 2 の基板 104 の第 1 の表面に結合された後の状態を示す。複数のチャンネル基板 608 は、複数のチャンネル相互接続部 408 を含むことができる。複数のチャンネル相互接続部 408 は、複数のはんだ相互接続部 610 を介して第 2 の複数の相互接続部 142 に結合することができる。いくつかの実装形態では、複数のチャンネル基板 608 からの複数のチャンネル相互接続部 408 は、ランドグリッドアレイ（LGA）を介して基板 104 に結合することができる。

40

【0062】

【0078】 いくつかの実装形態では、複数のチャンネル基板 608 の代わりに、又はそれに加えて、複数のフレキシブルケーブル 808 を、第 2 の基板 104 の第 1 の表面に結合することができる。いくつかの実装形態では、複数のチャンネル基板 608 及び / 又は複数のフレキシブルケーブル 808 は、第 2 の基板 104 の第 2 の表面及び / 又は基板 102 の第 1 の表面に結合することができる。複数のチャンネル基板 608 及び / 又は複数のフレ

50

キシブルケーブル 808 は、基板 104 が基板 102 に結合される前に、第 2 の基板 104 の第 2 の表面及び / 又は基板 102 の第 1 の表面に結合することができる。

【0063】

[0079] 段階 5 は、第 2 の集積デバイス 107 が基板 104 の第 1 の表面（例えば、上面）に結合された後の状態を示す。第 2 の集積デバイス 107 は、複数のはんだ相互接続部 170 を介して基板 104 に結合することができる。はんだリフロープロセスを使用して、第 2 の集積デバイス 107 を基板 104 に結合することができる。

【0064】

[0080] 図 12C に示すように、段階 6 は、第 3 の集積デバイス 109 が基板 104 の第 1 の表面（例えば、上面）に結合された後の状態を示す。第 3 の集積デバイス 109 は、複数のはんだ相互接続部 190 を介して基板 104 に結合することができる。はんだリフロープロセスを使用して、第 3 の集積デバイス 109 を基板 104 に結合することができる。第 3 の集積デバイス 109 は、第 2 の集積デバイス 107 の上に配置することができる。第 2 の集積デバイス 107 は、第 3 の集積デバイス 109 と基板 104 との間に配置することができる。複数のチャンネル基板 608 からの複数のチャンネル相互接続部 408 は、複数のはんだ相互接続部 190 からはんだ相互接続部の間に配置することができる。複数のはんだ相互接続部 190 は、第 2 の集積デバイス 107 を横方向に取り囲むことができる。

【0065】

[0081] 段階 7 は、複数のはんだ相互接続部 110 が基板 102 の第 2 の表面に結合された後の状態を示す。はんだリフロープロセスを使用して、複数のはんだ相互接続部 110 を基板 102 に結合することができる。段階 7 は、少なくとも図 6 において説明したような、複数のチャンネル相互接続部 408 を含む複数のチャンネル基板 608 を含むパッケージ 600 を示すことができる。パッケージ 600 は、一度に 1 つずつ製造されてもよく、又は 1 つ若しくは複数のストリップ若しくはパネルの一部として部分的に若しくは全体として一緒に製造され、その後、個々のパッケージに組み立てられ、若しくは単体化されてもよい。

【0066】

チャンネル相互接続部を備えるパッケージを製造する方法の例示的なフロー図

[0082] いくつかの実装形態では、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、チャンネル相互接続部を備えるパッケージを提供又は製造する方法 1300 の例示的なフロー図を示す。いくつかの実装形態では、図 13 の方法 1300 を使用して、本開示で説明するパッケージ 100、400、600、800、及び / 又は 1000 を提供又は製造することができる。方法 1300 を使用して、本開示で説明するパッケージのいずれかを提供又は製造することができる。

【0067】

[0083] 図 13 の方法は、パッケージを提供又は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、プロセスの順番を変更又は修正することができる。

【0068】

[0084] この方法は、（1305 において）第 1 の基板（例えば、102）と、第 1 の基板（例えば、102）の第 1 の表面に結合された第 1 の集積デバイス（例えば、105）とを準備する。第 1 の基板 102 及び第 1 の集積デバイス 105 は、第 1 のパッケージ 101 の一部であってもよい。第 1 の基板 102 は、少なくとも 1 つの第 1 の誘電体層 120 と、第 1 の複数の相互接続部 122 とを含む。図 11A の段階 2 は、第 1 の集積デバイスを有する第 1 の基板の一例を図示及び説明する。図 12A の段階 2 は、第 1 の集積デバイスを有する第 1 の基板の一例を図示及び説明する。

【0069】

[0085] この方法は、（1310 において）複数のはんだ相互接続部（例えば、112）を介して第 2 の基板（例えば、104）を第 1 の基板（例えば、102）に結合する

10

20

30

40

50

。第2の基板は、インターポーザを含むことができる。第2の基板104は、少なくとも1つの第2の誘電体層140と、第2の複数の相互接続部142とを含む。はんだリフロープロセスを使用して、第2の基板を第1の基板に結合することができる。図11Aの段階3は、第1の基板に結合された第2の基板の一例を図示及び説明する。図12Aの段階3は、第1の基板に結合された第2の基板の一例を図示及び説明する。

【0070】

【0086】 この方法は、(1315において)第2の基板104の第1の表面(例えば、上面)の上に複数のチャンネル相互接続部を準備する。異なる実装形態は、複数のチャンネル相互接続部を異なって準備することができる。いくつかの実装形態では、複数のチャンネル相互接続部408は、図11Bの段階4で説明したように、印刷プロセス(例えば、インクジェット印刷プロセス)によって第2の基板104の上に形成される。いくつかの実装形態では、複数のチャンネル相互接続部408は、図12Bの段階4で説明したように、第2の基板104に結合された複数のチャンネル基板608の一部である。いくつかの実装形態では、複数のチャンネル相互接続部408は、図12Bの段階4で説明したように、第2の基板104に結合された複数のフレキシブルケーブル808の一部である。この方法は、第1の基板102及び/又は第2の基板104の異なる表面の上及び/又は下に複数のチャンネル相互接続部を準備することができることに留意されたい。

【0071】

【0087】 この方法は、(1320において)複数のはんだ相互接続部(例えば、170)を介して第2の基板(例えば、104)の第1の表面に第2の集積デバイス(例えば、107)を結合する。はんだリフロープロセスを使用して、第2の集積デバイスを第2の基板104の第1の表面に結合することができる。図11Bの段階5は、第2の基板に結合された第2の集積デバイスの一例を図示及び説明する。図12Bの段階5は、第2の基板に結合された第2の集積デバイスの一例を図示及び説明する。

【0072】

【0088】 この方法は、(1325において)複数のはんだ相互接続部(例えば、190)を介して第2の基板(例えば、104)の第1の表面に第3の集積デバイス(例えば、109)を結合する。はんだリフロープロセスを使用して、第3の集積デバイスを第2の基板104の第1の表面に結合することができる。第3の集積デバイス109は、第2の集積デバイス107の上に配置することができる。第2の集積デバイス107は、第3の集積デバイス109と基板104との間に配置することができる。複数のチャンネル相互接続部408は、複数のはんだ相互接続部190からのはんだ相互接続部の間に配置することができる。複数のチャンネル基板608からの複数のチャンネル相互接続部408は、複数のはんだ相互接続部190からのはんだ相互接続部の間に配置することができる。複数のフレキシブルケーブル808からの複数のチャンネル相互接続部408は、複数のはんだ相互接続部190からのはんだ相互接続部の間に配置することができる。複数のはんだ相互接続部190は、第2の集積デバイス107を横方向に取り囲むことができる。

【0073】

【0089】 いくつかの実装形態では、いくつかのパッケージが同時に製造される。そのような場合、この方法は、(1330において)パッケージ(例えば、100、400、600、800、1000)を単体化することができる。他の場合には、単体化は、基板が互いに結合される前に行われる。

【0074】

基板を製造するための例示的なシーケンス

【0090】 いくつかの実装形態では、基板を製造することは、いくつかのプロセスを含む。図14A~図14Bは、基板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14A~図14Bのシーケンスを使用して、基板102を提供又は製造することができる。しかしながら、図14A~図14Bのプロセスを使用して、基板104及び/又はチャンネル基板608などの、本開示で説明する基板のうちのいずれかを製造することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 5 】

[0091] 図 1 4 A ~ 図 1 4 B のシーケンスは、基板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、プロセスの順番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、本開示の範囲から逸脱することなく、プロセスのうちの 1 つ以上を交換又は置換することができる。

【 0 0 7 6 】

[0092] ステージ 1 は、図 1 4 A に示すように、キャリア 1 4 0 0 が提供された後の状態を示す。シード層 1 4 0 1 及び相互接続部 1 4 0 2 は、キャリア 1 4 0 0 の上に配置することができる。相互接続部 1 4 0 2 は、シード層 1 4 0 1 の上に配置することができる。めっきプロセス及びエッチングプロセスを使用して、相互接続部 1 4 0 2 を形成することができる。いくつかの実装形態では、キャリア 1 4 0 0 には、シード層 1 4 0 1 と、相互接続部 1 4 0 2 を形成するためにパターニングされた金属層とを提供することができる。相互接続部 1 4 0 2 は、複数の相互接続部 1 2 2 からの相互接続部のうちの少なくともいくつかを表すことができる。

10

【 0 0 7 7 】

[0093] 段階 2 は、誘電体層 1 4 2 0 が、第 1 のキャリア 1 4 0 0、シード層 1 4 0 1、及び相互接続部 1 4 0 2 の上に形成された後の状態を示す。堆積プロセス及び / 又は積層プロセスを使用して誘電体層 1 4 2 0 を形成してもよい。誘電体層 1 4 2 0 は、プリプレグ及び / 又はポリイミドを含むことができる。誘電体層 1 4 2 0 は、フォトイメージャブル誘電体を含むことができる。しかしながら、異なる実装形態は、誘電体層に関して異なる材料を使用し得る。

20

【 0 0 7 8 】

[0094] 段階 3 は、複数のキャビティ 1 4 1 0 が誘電体層 1 4 2 0 に形成された後の状態を示す。複数のキャビティ 1 4 1 0 は、エッチングプロセス（例えば、フォトエッチングプロセス）又はレーザプロセスを使用して形成することができる。

【 0 0 7 9 】

[0095] 段階 4 は、相互接続部 1 4 1 2 が、複数のキャビティ 1 4 1 0 内及びその上を含む、誘電体層 1 4 2 0 内及び誘電体層 1 4 2 0 の上に形成された後の状態を示す。例えば、ビア、パッド、及び / 又はトレースが形成され得る。めっきプロセスを使用して、相互接続部を形成することができる。

30

【 0 0 8 0 】

[0096] 段階 5 は、誘電体層 1 4 2 2 が誘電体層 1 4 2 0 及び相互接続部 1 4 1 2 の上に形成された後の状態を示す。堆積プロセス及び / 又は積層プロセスを使用して誘電体層 1 4 2 2 を形成してもよい。誘電体層 1 4 2 2 は、プリプレグ及び / 又はポリイミドを含むことができる。誘電体層 1 4 2 2 は、フォトイメージャブル誘電体を含むことができる。しかしながら、異なる実装形態は、誘電体層に関して異なる材料を使用し得る。

【 0 0 8 1 】

[0097] 図 1 4 B に示すように、段階 6 は、複数のキャビティ 1 4 3 0 が誘電体層 1 4 2 2 に形成された後の状態を示す。複数のキャビティ 1 4 3 0 は、エッチングプロセス（例えば、フォトエッチングプロセス）又はレーザプロセスを使用して形成することができる。

40

【 0 0 8 2 】

[0098] 段階 7 は、相互接続部 1 4 1 4 が、複数のキャビティ 1 4 3 0 内及びその上を含む、誘電体層 1 4 2 2 内及び誘電体層 1 4 2 2 の上に形成された後の状態を示す。例えば、ビア、パッド、及び / 又はトレースが形成され得る。めっきプロセスを使用して、相互接続部を形成することができる。複数の相互接続部 1 4 0 2、複数の相互接続部 1 4 1 2、及び / 又は複数の相互接続部 1 4 1 4 は、複数の相互接続部 1 2 2 によって表すことができる。誘電体層 1 4 2 0 及び / 又は誘電体層 1 4 2 2 は、少なくとも 1 つの誘電体層 1 2 0 によって表すことができる。少なくとも 1 つの誘電体層 1 2 0 は、フォトイメー

50

ジャブル誘電体を含むことができる。少なくとも１つの誘電体層 1 2 0 は、プリプレグ及び／又はポリイミドを含むことができる。

【 0 0 8 3 】

[0099] 段階 8 は、キャリア 1 4 0 0 が少なくとも１つの誘電体層 1 2 0 及びシード層 1 4 0 1 から分離され（例えば、取り外され、除去され、研削され）、シード層 1 4 0 1 の一部分が除去され（例えば、エッチング除去され）、少なくとも１つの誘電体層 1 2 0 及び複数の相互接続部 1 2 2 を含む基板 1 0 2 が残された後の状態を示す。

【 0 0 8 4 】

[0100] いくつかの実装形態では、基板は、はんだレジスト層（単数又は複数）を含むことができる。段階 9 は、はんだレジスト層 1 2 4 及びはんだレジスト層 1 2 6 が、基板 1 0 2 の上に形成された後の状態を示す。堆積プロセスを使用して、はんだレジスト層 1 2 4 及びはんだレジスト層 1 2 6 を形成することができる。いくつかの実装形態では、少なくとも１つの誘電体層 1 2 0 の上には、はんだレジスト層が形成されない場合もあれば、又は、１つのはんだレジスト層が形成される場合もある。

10

【 0 0 8 5 】

[0101] 異なる実装形態は、金属層（単数又は複数）及び／又は相互接続部を形成するために、異なるプロセスを使用することができる。いくつかの実装形態では、化学気相成長（chemical vapor deposition、CVD）プロセス、物理気相成長（physical vapor deposition、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プロセス、及び／又はめっきプロセスを使用して、金属層（単数又は複数）を形成することができる。

20

【 0 0 8 6 】

基板を製造するための方法の例示的なフロー図

[0102] いくつかの実装形態では、基板を製造することは、いくつかのプロセスを含む。図 1 5 は、基板を提供又は製造する方法 1 5 0 0 の例示的なフロー図を示す。いくつかの実装形態では、図 1 5 の方法 1 5 0 0 を使用して、本開示の基板（単数又は複数）を提供又は製造することができる。例えば、図 1 5 の方法 1 5 0 0 を使用して、基板 1 0 2 を製造することができる。

【 0 0 8 7 】

[0103] 図 1 5 の方法 1 5 0 0 は、基板を提供又は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、プロセスの順番を変更又は修正することができる。

30

【 0 0 8 8 】

[0104] この方法は、（ 1 5 0 5 において）キャリア（例えば、1 4 0 0）準備する。異なる実装形態は、キャリア 1 4 0 0 に異なる材料を使用することができる。キャリア 1 4 0 0 は、シード層（例えば、1 4 0 1）を含むことができる。シード層 1 4 0 1 は、金属（例えば、銅）を含むことができる。キャリアは、基板、ガラス、石英、及び／又はキャリアテープを含み得る。図 1 4 A の段階 1 は、準備されたシード層を有するキャリアの一例を図示及び説明する。

【 0 0 8 9 】

[0105] この方法は、（ 1 5 1 0 において）キャリア 1 4 0 0 及びシード層 1 4 0 1 の上に相互接続部を形成しパターンニングする。金属層が、相互接続部を形成するためにパターンニングされ得る。めっきプロセスを使用して、金属層及び相互接続部を形成することができる。いくつかの実装形態では、キャリア及びシード層は、金属層を含み得る。金属層は、シード層の上に配置され、金属層は、相互接続部（例えば、4 0 2）を形成するためにパターンニングされ得る。図 1 4 A の段階 1 は、シード層及びキャリアの上に相互接続部を形成しパターンニングする一例を図示及び説明する。

40

【 0 0 9 0 】

[0106] この方法は、（ 1 5 1 5 において）シード層 1 4 0 1、キャリア 1 4 0 0、及び相互接続部 1 4 0 2 の上に誘電体層 1 4 2 0 を形成する。堆積プロセス及び／又は積

50

層プロセスを使用して誘電体層 1420 を形成してもよい。誘電体層 1420 は、プリプレグ及び / 又はポリイミドを含むことができる。誘電体層 1420 は、フォトイメージャブル誘電体を含むことができる。誘電体層 1420 を形成することはまた、誘電体層 1420 に複数のキャビティ（例えば、1410）を形成することも含むことができる。複数のキャビティは、エッチングプロセス（例えば、フォトエッチング）又はレーザプロセスを使用して形成され得る。図 14A の段階 2 ~ 3 は、誘電体層と誘電体層のキャビティとを形成する一例を図示及び説明する。

【0091】

[0107] この方法は、（1520 において）誘電体層内及びその上に相互接続部を形成する。例えば、相互接続部 1412 を、誘電体層 1420 内及びその上に形成することができる。めっきプロセスを使用して、相互接続部を形成することができる。相互接続部を形成することは、誘電体層の上及び / 又は誘電体層内に、パターンニングされた金属層を提供することを含み得る。相互接続部を形成することはまた、誘電体層のキャビティ内に相互接続部を形成することも含む得る。図 14A の段階 4 は、誘電体層内及び誘電体層の上に相互接続部を形成する一例を図示及び説明する。

10

【0092】

[0108] この方法は、（1525 において）誘電体層 1420 と相互接続部 1412 との上に誘電体層 1422 を形成する。堆積プロセス及び / 又は積層プロセスを使用して誘電体層 1422 を形成してもよい。誘電体層 1422 は、プリプレグ及び / 又はポリイミドを含むことができる。誘電体層 1422 は、フォトイメージャブル誘電体を含むことができる。誘電体層 1422 を形成することはまた、誘電体層 1422 に複数のキャビティ（例えば、1430）を形成することも含むことができる。複数のキャビティは、エッチングプロセス（例えば、フォトエッチング）又はレーザプロセスを使用して形成され得る。図 14A ~ 図 14B の段階 5 ~ 6 は、誘電体層と誘電体層のキャビティとを形成する一例を図示及び説明する。

20

【0093】

[0109] この方法は、（1530 において）誘電体層内及びその上に相互接続部を形成する。例えば、相互接続部 1414 を、誘電体層 1422 内及びその上に形成することができる。めっきプロセスを使用して、相互接続部を形成することができる。相互接続部を形成することは、誘電体層の上及び / 又は誘電体層内に、パターンニングされた金属層を提供することを含み得る。相互接続部を形成することはまた、誘電体層のキャビティ内に相互接続部を形成することも含む得る。図 14B の段階 7 は、誘電体層内及び誘電体層の上に相互接続部を形成する一例を図示及び説明する。

30

【0094】

[0110] この方法は、（1535 において）キャリア（例えば、1400）をシード層（例えば、1401）から分離する。キャリア 1400 は、取り外されてもよく、かつ / 又は研削されてもよい。この方法はまた、（1535 において）シード層（例えば、1401）の一部を除去することができる。エッチングプロセスを使用して、シード層 1401 の一部を除去してもよい。図 14B の段階 8 は、キャリアを分離すること及びシード層除去の一例を図示及び説明する。

40

【0095】

[0111] いくつかの実装形態では、この方法は、基板の第 1 の表面及び / 又は第 2 の表面の上にはんだレジスト層（単数又は複数）を形成することができる。図 14B の段階 9 は、はんだレジスト層（単数又は複数）を形成する一例を図示及び説明する。

【0096】

[0112] 異なる実装形態は、金属層（単数又は複数）を形成するために、異なるプロセスを使用し得る。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、スプレーコーティングプロセス、及び / 又はめっきプロセスを使用して、金属層（単数又は複数）を形成することができる。

50

【 0 0 9 7 】

例示的な電子デバイス

【0113】 図16は、前述したデバイス、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されてもよい、様々な電子デバイスを示す。例えば、携帯電話デバイス1602、ラップトップコンピュータデバイス1604、固定位置端末デバイス1606、ウェアラブルデバイス1608、又は自動ビークル1610は、本明細書で説明するようなデバイス1600を含むことができる。デバイス1600は、例えば、本明細書で説明されるデバイス及び/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16に示すデバイス1602、1604、1606、及び1608、並びにビークル1610は、単なる例示に過ぎない。他の電子デバイスもまた、デバイス1600を特徴とすることができ、それらの電子デバイスとしては、限定するものではないが、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（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、自律型ビークル）内に実装されている電子デバイス、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）の群が挙げられる。

10

20

【 0 0 9 8 】

【0114】 図1～図10、図11A～図11C、図12A～図12C、図13、図14A～図14B、及び図15～図16に示す構成要素、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、若しくは機能に再構成及び/又は組み合わせられてもよく、あるいはいくつかの構成要素、プロセス、又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、及び/又は機能が更に追加されてもよい。本開示における図1～図10、図11A～図11C、図12A～図12C、図13、図14A～図14B、及び図15～図16、並びにその対応する説明は、ダイ及び/又は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1～図10、図11A～図11C、図12A～図12C、図13、図14A～図14B、及び図15～図16、並びにその対応する説明は、デバイス及び/又は集積デバイスを製造、作製、提供、及び/又は生産するために使用することができる。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。

30

40

【 0 0 9 9 】

【0115】 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。

【 0 1 0 0 】

50

【0116】 「例示的(exemplary)」という語は、「例、事例、又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。「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、説明した特徴、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」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。物体Bに結合される物体Aは、物体Bの少なくとも一部に結合され得る。「電氣的に結合される」という用語は、電流(例えば、信号、電力、接地)が2つの物体間を移動し得るように、2つの物体が一緒に直接的又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。用語「第1」、「第2」、「第3」、及び「第4」(及び/又は、第4を上回るいずれのもの)の使用は、任意である。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。「カプセル化する」、「カプセル化すること」という用語、及び/又はその派生語は、物体が別の物体を部分的にカプセル化する、又は完全にカプセル化し得ることを意味する。本開示で使用されるとき、第2の物体を取り囲む第1の物体は、第1の物体が第2の物体を部分的に取り囲むこと、又は第2の物体を完全に取り囲むことを意味することができる。「上部(top)」及び「底部(bottom)」という用語は、任意である。上部に配置されている構成要素は、底部に配置されている構成要素の上に配置されている場合がある。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)」配置されている第1の構成要素とは、どのように底部又は上部が任意的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の構成要素の上方に配置されていること又は下方に配置されていることを意味し得る。別の実施例では、第1の構成要素は、第2の構成要素の第1の表面の上に(例えば、上方に)配置されている場合があり、第3の構成要素は、第2の構成要素の第2の表面の上に(例えば、下方に)配置されている場合があり、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配置されている文脈において、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「内に(in)」配置されている第1の構成要素は、第2の構成要素内に部分的に配置されている場合もあれば、又は、第2の構成要素内に完全に配置されている場合もある。約X~XXである値は、XとXXとの間の値であって、XとXXとを含む値を意味し得る。XとXXとの間の値(1つ又は複数)は、離散的又は連続的であり得る。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。

【0101】

【0117】 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

10

20

30

40

50

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（例えば、トレース相互接続部）、ビア（例えば、ビア相互接続部）、パッド（例えば、パッド相互接続部）、ピラー、メタライゼーション層、再配線層、及び/又はアンダーバンプメタライゼーション（under bump metallization、UBM）層/相互接続部を含み得る。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、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つ以上の相互接続部によって画定することができる。相互接続部は、1つ以上の金属層を含み得る。相互接続部は、回路の一部とすることができる。異なる実装形態では、相互接続部を形成するために、異なるプロセス及び/又は順序を使用することができる。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、スプレーコーティング、及び/又はめっきプロセスを使用して、相互接続部を形成することができる。

10

20

30

40

50

【0102】

[0118] 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、動作を逐次プロセスとして説明することができるが、動作の多くは並列に又は同時に実行することができる。加えて、工程の順番は並べ替えられてもよい。プロセスは、その動作が完了すると終了する。

【0103】

[0119] 以下では、更なる例が、本発明の理解を容易にするために説明される。

【0104】

[0120] 態様1：第1のパッケージと、第1の複数のはんだ相互接続部を介して第1のパッケージに結合された第2のパッケージとを備えるデバイス。第1のパッケージは、少なくとも1つの第1の誘電体層と第1の複数の相互接続部とを備える第1の基板と、第1の基板に結合された第1の集積デバイスとを含む。第2のパッケージは、少なくとも1つの第2の誘電体層と第2の複数の相互接続部とを備える第2の基板と、第2の基板の第1の表面に結合された第2の集積デバイスと、第2の複数のはんだ相互接続部を介して第2の基板の第1の表面に結合された第3の集積デバイスと、第2の基板の第1の表面に結合された第1の複数のチャンネル相互接続部であって、第2の複数のはんだ相互接続部からのはんだ相互接続部の間に位置する、第1の複数のチャンネル相互接続部と、を含む。

【0105】

[0121] 態様2：第2の集積デバイスが、第3の集積デバイスと第2の基板との間に位置する、態様1に記載のデバイス。

【0106】

[0122] 態様3：第2の基板の第1の表面に結合された第4の基板を更に備え、第1の複数のチャンネル相互接続部が、第4の基板の一部である、態様1又は2に記載のデバイス。

【0107】

[0123] 態様4：第2の基板の第1の表面に結合されたフレキシブルケーブルを更に備え、第1の複数のチャンネル相互接続部が、フレキシブルケーブルの一部である、態様1から3のいずれか一項に記載のデバイス。

【0108】

[0124] 態様5：第1の複数のチャンネル相互接続部が、第3の集積デバイスの下に延びる、態様1から4のいずれか一項に記載のデバイス。

【0109】

[0125] 態様6：第2の集積デバイスと第1の基板との間の第1の電気経路が、第1の複数のチャンネル相互接続部を含む、態様1から5のいずれか一項に記載のデバイス。

【0110】

【0126】 態様 7：第 2 の集積デバイスと第 1 の基板との間の第 1 の電気経路が、第 2 の集積デバイスを第 2 の基板に結合する少なくとも 1 つの第 1 のはんだ相互接続部と、第 2 の基板の第 2 の複数の相互接続部からの少なくとも 1 つの第 1 の相互接続部と、第 1 の複数のチャンネル相互接続部からの少なくとも 1 つのチャンネル相互接続部と、第 2 の基板の第 2 の複数の相互接続部からの少なくとも 1 つの第 2 の相互接続部と、第 2 の基板と第 1 の基板とを結合する第 1 の複数のはんだ相互接続部からの少なくとも 1 つの第 2 のはんだ相互接続部と、第 1 の基板の第 1 の複数の相互接続部からの少なくとも 1 つの相互接続部と、を含む、態様 1 から 6 のいずれか一項に記載のデバイス。

【0111】

【0127】 態様 8：第 2 の基板の第 2 の表面に結合された第 2 の複数のチャンネル相互接続部を更に備える、態様 1 から 7 のいずれか一項に記載のデバイス。

10

【0112】

【0128】 態様 9：第 1 の基板の第 1 の表面に結合された第 2 の複数のチャンネル相互接続部を更に備える、態様 1 から 8 のいずれか一項に記載のデバイス。

【0113】

【0129】 態様 10：第 2 の複数のチャンネル相互接続部が、第 4 の基板及び / 又はフレキシブルケーブルの一部である、態様 8 又は 9 に記載のデバイス。

【0114】

【0130】 態様 11：第 1 のパッケージと、第 1 の複数のはんだ相互接続部を介して第 1 のパッケージに結合された第 2 のパッケージとを備える装置。第 1 のパッケージは、少なくとも 1 つの第 1 の誘電体層と第 1 の複数の相互接続部とを備える第 1 の基板と、第 1 の基板に結合された第 1 の集積デバイスとを含む。第 2 のパッケージは、少なくとも 1 つの第 2 の誘電体層と第 2 の複数の相互接続部とを備える第 2 の基板と、第 2 の基板の第 1 の表面に結合された第 2 の集積デバイスと、第 2 の複数のはんだ相互接続部を介して第 2 の基板の第 1 の表面に結合された第 3 の集積デバイスと、第 2 の基板の第 1 の表面に結合されたチャンネル相互接続のための手段であって、第 2 の複数のはんだ相互接続部からのはんだ相互接続部の間に位置する、チャンネル相互接続のための手段と、を含む。

20

【0115】

【0131】 態様 12：第 2 の集積デバイスが、第 3 の集積デバイスと第 2 の基板との間に位置する、態様 11 に記載の装置。

30

【0116】

【0132】 態様 13：チャンネル相互接続のための手段が、第 4 の基板を含む、態様 11 又は 12 に記載の装置。

【0117】

【0133】 態様 14：チャンネル相互接続のための手段が、フレキシブルケーブルを含む、態様 11 から 13 のいずれか一項に記載の装置。

【0118】

【0134】 態様 15：チャンネル相互接続のための手段が、第 3 の集積デバイスの下に延びる、態様 11 から 14 のいずれか一項に記載の装置。

【0119】

40

【0135】 態様 16：第 2 の集積デバイスと第 1 の基板との間の第 1 の電気経路が、チャンネル相互接続のための手段を含む、態様 11 から 15 のいずれか一項に記載の装置。

【0120】

【0136】 態様 17：第 2 の集積デバイスと第 1 の基板との間の第 1 の電気経路が、第 2 の集積デバイスを第 2 の基板に結合する少なくとも 1 つの第 1 のはんだ相互接続部と、第 2 の基板の第 2 の複数の相互接続部からの少なくとも 1 つの第 1 の相互接続部と、チャンネル相互接続のための手段と、第 2 の基板の第 2 の複数の相互接続部からの少なくとも 1 つの第 2 の相互接続部と、第 2 の基板と第 1 の基板とを結合する第 1 の複数のはんだ相互接続部からの少なくとも 1 つの第 2 のはんだ相互接続部と、第 1 の基板の第 1 の複数の相互接続部からの少なくとも 1 つの相互接続部と、を含む、態様 11 から 16 のいずれか一

50

項に記載の装置。

【0121】

[0137] 態様18：第2の基板の第2の表面に結合されたチャンネル相互接続のための第2の手段を更に備える、態様11から17のいずれか一項に記載の装置。

【0122】

[0138] 態様19：第1の基板の第1の表面に結合されたチャンネル相互接続のための第2の手段を更に備える、態様11から18のいずれか一項に記載の装置。

【0123】

[0139] 態様20：装置が、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デバイスを含む、態様11から19のいずれか一項に記載の装置。 10

【0124】

[0140] 態様21：少なくとも1つの第1の誘電体層と第1の複数の相互接続部とを備える第1の基板と、第1の基板に結合された第1の集積デバイスとを含む第1のパッケージを準備する方法。この方法は、少なくとも1つの第2の誘電体層と第2の複数の相互接続部とを備える第2の基板を第1の複数のはんだ相互接続部を介して第1の基板に結合する。この方法は、第2の基板の第1の表面の上に第1の複数のチャンネル相互接続部を準備する。この方法は、第2の集積デバイスを第2の基板の第1の表面に結合する。この方法は、第2の複数のはんだ相互接続部であって、第1の複数のチャンネル相互接続部が、第2の複数のはんだ相互接続部からのはんだ相互接続部の間に位置する、第2の複数のはんだ相互接続部を介して第3の集積デバイスを第2の基板の第1の表面に結合する。 20

【0125】

[0141] 態様22：第2の集積デバイスが、第3の集積デバイスと第2の基板との間に位置する、態様21に記載の方法。

【0126】

[0142] 態様23：第1の複数のチャンネル相互接続部を準備することが、第1の複数のチャンネル相互接続部を備える第4の基板を第2の基板の第1の表面に結合することを含む、態様21又は22に記載の方法。 30

【0127】

[0143] 態様24：第1の複数のチャンネル相互接続部を準備することが、第1の複数のチャンネル相互接続部を備えるフレキシブルケーブルを第2の基板の第1の表面に結合することを含む、態様21から23のいずれか一項に記載の方法。

【0128】

[0144] 態様25：第1の複数のチャンネル相互接続部が、第3の集積デバイスの下に延びる、態様21から24のいずれか一項に記載の方法。

【0129】

[0145] 態様26：少なくとも1つの誘電体層と複数の相互接続部とを備える基板と、基板に結合された集積デバイスとを含むパッケージを備えるデバイス。デバイスは、基板の第1の表面に結合された第1の複数のチャンネル相互接続部を含む。 40

【0130】

[0146] 態様27：基板の第1の表面に結合された別の基板を更に備え、第1の複数のチャンネル相互接続部が、別の基板の一部である、態様26に記載のデバイス。

【0131】

[0147] 態様28：基板の第1の表面に結合されたフレキシブルケーブルを更に備え、第1の複数のチャンネル相互接続部が、フレキシブルケーブルの一部である、態様26又は27に記載のデバイス。

【0132】

[0148] 態様 29 : 集積デバイスへの / からの第 1 の電気経路が、第 1 の複数のチャンネル相互接続部を含む、態様 26 から 28 のいずれか一項に記載のデバイス。

【0133】

[0149] 態様 30 : 集積デバイスへの / からの第 1 の電気経路が、集積デバイスを基板に結合する少なくとも 1 つの第 1 のはんだ相互接続部と、基板の複数の相互接続部からの少なくとも 1 つの第 1 の相互接続部と、第 1 の複数のチャンネル相互接続部からの少なくとも 1 つのチャンネル相互接続部と、基板の複数の相互接続部からの少なくとも 1 つの第 2 の相互接続部と、を含む、態様 26 から 29 のいずれか一項に記載のデバイス。

【0134】

[0150] 態様 31 : 基板の第 2 の表面に結合された第 2 の複数のチャンネル相互接続部を更に備える、態様 26 から 30 のいずれか一項に記載のデバイス。

10

【0135】

[0151] 態様 32 : 第 2 の複数のチャンネル相互接続部が、第 4 の基板及び / 又はフレキシブルケーブルの一部である、態様 31 に記載のデバイス。

【0136】

[0152] 態様 33 : 第 2 の複数のはんだ相互接続部を介して基板の第 1 の表面に結合された別の集積デバイスを更に備え、第 1 の複数のチャンネル相互接続部が、第 2 の複数のはんだ相互接続部からのはんだ相互接続部の間に位置し、別の集積デバイスが、集積デバイスの上に位置する、態様 1 から 32 のいずれか一項に記載のデバイス。

【0137】

20

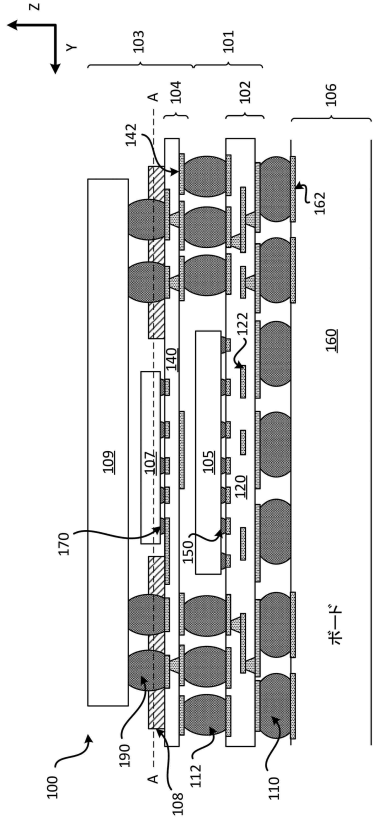
[0153] 本明細書で説明されている本開示の様々な特徴は、本開示から逸脱することなく、異なるシステムにおいて実装することができる。本開示の上記の態様は、単なる例に過ぎず、本開示を限定するものとして解釈されるべきではない点に留意されたい。本開示の諸態様の説明は、例示的であることが意図されており、特許請求の範囲を限定することを意図するものではない。それゆえ、本教示は、他のタイプの装置に容易に適用することができ、当業者には、多くの代替形態、修正形態、及び変形形態が明らかとなるであろう。

30

40

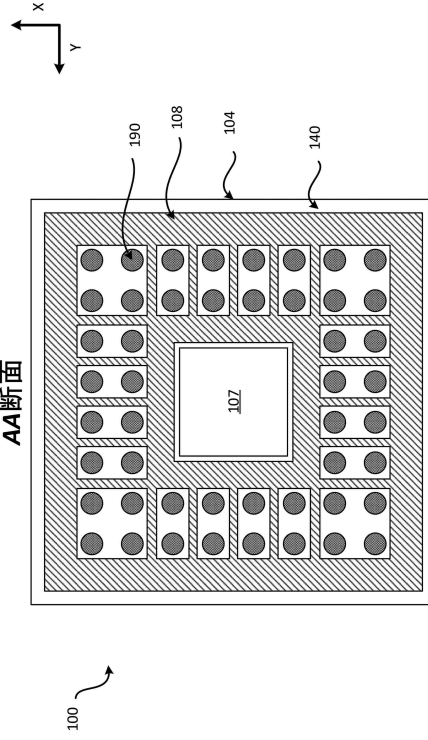
50

【図 1】



側断面図
FIG. 1

【図 2】



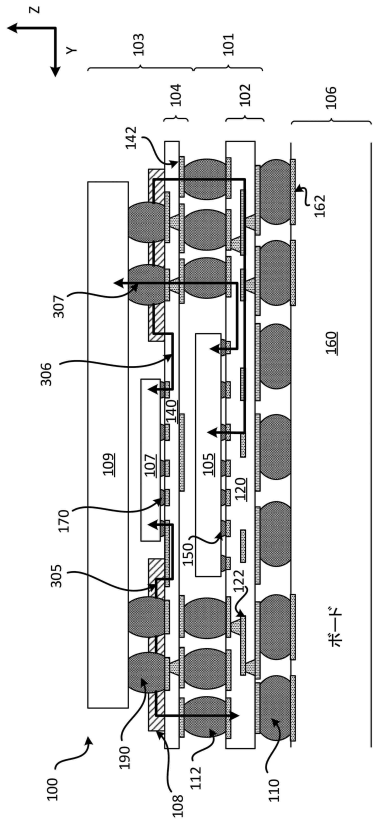
AA断面

平面図
FIG. 2

10

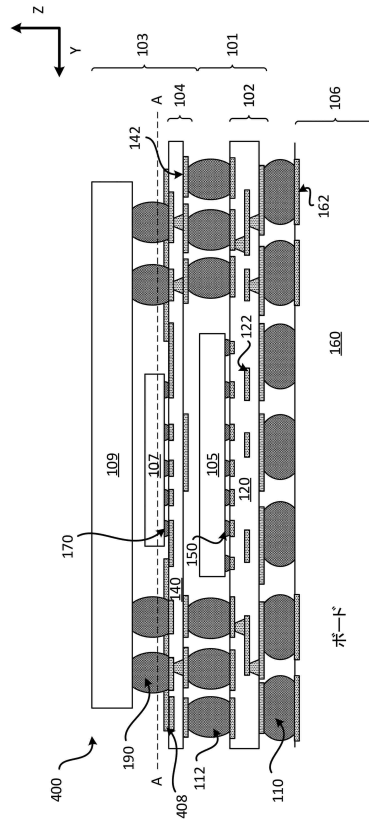
20

【図 3】



側断面図
FIG. 3

【図 4】



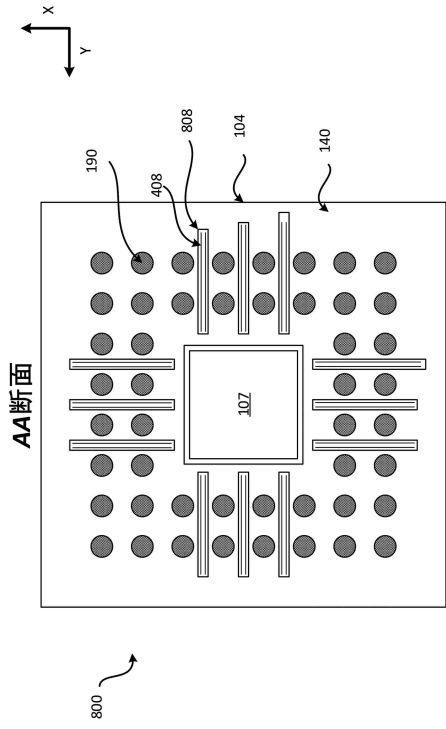
側断面図
FIG. 4

30

40

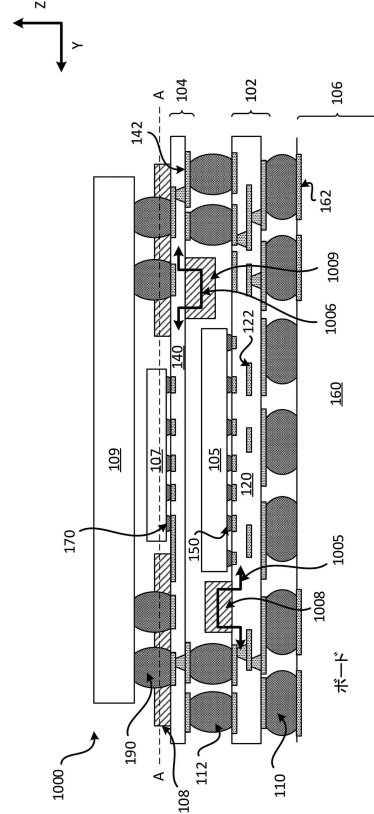
50

【図 9】



平面図
FIG. 9

【図 10】



側断面図
FIG. 10

10

20

【図 11 A】

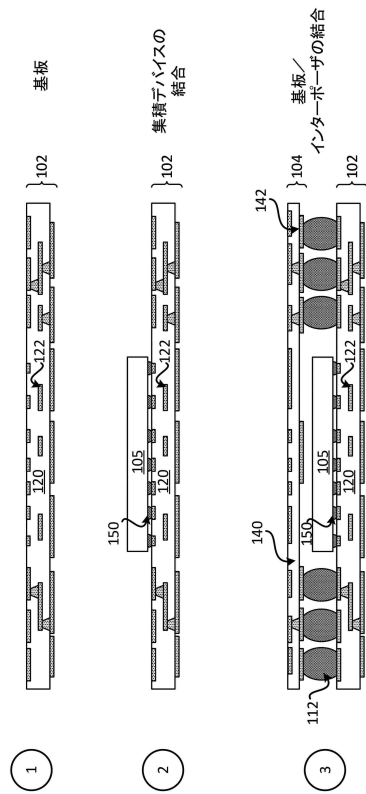


FIG. 11A

【図 11 B】

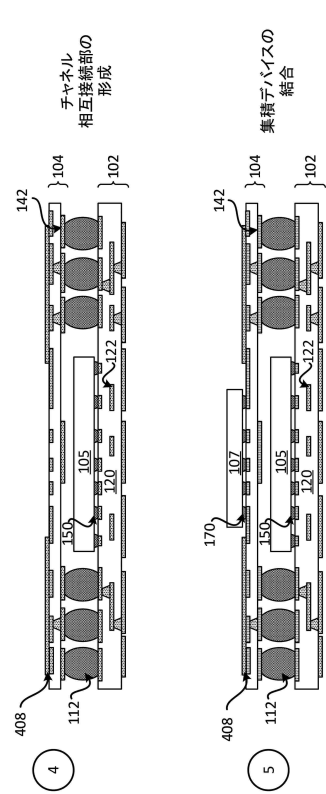


FIG. 11B

30

40

50

【図 1 1 C】

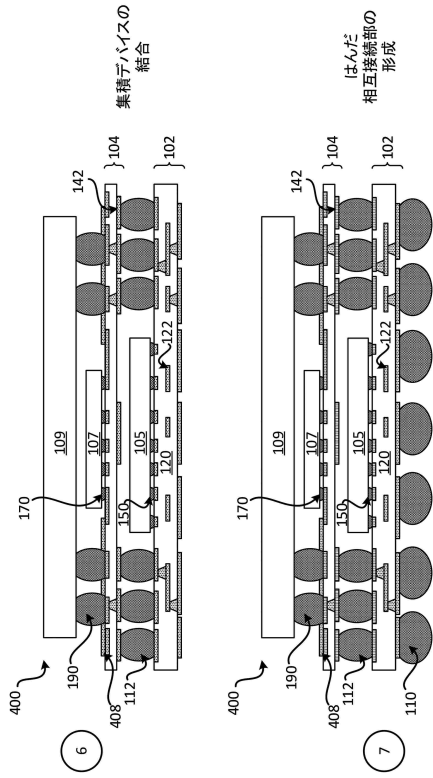


FIG. 11C

【図 1 2 A】

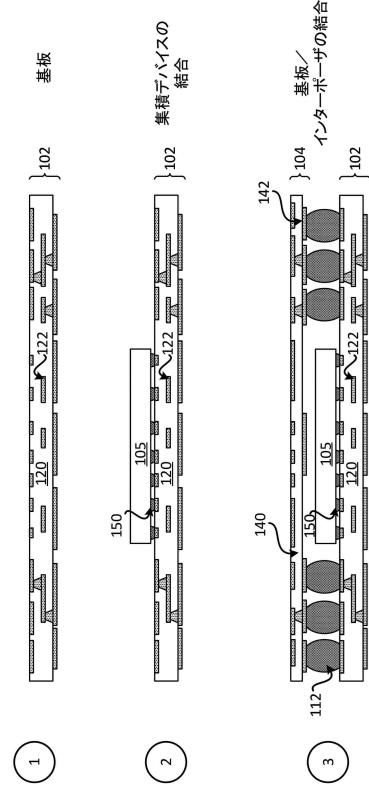


FIG. 12A

【図 1 2 B】

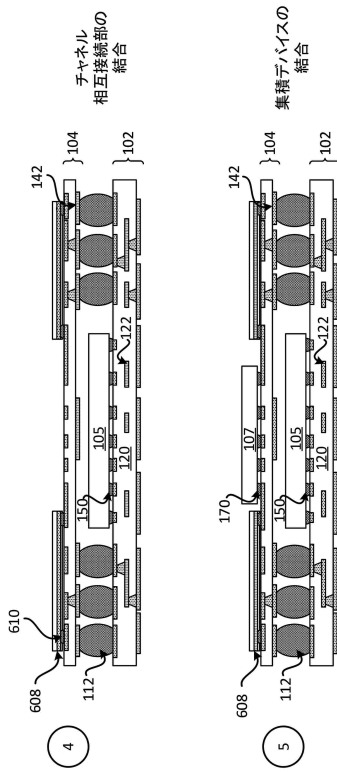


FIG. 12B

【図 1 2 C】

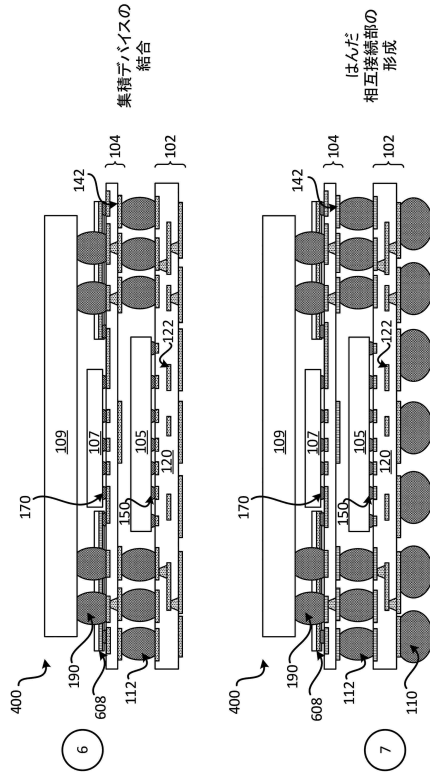


FIG. 12C

10

20

30

40

50

【 図 1 3 】

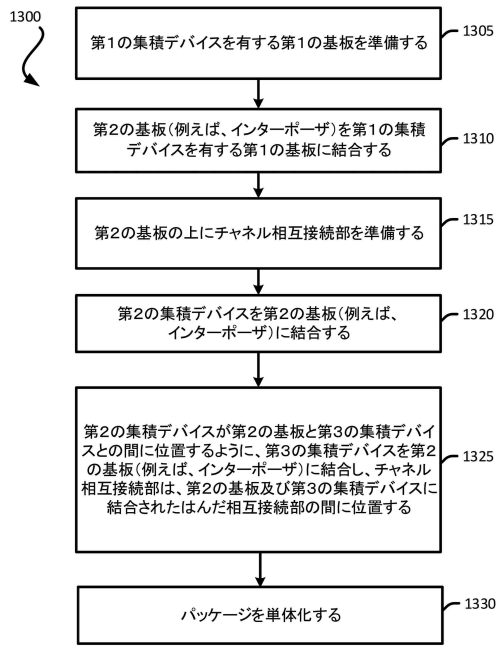


FIG. 13

【 図 1 4 A 】

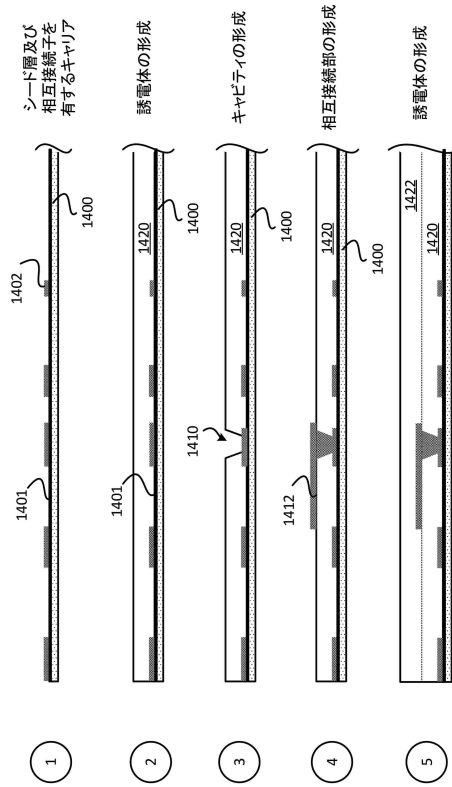


FIG. 14A

10

20

【 図 1 4 B 】

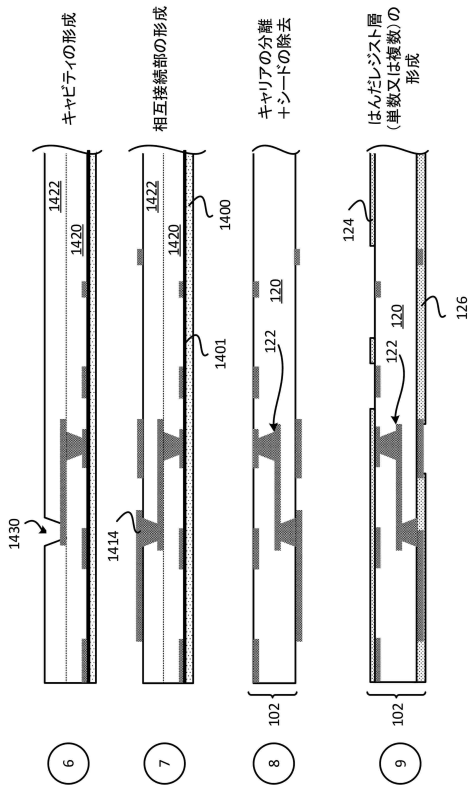


FIG. 14B

【 図 1 5 】

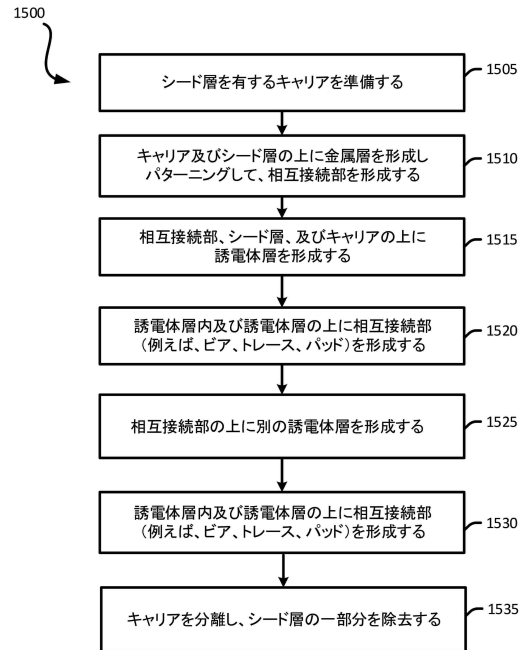


FIG. 15

30

40

50

【 図 16 】

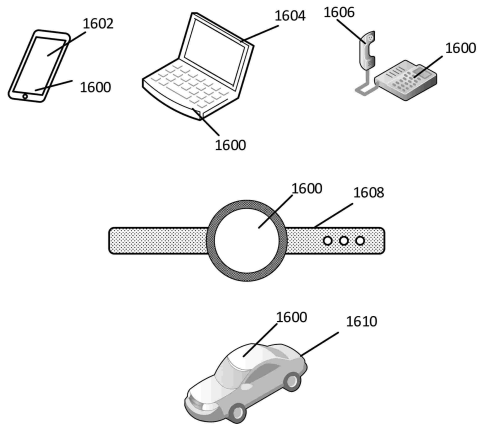


FIG. 16

10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/048192

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV.	H01L23/538 H01L25/10	H05K1/14
ADD.	H01L25/065 H01L25/18	H01L23/00
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 H05K		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/019382 A1 (MIWA TAKASHI [JP] ET AL) 28 January 2010 (2010-01-28)	1, 2, 5-9, 11, 12, 15-19, 21, 22, 25
A	paragraph [0204] - paragraph [0216]; figures 31-33	3, 4, 10, 13, 14, 20, 23, 24
A	US 2006/231939 A1 (KAWABATA TAKESHI [JP] ET AL) 19 October 2006 (2006-10-19) paragraph [0050] - paragraph [0055]; figures 1, 2, 3A	1-25
	----- -/--	
<input checked="" 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 18 February 2023	Date of mailing of the international search report 27/02/2023	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Hirsch, Alexander	

10

20

30

40

1

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/048192

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2018/157782 A1 (ROSSI MARCO CASALE [IT] ET AL) 7 June 2018 (2018-06-07)	1, 5-9, 11, 15-19, 21, 25
A	paragraph [0049]; figures 2B, 4C paragraph [0070] - paragraph [0083]	2-4, 10, 12-14, 20, 22-24
A	----- US 2003/222282 A1 (FJELSTAD JOSEPH C [US] ET AL) 4 December 2003 (2003-12-04) paragraph [0044]; figure 10 -----	1-25

10

20

30

40

1

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2022/048192

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010019382 A1	28-01-2010	JP 5352146 B2	27-11-2013
		JP 2010027961 A	04-02-2010
		US 2010019382 A1	28-01-2010

US 2006231939 A1	19-10-2006	CN 1855479 A	01-11-2006
		JP 4520355 B2	04-08-2010
		JP 2006303114 A	02-11-2006
		KR 20060110761 A	25-10-2006
		TW I271831 B	21-01-2007
		US 2006231939 A1	19-10-2006

US 2018157782 A1	07-06-2018	NONE	

US 2003222282 A1	04-12-2003	AU 2003223783 A1	17-11-2003
		CN 1659810 A	24-08-2005
		EP 1506568 A2	16-02-2005
		JP 5437137 B2	12-03-2014
		JP 2005524239 A	11-08-2005
		JP 2010192918 A	02-09-2010
		US 2003222282 A1	04-12-2003
		US 2009108416 A1	30-04-2009
		WO 03094203 A2	13-11-2003

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, CV,CV,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,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

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

ウェー、ホン・ボク

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 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

ペインター、チャールズ・ディビッド

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 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