(19)日本国特許庁(JP)　　(12)公表特許公報(A)　　(11)公表番号
特表2025-520136
(P2025-520136A)
(43)公表日　令和7年7月1日(2025.7.1)

(51)国際特許分類　　FI
H01L 23/52 (2006.01)　　H01L 23/52　　D
H01L 23/12 (2006.01)　　H01L 23/12　　N

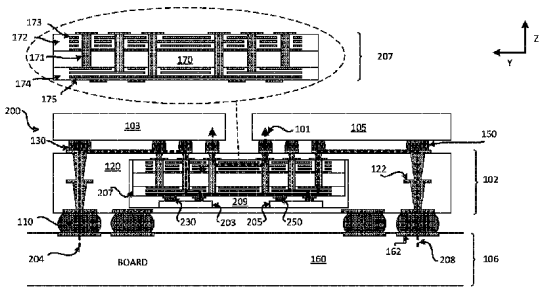
審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全43頁）

(21)出願番号　特願2024-570818(P2024-570818)
(86)(22)出願日　令和5年5月18日(2023.5.18)
(85)翻訳文提出日　令和6年11月29日(2024.11.29)
(86)国際出願番号　PCT/US2023/022742
(87)国際公開番号　WO2023/239540
(87)国際公開日　令和5年12月14日(2023.12.14)
(31)優先権主張番号　17/835,861
(32)優先日　令和4年6月8日(2022.6.8)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(81)指定国・地域　AP(BW,CV,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,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV
最終頁に続く

(71)出願人　507364838
クアルコム，インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 カリフォルニア ９２１２１ サン ディエゴ モアハウス ドライブ ５７７５
(74)代理人　100108453
弁理士　村山 靖彦
(74)代理人　100163522
弁理士　黒田 晋平
(72)発明者　ビアンクン・シェ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１－１７１４・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライヴ・５７７５
(72)発明者　シュリー・クリシュナ・パンディ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　裏側配電網用に構成されたブリッジを有する基板を備えるパッケージ

(57)【要約】
基板と、基板の中に位置するブリッジと、基板に結合された第１の集積デバイスと、基板に結合された第２の集積デバイスとを備える、パッケージ。ブリッジは、ブリッジ基板と、ブリッジ基板の第１の表面に結合された少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層と、少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第１のブリッジ相互接続部と、ブリッジ基板の第２の表面に結合された少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層と、少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部と、少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層及びブリッジ基板を通って延びる少なくとも１つのブリッジ相互接続部とを含む。



CROSS SECTIONAL PROFILE VIEW
FIG. 2

【特許請求の範囲】
【請求項１】
基板と、
前記基板の中に位置するブリッジであって、
ブリッジ基板と、
前記ブリッジ基板の第１の表面に結合された少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層と、
前記少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第１のブリッジ相互接続部と、
前記ブリッジ基板の第２の表面に結合された少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層と、
前記少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部と、
前記少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層及び前記ブリッジ基板を通って延びる少なくとも１つのブリッジ相互接続部とを備える、ブリッジと、
前記基板に結合された第１の集積デバイスと、
前記基板に結合された第２の集積デバイスと、を備える、パッケージ。
【請求項２】
前記少なくとも１つの第１のブリッジ相互接続部が、入力／出力（Ｉ／Ｏ）信号用の第１の電気経路を提供するように構成されており、
前記少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部が、電源用の第２の電気経路を提供するように構成されている、
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つの第１のブリッジ相互接続部が、入力／出力（Ｉ／Ｏ）信号用の第１の電気経路を提供するように構成されており、
前記少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部が、接地用の第２の電気経路を提供するように構成されている、
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つの第２のブリッジ相互接続部が、電源用のもう１つの電気経路を提供するように構成されている、請求項３に記載のパッケージ。
【請求項５】
前記少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部に結合された受動デバイスを更に備える、請求項１に記載のパッケージ。
【請求項６】
前記受動デバイスをカプセル化するカプセル化層を更に備える、請求項５に記載のパッケージ。
【請求項７】
前記ブリッジが、表側と、裏側とを含み、
前記受動デバイスが、前記ブリッジの前記裏側に結合される、
請求項５に記載のパッケージ。
【請求項８】
前記ブリッジが、電源用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成されており、
前記ブリッジを通過する前記電源が、前記ブリッジの前記裏側を通過する、
請求項７に記載のパッケージ。
【請求項９】
前記第１の集積デバイスが、前記ブリッジに電気的に結合されるように構成されている、請求項１に記載のパッケージ。

【請求項１０】
前記第１の集積デバイスが、前記基板及び前記ブリッジを介して、前記第２の集積デバイスに電気的に結合されるように構成されている、請求項１に記載のパッケージ。
【請求項１１】
入力及び／又は出力（Ｉ／Ｏ）信号が、前記基板からの相互接続部及び前記ブリッジからのブリッジ相互接続部を含む電気経路を通って、前記第１の集積デバイスと前記第２の集積デバイスとの間を通過するように構成されている、請求項１０に記載のパッケージ。
【請求項１２】
前記第１の集積デバイスが、第１のチップレットを含み、前記第２の集積デバイスが、第２のチップレットを含む、請求項１に記載のパッケージ。
【請求項１３】
前記少なくとも１つの第１のブリッジ相互接続部が、第１の厚さを含み、
前記少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部が、第２の厚さを有し、
前記第２の厚さが前記第１の厚さよりも大きい、
請求項１に記載のパッケージ。
【請求項１４】
前記第１の厚さが、約１～２マイクロメートルの第１の範囲内にあり、
前記第２の厚さが、約３～６マイクロメートルの第２の範囲内にある、
請求項１３に記載のパッケージ。
【請求項１５】
パッケージであって、
基板と、
前記基板の中に位置するブリッジであって、
ブリッジ基板と、
前記ブリッジ基板の第１の表面に結合された少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層と、
前記少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第１のブリッジ相互接続部と、
前記ブリッジ基板の第２の表面に結合された少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層と、
前記少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部と、
前記少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層及び前記ブリッジ基板を通って延びる少なくとも１つのブリッジ相互接続部とを備える、ブリッジと、
前記基板に結合された第１の集積デバイスと、
前記基板に結合された第２の集積デバイスとを備える、パッケージを備える、
デバイス。
【請求項１６】
前記第１の集積デバイスが、前記基板及び前記ブリッジを介して、前記第２の集積デバイスに電気的に結合されるように構成されている、請求項１５に記載のデバイス。
【請求項１７】
入力及び／又は出力（Ｉ／Ｏ）信号が、前記基板からの相互接続部及び前記ブリッジからのブリッジ相互接続部を含む電気経路を通って、前記第１の集積デバイスと前記第２の集積デバイスとの間を通過するように構成されている、請求項１６に記載のデバイス。
【請求項１８】
前記第１の集積デバイスが、第１のチップレットを含み、前記第２の集積デバイスが、第２のチップレットを含む、請求項１５に記載のデバイス。
【請求項１９】
前記少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部に結合された受動デバイスを更に備える、請求項１５に記載のデバイス。

【請求項２０】
前記受動デバイスをカプセル化するカプセル化層を更に備える、請求項１９に記載のデバイス。
【請求項２１】
前記ブリッジが、表側と、裏側とを含み、
前記受動デバイスが、前記ブリッジの前記裏側に結合される、
請求項１９に記載のデバイス。
【請求項２２】
前記ブリッジが、電源用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成されており、
前記ブリッジを通過する前記電源が、前記ブリッジの前記裏側を通過する、
請求項２１に記載のデバイス。
【請求項２３】
前記デバイスが、音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、エンターテインメントユニット、ナビゲーションデバイス、通信デバイス、モバイルデバイス、モバイルフォン、スマートフォン、携帯情報端末、定置端末、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グループから選択される、請求項１５に記載のデバイス。
【請求項２４】
パッケージを作製するための方法であって、
基板を用意することと、
前記基板の中に、ブリッジであって、
ブリッジ基板と、
前記ブリッジ基板の第１の表面に結合された少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層と、
前記少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第１のブリッジ相互接続部と、
前記ブリッジ基板の第２の表面に結合された少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層と、
前記少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部と、
前記少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層及び前記ブリッジ基板を通って延びる少なくとも１つのブリッジ相互接続部とを備える、ブリッジを設置することと、
第１の集積デバイスを前記基板に結合することと、
第２の集積デバイスを前記基板に結合することとを含む、方法。
【請求項２５】
前記パッケージが、前記少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部に結合された受動デバイスを備える、請求項２４に記載の方法。
【請求項２６】
前記パッケージが、前記受動デバイスをカプセル化するカプセル化層を備える、請求項２５に記載の方法。
【請求項２７】
前記ブリッジが、表側と、裏側とを含み、
前記受動デバイスが、前記ブリッジの前記裏側に結合される、
請求項２５に記載の方法。
【請求項２８】
前記ブリッジが、電源用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成されており、
前記ブリッジを通過する前記電源が、前記ブリッジの前記裏側を通過する、

請求項２７に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
（関連出願の相互参照）
本出願は、２０２２年６月８日に米国特許庁に出願された非仮出願第１７／８３５，８６１号に対する優先権及び利益を主張するものであり、その内容全体は、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、参照により本明細書に組み込まれる。
【０００２】
様々な特徴は、基板と集積デバイスとを有するパッケージに関する。
【背景技術】
【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一体に結合されて、様々な電気的機能を実行することができる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寸法を小さくすることが、継続的に必要とされている。
【発明の概要】
【０００４】
様々な特徴は、基板と集積デバイスとを有するパッケージに関する。
【０００５】
一例は、基板と、基板の中に位置するブリッジと、基板に結合された第１の集積デバイスと、基板に結合された第２の集積デバイスとを備える、パッケージを提供する。ブリッジは、ブリッジ基板と、ブリッジ基板の第１の表面に結合された少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層と、少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第１のブリッジ相互接続部と、ブリッジ基板の第２の表面に結合された少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層と、少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部と、少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層及びブリッジ基板を通って延びる少なくとも１つのブリッジ相互接続部とを含む。
【０００６】
別の例は、パッケージを含むデバイスを提供する。パッケージは、基板と、基板の中に位置するブリッジと、基板に結合された第１の集積デバイスと、基板に結合された第２の集積デバイスとを備える。ブリッジは、ブリッジ基板と、ブリッジ基板の第１の表面に結合された少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層と、少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第１のブリッジ相互接続部と、ブリッジ基板の第２の表面に結合された少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層と、少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部と、少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層及びブリッジ基板を通って延びる少なくとも１つのブリッジ相互接続部とを備える。
【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。方法は、基板を用意する。方法は、基板の中にブリッジを設置する。ブリッジは、ブリッジ基板と、ブリッジ基板の第１の表面に結合された少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層と、少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第１のブリッジ相互接続部と、ブリッジ基板の第２の表面に結合された少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層と、少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部と、少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層及びブリッジ基板を通って延びる少なくとも１つのブリッジ相互接続部とを備える。方法は、第１の集積デバイスを基板に結合する。方法は、第２の集積デバイスを基板に結合する。

【０００８】
以下に記載の「発明を実施するための形態」を、同様の参照符号が全体を通して対応するものを識別する図面と併せ読むことにより、様々な特徴、性質、及び利点が明らかとなり得る。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】ブリッジを備える基板を含むパッケージの例示的な側面断面図である。
【図２】ブリッジを備える基板を含むパッケージの例示的な側面断面図である。
【図３】ブリッジを備える基板を含むパッケージの例示的な側面断面図である。
【図４】ブリッジを備える基板を含むパッケージの例示的な側面断面図である。
【図５】ブリッジの例示的な側面断面図である。
【図６】ブリッジの例示的な側面断面図である。
【図７】ブリッジの例示的な側面断面図である。
【図８Ａ】ブリッジを作製するための例示的なシーケンスを示す図である。
【図８Ｂ】ブリッジを作製するための例示的なシーケンスを示す図である。
【図８Ｃ】ブリッジを作製するための例示的なシーケンスを示す図である。
【図８Ｄ】ブリッジを作製するための例示的なシーケンスを示す図である。
【図８Ｅ】ブリッジを作製するための例示的なシーケンスを示す図である。
【図８Ｆ】ブリッジを作製するための例示的なシーケンスを示す図である。
【図９Ａ】ブリッジを作製するための別の例示的なシーケンスを示す図である。
【図９Ｂ】ブリッジを作製するための別の例示的なシーケンスを示す図である。
【図９Ｃ】ブリッジを作製するための別の例示的なシーケンスを示す図である。
【図９Ｄ】ブリッジを作製するための別の例示的なシーケンスを示す図である。
【図１０】ブリッジを作製するための方法の例示的なフローチャートである。
【図１１Ａ】ブリッジを備える基板を含むパッケージを作製するための例示的なシーケンスを示す図である。
【図１１Ｂ】ブリッジを備える基板を含むパッケージを作製するための例示的なシーケンスを示す図である。
【図１１Ｃ】ブリッジを備える基板を含むパッケージを作製するための例示的なシーケンスを示す図である。
【図１１Ｄ】ブリッジを備える基板を含むパッケージを作製するための例示的なシーケンスを示す図である。
【図１２】ブリッジを備える基板を含むパッケージを作製するための方法の例示的なフローチャートである。
【図１３Ａ】相互接続部を含む基板を作製するための例示的なシーケンスを示す図である。
【図１３Ｂ】相互接続部を含む基板を作製するための例示的なシーケンスを示す図である。
【図１４】相互接続部を含む基板を作製するための方法の例示的なフローチャートである。
【図１５】本明細書に記載のダイ、電子回路、集積デバイス、集積受動デバイス（integrated passive device、ＩＰＤ）、受動構成要素、パッケージ、及び／又はデバイスパッケージを集積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】
【００１０】
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。ただし、当業者であれば、これらの具体的な詳細なしに諸態様を実践できることを理解するであろう。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。

【００１１】

本開示は、基板と、基板の中に位置するブリッジと、基板に結合された第１の集積デバイスと、基板に結合された第２の集積デバイスとを備えるパッケージを説明する。ブリッジは、ブリッジ基板と、ブリッジ基板の第１の表面に結合された少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層と、少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第１のブリッジ相互接続部と、ブリッジ基板の第２の表面に結合された少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層と、少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部と、少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層及びブリッジ基板を通って延びる少なくとも１つのブリッジ相互接続部とを含む。基板の中に受動デバイスが位置し得る。ブリッジは、第１の集積デバイスと第２の集積デバイスとの間に少なくとも１つの電気経路を提供するように構成されてもよい。受動デバイスは、ブリッジに結合される。受動デバイスは、ブリッジの一部と見なすことができる。カプセル化層がブリッジに結合され得る。カプセル化層は基板の中に位置する。受動デバイスは、ブリッジの配電網に結合され得る。以下で更に説明するように、パッケージは、第１の集積デバイス及び／又は第２の集積デバイスのより近くに位置する受動デバイスを提供し、これは、パッケージを小さくかつ薄く保ちながら、改善されたパッケージ性能を提供するのに役立つ。

【００１２】

ブリッジを有する基板を備える例示的なパッケージ

図１は、ブリッジを有する基板を含むパッケージ１００の側面断面図を示す。ブリッジは、集積デバイス間の信号用の電気経路を提供するように構成される。ブリッジは、配電網（power distribution network、ＰＤＮ）用の電気経路を提供するように構成される。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、プリント回路ボード（printed circuit board、ＰＣＢ）を含み得る。

【００１３】

パッケージ１００は、基板１０２と、集積デバイス１０３と、集積デバイス１０５と、ブリッジ１０７とを含む。集積デバイス１０３は、第１の集積デバイスとすることができる。集積デバイス１０５は、第２の集積デバイスとすることができる。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、複数のはんだ相互接続部１１０を介してボード１０６に結合される。複数のはんだ相互接続部１１０は、複数の相互接続部１２２及び複数のボード相互接続部１６２に結合される。

【００１４】

集積デバイス１０３は、複数のはんだ相互接続部１３０を介して基板１０２の第１の表面（例えば、上面）に結合される。複数のはんだ相互接続部１３０は、集積デバイス１０３及び基板１０２の複数の相互接続部１２２に結合される。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）に結合される。複数のはんだ相互接続部１５０は、集積デバイス１０５及び基板１０２の複数の相互接続部１２２に結合される。

【００１５】

ブリッジ１０７は、基板１０２の中に位置する。基板１０２は、空洞部１０９を含み得る。基板内の空洞部の一例は、少なくとも以下で図１１Ａに示され、説明される。ブリッジ１０７は、基板１０２の空洞部１０９の中に位置し得る。ブリッジ１０７は、集積デバイス１０３と集積デバイス１０５との間の信号用の複数の電気経路を提供するように構成される。ブリッジ１０７は、配電網（ＰＤＮ）用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成される。ブリッジ１０７は、電源用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成される。ブリッジ１０７は、接地用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成される。ブリッジ１０７は、表側と裏側とを含み得る。以下で更に説明するように

、ブリッジ１０７は、ブリッジ１０７の裏側を通って電源用の及び／又は接地用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成される。

【００１６】

少なくとも図２において以下で更に説明するように、少なくとも１つの受動デバイスがブリッジ１０７に結合され得る。例えば、少なくとも１つの受動デバイスがブリッジ１０７の裏側に結合されてもよい。ブリッジ１０７に結合された受動デバイスは、電源及び／又は接地に結合されるように構成され得る。ブリッジ１０７に結合された受動デバイスは、ブリッジ１０７の一部と見なすことができる。

【００１７】

ブリッジ１０７は、ブリッジ基板１７０と、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７２（例えば、少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層）と、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４（例えば、少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層）と、複数のブリッジ相互接続部１７１と、複数のブリッジ相互接続部１７３（例えば、少なくとも１つの第１のブリッジ相互接続部）と、複数のブリッジ相互接続部１７５（例えば、少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部）とを含む。ブリッジ基板１７０は、シリコン基板（例えば、シリコンブリッジ基板）を含み得る。しかしながら、ブリッジ基板１７０は、異なる材料を含んでもよい。少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７２は、ブリッジ基板１７０の第１の側（例えば、表側、上側）に結合される。複数のブリッジ相互接続部１７３は、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７２の中にかつその上（例えば、その中にかつその上方）に配置される。複数のブリッジ相互接続部１７３は、複数の表側ブリッジ相互接続部であり得る。少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７２及び複数のブリッジ相互接続部１７３は、ブリッジ１０７の表側の一部と見なすことができる。少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４は、ブリッジ基板１７０の第２の面（例えば、裏側、下側）に結合される。複数のブリッジ相互接続部１７５は、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４の中にかつその上（例えば、その中にかつその下方）に配置される。少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４及び複数のブリッジ相互接続部１７５は、ブリッジ１０７の裏側の一部と見なすことができる。複数のブリッジ相互接続部１７５は、複数の裏側ブリッジ相互接続部であり得る。複数のブリッジ相互接続部１７１は、ブリッジ１０７の表側、ブリッジ基板１７０、及び／又は裏側を通って延び得る。例えば、複数のブリッジ相互接続部１７１は、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７２、ブリッジ基板１７０、及び／又は少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４を（例えば、部分的に又は完全に）通って延び得る。複数のブリッジ相互接続部１７１は、複数のブリッジ相互接続部１７３及び複数のブリッジ相互接続部１７５に結合され得る。複数のブリッジ相互接続部１７１は、複数のブリッジビア（例えば、ブリッジビア相互接続部）を含み得る。

【００１８】

ブリッジ１０７は、入力／出力信号、電源用、及び／又は接地用の複数の電気経路を提供するように構成される。図１は、ブリッジ１０７が提供するように構成され得る３つの例示的な電気経路を示す。ブリッジ１０７は、３つより多い電気経路を提供するように構成され得るという点に留意されたい。したがって、ブリッジ１０７は、他の電気経路を提供するように構成され得る。

【００１９】

図１は、電気経路１０１、電気経路１０４、及び電気経路１０８を示す。電気経路１０１は、集積デバイス１０３と集積デバイス１０５との間の電気経路の一例である。電気経路１０１は、集積デバイス１０３と集積デバイス１０５との間の入力／出力（input/output、Ｉ／Ｏ）信号用の電気経路を提供するように構成される。電気経路１０１は、（ｉ）複数のはんだ相互接続部１３０からの少なくとも１つのはんだ相互接続部と、（ｉｉ）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、（ｉｉｉ）ブリッジ１０７からの少なくとも１つのブリッジ相互接続部（例えば、１７１、１７３）と、（ｉｖ）複数の相互接続部１２２からの少なくともう１つの相互接続部と、（ｖ）複数のはんだ相互接続部１５０からの少なくともう１つのはんだ相互接続部とを含み得る。電気経

路１０１は、ブリッジ１０７の表側を通って延びる。集積デバイス１０３と集積デバイス１０５との間には、電気経路１０１と同様の複数の電気経路が存在し得るという点に留意されたい。一例では、ブリッジを通って延びる集積デバイス１０３と集積デバイス１０５との間の電気経路は各々、Ｉ／Ｏ信号用の電気経路として構成され得る。

【００２０】

電気経路１０４は、少なくともボード１０６、基板１０２、及びブリッジ１０７を通って延びる電気経路の一例である。電気経路１０４はまた、集積デバイス１０３及び／又は集積デバイス１０５まで延び得るという点に留意されたい。一例では、電気経路１０４は、（配電網の一部として）電源用の電気経路を提供するように構成される。電源は、集積デバイス１０３に供給され得る。別の例では、電気経路１０４は、接地用の電気経路を提供するように構成される。電気経路１０４は、（ｉ）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、（ｉｉ）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、（ｉｉｉ）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、（ｉｖ）ブリッジ１０７からの少なくとも１つのブリッジ相互接続部（例えば、１７１、１７３、１７５）とを含み得る。電気経路１０４はまた、複数のはんだ相互接続部１３０からのはんだ相互接続部を含み得る。電気経路１０４はまた、複数のはんだ相互接続部１５０からのはんだ相互接続部を含み得る。電気経路１０４は、ブリッジ１０７の表側及び／又は裏側を通って延び得る。いくつかの実装形態では、ボード１０６、基板１０２、及びブリッジ１０７を通って延びる複数の電気経路が存在し得る。電気経路１０４は、ブリッジ１０７の表側及び／又はブリッジ１０７の裏側を通過し得る。電気経路１０４は、任意の方向（例えば、左から右、右から左、上及び／又は下）に延び得る。電気経路１０４を通過する１つ又は複数の電流は、任意の方向（例えば、左から右、右から左、上及び／又は下）に通過し得る。これらの電気経路のうちの１つは、接地用の電気経路を提供するように構成されてもよく、これらの電気経路のうちのもう１つは、（配電網の一部として）電源用の電気経路を提供するように構成されてもよい。

【００２１】

電気経路１０８は、少なくともボード１０６、基板１０２、及びブリッジ１０７を通って延びる電気経路の一例である。電気経路１０８はまた、集積デバイス１０３及び／又は集積デバイス１０５まで延び得るという点に留意されたい。一例では、電気経路１０８は、（配電網の一部として）電源用の電気経路を提供するように構成される。電源は、集積デバイス１０３及び／又は集積デバイス１０５に供給され得る。別の例では、電気経路１０８は、接地用の電気経路を提供するように構成される。電気経路１０８は、（ｉ）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、（ｉｉ）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、（ｉｉｉ）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、（ｉｖ）ブリッジ１０７からの少なくとも１つのブリッジ相互接続部（例えば、１７１、１７３、１７５）とを含み得る。例えば、電気経路１０８はまた、複数のはんだ相互接続部１３０からのはんだ相互接続部、及び／又は複数のはんだ相互接続部１５０からのはんだ相互接続部を含み得る。電気経路１０８は、ブリッジ１０７の表側及び／又は裏側を通って延び得る。いくつかの実装形態では、ボード１０６、基板１０２、及びブリッジ１０７を通って延びる複数の電気経路が存在し得る。電気経路１０８は、ブリッジ１０７の表側及び／又はブリッジ１０７の裏側を通過し得る。電気経路１０８は、任意の方向（例えば、左から右、右から左、上及び／又は下）に延び得る。電気経路１０８を通過する１つ又は複数の電流は、任意の方向（例えば、左から右、右から左、上及び／又は下）に通過し得る。これらの電気経路のうちの１つは、接地用の電気経路を提供するように構成されてもよく、これらの電気経路のうちのもう１つは、（配電網の一部として）電源用の電気経路を提供するように構成されてもよい。

【００２２】

上記の設計及び／又は構成にはいくつかの利点がある。第１に、ブリッジ１０７の中／その裏側上の相互接続部は、集積デバイス１０３及び／又は集積デバイス１０５への電源

送達を改善するためにより多くの相互接続部を提供するのに役立つ。第２に、接地用の電気経路として構成された相互接続部を含むブリッジを設けることは、ブリッジ１０７を通過する信号の信号完全性を改善するのに役立ち、これは、集積デバイス１０３及び／又は集積デバイス１０５の性能を改善するのに役立つ。

【００２３】

いくつかの実装形態では、ブリッジ１０７の裏側上の相互接続部は、ブリッジ１０７の表側上の相互接続部とは異なる厚さを有し得る。例えば、（ブリッジ１０７の中／その表側上に位置する）複数のブリッジ相互接続部１７３は、約１～２マイクロメートルの第１の範囲内の厚さ（例えば、第１の厚さ）を有し得、（ブリッジ１０７の中／その裏側上に位置する）複数のブリッジ相互接続部１７５は、２マイクロメートルより大きい（例えば、約３～６マイクロメートルの第２の範囲内の）厚さ（例えば、第２の厚さ）を有し得る。複数のブリッジ相互接続部１７５（例えば、裏側金属層）の厚さの増加は、電源の送達を改善するのに役立ち、ブリッジ１０７にわたるＩＲ降下を低減するのに役立つ。上述の厚さは、本開示に記載のブリッジのいずれかの金属層（例えば、Ｍ１、Ｍ２、Ｍ３、Ｍ４、Ｍ５、Ｍ６、Ｍ７）及び／又は金属平面の厚さを指し得る。上述したように、いくつかの実装形態では、基板１０２は受動デバイスを含み得る。図２は、ブリッジ及び少なくとも１つの受動デバイスを有する基板を含むパッケージ２００を示す。受動デバイスは、配電網に結合され得る。受動デバイスは、パッケージ、集積デバイス、基板、及び／又はブリッジ内の回路に効果的な脱結合を提供するのを補助するように構成され得る。パッケージ２００は、パッケージ１００と同様であり、したがって、パッケージ１００と同様の構成要素を含み得る。

【００２４】

パッケージ２００は、基板１０２と、集積デバイス１０３と、集積デバイス１０５と、ブリッジ２０７とを含む。ブリッジ２０７は、ブリッジ１０７と同様のものとすることができる。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、複数のはんだ相互接続部１１０を介してボード１０６に結合される。複数のはんだ相互接続部１１０は、複数の相互接続部１２２及び複数のボード相互接続部１６２に結合される。

【００２５】

集積デバイス１０３は、複数のはんだ相互接続部１３０を介して基板１０２の第１の表面（例えば、上面）に結合される。複数のはんだ相互接続部１３０は、集積デバイス１０３及び基板１０２の複数の相互接続部１２２に結合される。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）に結合される。複数のはんだ相互接続部１５０は、集積デバイス１０５及び基板１０２の複数の相互接続部１２２に結合される。

【００２６】

ブリッジ２０７は、基板１０２の中に位置する。基板１０２は、空洞部２０９を含み得る。ブリッジ２０７は、基板１０２の空洞部２０９の中に位置し得る。空洞部２０９の一部に気体（例えば、空気）が充填され得るという点に留意されたい。ブリッジ２０７は、集積デバイス１０３と集積デバイス１０５との間の信号用の複数の電気経路を提供するように構成される。ブリッジ２０７は、配電網（ＰＤＮ）用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成される。ブリッジ２０７は、電源用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成される。ブリッジ２０７は、接地用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成される。ブリッジ２０７は、表側と裏側とを含み得る。以下で更に説明するように、ブリッジ２０７は、ブリッジ２０７の裏側を通って電源用の及び／又は接地用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成される。

【００２７】

パッケージ２００はまた、受動デバイス２０３と受動デバイス２０５とを含む。受動デバイス２０３は、第１の受動デバイスとすることができる。受動デバイス２０５は、第２の受動デバイスとすることができる。受動デバイスは、キャパシタを含み得る。受動デバ

イス２０３及び／又は受動デバイス２０５は、受動ダイであり得る。受動デバイス２０３は、基板１０２の中に位置し得る。受動デバイス２０５は、基板１０２の中に位置し得る。受動デバイス２０３は、複数のはんだ相互接続部２３０を介してブリッジ２０７の裏側に結合される。例えば、受動デバイス２０３は、複数のはんだ相互接続部２３０を介してブリッジ２０７のブリッジ相互接続部（例えば、１７５）に結合され得る。受動デバイス２０５は、複数のはんだ相互接続部２５０を介してブリッジ２０７の裏側に結合される。例えば、受動デバイス２０５は、複数のはんだ相互接続部２５０を介してブリッジ２０７のブリッジ相互接続部（例えば、１７５）に結合され得る。

【００２８】

図２は、電気経路１０１、電気経路２０４、及び電気経路２０８を示す。図２の電気経路１０１は、図１の電気経路１０１と同様のものとすることができる。電気経路２０４は、図１の電気経路１０４と同様のものとすることができる。電気経路２０８は、図１の電気経路１０８と同様のものとすることができる。しかしながら、以下で更に説明するように、電気経路２０４は受動デバイス２０３を含み、電気経路２０８は受動デバイス２０５を含む。

【００２９】

電気経路２０４は、少なくともボード１０６、基板１０２、ブリッジ２０７、及び受動デバイス２０３を通って延びる電気経路の一例である。電気経路２０４はまた、集積デバイス１０３及び／又は集積デバイス１０５まで延び得るという点に留意されたい。一例では、電気経路２０４は、（配電網の一部として）電源用の電気経路を提供するように構成される。電源は、集積デバイス１０３及び／又は集積デバイス１０５に供給され得る。別の例では、電気経路２０４は、接地用の電気経路を提供するように構成される。電気経路２０４は、（ｉ）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、（ｉｉ）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、（ｉｉｉ）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、（ｉｖ）ブリッジ２０７からの少なくとも１つのブリッジ相互接続部（例えば、１７１、１７３、１７５）と、（ｖ）受動デバイス２０３の端子（例えば、はんだ相互接続部２３０、相互接続部）とを含み得る。例えば、電気経路２０４はまた、複数のはんだ相互接続部１３０からのはんだ相互接続部、及び／又は複数のはんだ相互接続部１５０からのはんだ相互接続部を含み得る。電気経路２０４は、ブリッジ２０７の表側及び／又は裏側を通って延び得る。いくつかの実装形態では、ボード１０６、基板１０２、ブリッジ２０７、及び受動デバイス２０３を通って延びる複数の電気経路が存在し得る。これらの電気経路のうちの１つは、接地用の電気経路を提供するように構成されてもよく、これらの電気経路のうちのもう１つは、（配電網の一部として）電源用の電気経路を提供するように構成されてもよい。

【００３０】

電気経路２０８は、少なくともボード１０６、基板１０２、ブリッジ２０７、及び受動デバイス２０５を通って延びる電気経路の一例である。電気経路２０８はまた、集積デバイス１０３及び／又は集積デバイス１０５まで延び得るという点に留意されたい。一例では、電気経路２０８は、（配電網の一部として）電源用の電気経路を提供するように構成される。電源は、集積デバイス１０３及び／又は集積デバイス１０５に供給され得る。別の例では、電気経路２０８は、接地用の電気経路を提供するように構成される。電気経路２０８は、（ｉ）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、（ｉｉ）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、（ｉｉｉ）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、（ｉｖ）ブリッジ２０７からの少なくとも１つのブリッジ相互接続部（例えば、１７１、１７３、１７５）と、（ｖ）受動デバイス２０５の端子（例えば、はんだ相互接続部２５０、相互接続部）とを含み得る。例えば、電気経路２０８はまた、複数のはんだ相互接続部１３０からのはんだ相互接続部、及び／又は複数のはんだ相互接続部１５０からのはんだ相互接続部を含み得る。電気経路２０８は、ブリッジ２０７の表側及び／又は裏側を通って延び

得る。いくつかの実装形態では、ボード１０６、基板１０２、及びブリッジ２０７を通って延びる複数の電気経路が存在し得る。これらの電気経路のうちの１つは、接地用の電気経路を提供するように構成されてもよく、これらの電気経路のうちのもう１つは、（配電網の一部として）電源用の電気経路を提供するように構成されてもよい。

【００３１】

上記の設計及び／又は構成にはいくつかの利点がある。第１に、ブリッジ２０７の中／その裏側上の相互接続部は、集積デバイス１０３及び／又は集積デバイス１０５への電源送達を改善するためにより多くの相互接続部を提供するのに役立つ。第２に、接地用の電気経路として構成された相互接続部を含むブリッジを設けることは、ブリッジ２０７を通過する信号の信号完全性を改善するのに役立ち、これは、集積デバイス１０３及び／又は集積デバイス１０５の性能を改善するのに役立つ。第３に、受動デバイス２０３及び／又は受動デバイス２０５は、基板１０２の下面に結合されるキャパシタと比較して、改善された脱結合能力を提供する。第４に、集積デバイス（単数又は複数）により近い受動デバイス２０３及び／又は受動デバイス２０５は、電圧ドループを改善するのに役立ち得る。

【００３２】

いくつかの実装形態では、機械的に堅牢で安定したパッケージを提供するために、追加の材料及び／又は構成要素がパッケージに提供され得る。図３は、基板の中にカプセル化層３１０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、したがって、パッケージ２００と同様の構成要素を含む。パッケージ２００及びその構成要素の説明は、パッケージ３００にも適用可能である。パッケージ３００は、基板１０２の中に位置するカプセル化層３１０を含む。カプセル化層３１０は、基板１０２の空洞部２０９の中に位置し得る。空洞部２０９は、気体（例えば、空気）で充填され得る。

【００３３】

図３は、受動デバイス２０３及び受動デバイス２０５をカプセル化するカプセル化層３１０を示す。カプセル化層３１０は、ブリッジ２０７の裏側に結合されてもよく、かつ／又はブリッジ２０７の裏側の一部であってもよい。カプセル化層３１０はまた、ブリッジ２０７をカプセル化し得る。カプセル化層３１０は、モールド、樹脂、及び／又はエポキシを含み得る。カプセル化層３１０は、カプセル化のための手段とすることができる。カプセル化層３１０は、圧縮及びトランスファー成形プロセス、シート成形プロセス、又は液体成形プロセスを用いることにより設けることができる。アンダーフィルなどの他の材料が、カプセル化層３１０の代わりに又はそれと組み合わせて使用され得るという点に留意されたい。いくつかの実装形態では、受動デバイス２０３、受動デバイス２０５、及び／又はカプセル化層３１０は、ブリッジ２０７の一部と見なすことができる。カプセル化層３１０は、ブリッジ２０７、基板１０２、及び／又はパッケージ３００に構造的安定性を提供するのに役立つ。

【００３４】

パッケージ３００用の可能な電気経路は、図１のパッケージ１００、図２のパッケージ２００、又は本開示に記載の任意の電気経路について説明される電気経路と同様のものとすることができるという点に留意されたい。

【００３５】

図４は、直接裏側結合を有するブリッジを含むパッケージ４００を示す。パッケージ４００は、パッケージ３００と同様であり、したがって、パッケージ３００と同様の構成要素を含む。パッケージ３００及びその構成要素の説明は、パッケージ４００に適用可能である。パッケージ４００は、基板１０２の中に位置するブリッジ２０７とカプセル化層３１０とを含む。カプセル化層３１０は、ブリッジ２０７の裏側を通る少なくとも１つの電気経路を可能にするように構成された複数の相互接続部４１２を含む。カプセル化層３１０は、基板１０２の空洞部２０９の中に位置し得る。空洞部２０９は、気体（例えば、空気）で充填され得る。いくつかの実装形態では、カプセル化層３１０及び／又は複数の相互接続部４１２は、ブリッジ２０７の一部と見なすことができる。いくつかの実装形態で

は、カプセル化層３１０及び／又は複数の相互接続部４１２は、基板１０２の一部と見なすことができる。複数の相互接続部４１２は、複数のスルーモールド相互接続部を含み得る。複数の相互接続部４１２は、複数の相互接続部１２２に結合され得る。複数の相互接続部４１２は、複数のブリッジ相互接続部１７１、複数のブリッジ相互接続部１７３及び／又は複数のブリッジ相互接続部１７５に結合され得る。相互接続部４１２は、スルーモールドビア（through mold vias、ＴＭＶｓ）を含み得る。いくつかの実装形態では、電源は、複数の相互接続部４１２を含む電気経路を通過し得る。すなわち、電源はブリッジ２０７の裏側を通って入ることができる。複数の相互接続部４１２を電源用の電気経路として使用することは、電圧ドループを改善するのに役立ち得る。

【００３６】

図４は、電気経路１０１、電気経路４０４、電気経路４０８、電気経路４１４及び電気経路４１８を示す。図４の電気経路１０１は、図１の電気経路１０１と同様のものとすることができる。

【００３７】

電気経路４０４は、少なくともボード１０６及び基板１０２を通って延びる電気経路の一例である。電気経路４０４はまた、集積デバイス１０３まで延び得るという点に留意されたい。一例では、電気経路４０４は、（配電網の一部として）電源用の電気経路を提供するように構成される。電源は、集積デバイス１０３に供給され得る。別の例では、電気経路４０４は、接地用の電気経路を提供するように構成される。電気経路４０４は、（ｉ）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、（ｉｉ）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、（ｉｉｉ）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み得る。電気経路４０４はまた、複数のはんだ相互接続部１３０からのはんだ相互接続部を含み得る。いくつかの実装形態では、ボード１０６及び基板１０２を通って延びる複数の電気経路が存在し得る。これらの電気経路のうちの１つは、接地用の電気経路を提供するように構成されてもよく、これらの電気経路のうちのもう１つは、（配電網の一部として）電源用の電気経路を提供するように構成されてもよく、これらの電気経路のうちのもう１つは、入力／出力（Ｉ／Ｏ）信号用の電気経路を提供するように構成されてもよい。

【００３８】

電気経路４０８は、少なくともボード１０６及び基板１０２を通って延びる電気経路の一例である。電気経路４０８はまた、集積デバイス１０３まで延び得るという点に留意されたい。一例では、電気経路４０８は、（配電網の一部として）電源用の電気経路を提供するように構成される。電源は、集積デバイス１０５に供給され得る。別の例では、電気経路４０８は、接地用の電気経路を提供するように構成される。電気経路４０８は、（ｉ）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、（ｉｉ）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、（ｉｉｉ）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み得る。電気経路４０８はまた、複数のはんだ相互接続部１５０からのはんだ相互接続部を含み得る。いくつかの実装形態では、ボード１０６及び基板１０２を通って延びる複数の電気経路が存在し得る。これらの電気経路のうちの１つは、接地用の電気経路を提供するように構成されてもよく、これらの電気経路のうちのもう１つは、（配電網の一部として）電源用の電気経路を提供するように構成されてもよく、これらの電気経路のうちのもう１つは、入力／出力（Ｉ／Ｏ）信号用の電気経路を提供するように構成されてもよい。

【００３９】

電気経路４１４は、少なくともボード１０６、基板１０２、ブリッジ２０７、及び受動デバイス２０３を通って延びる電気経路の一例である。電気経路４１４はまた、集積デバイス１０３まで延び得るという点に留意されたい。一例では、電気経路４１４は、（配電網の一部として）電源用の電気経路を提供するように構成される。電源は、集積デバイス１０３に供給され得る。別の例では、電気経路４１４は、接地用の電気経路を提供するように構成される。電気経路４１４は、（ｉ）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、（ｉｉ）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、（ｉｉｉ）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、（ｉｖ）複数の相互接続部４１２からの少なくとも１つの相互接続部と、（ｖ）ブリッジ２０７からの少なくとも１つのブリッジ相互接続部（例えば、１７１、１７３、１７５）と、（ｖ）受動デバイス２０３の端子（例えば、はんだ相互接続部２３０、相互接続部）とを含み得る。電気経路４１４はまた、複数のはんだ相互接続部１３０からのはんだ相互接続部を含み得る。電気経路４１４は、カプセル化層３１０及びブリッジ２０７の裏側を通って延び得る。いくつかの実装形態では、ボード１０６、基板１０２、ブリッジ２０７、及び受動デバイス２０３を通って延びる複数の電気経路が存在し得る。これらの電気経路のうちの１つは、接地用の電気経路を提供するように構成されてもよく、これらの電気経路のうちのもう１つは、（配電網の一部として）電源用の電気経路を提供するように構成されてもよい。

【００４０】

電気経路４１８は、少なくともボード１０６、基板１０２、ブリッジ２０７、及び受動デバイス２０３を通って延びる電気経路の一例である。電気経路４１８はまた、集積デバイス１０５まで延び得るという点に留意されたい。一例では、電気経路４１８は、（配電網の一部として）電源用の電気経路を提供するように構成される。電源は、集積デバイス１０５に供給され得る。別の例では、電気経路４１８は、接地用の電気経路を提供するように構成される。電気経路４１８は、（ｉ）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、（ｉｉ）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、（ｉｉｉ）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、（ｉｖ）複数の相互接続部４１２からの少なくとも１つの相互接続部と、（ｖ）ブリッジ２０７からの少なくとも１つのブリッジ相互接続部（例えば、１７１、１７３、１７５）と、（ｖ）受動デバイス２０３の端子（例えば、はんだ相互接続部２３０、相互接続部）とを含み得る。電気経路４１８はまた、複数のはんだ相互接続部１５０からのはんだ相互接続部を含み得る。電気経路４１８は、カプセル化層３１０及びブリッジ２０７の裏側を通って延び得る。いくつかの実装形態では、ボード１０６、基板１０２、ブリッジ２０７、及び受動デバイス２０３を通って延びる複数の電気経路が存在し得る。これらの電気経路のうちの１つは、接地用の電気経路を提供するように構成されてもよく、これらの電気経路のうちのもう１つは、（配電網の一部として）電源用の電気経路を提供するように構成されてもよい。

【００４１】

上記の設計及び／又は構成にはいくつかの利点がある。第１に、ブリッジ２０７の中／その裏側上の相互接続部は、集積デバイス１０３及び／又は集積デバイス１０５への電源送達を改善するためにより多くの相互接続部を提供するのに役立つ。第２に、接地用の電気経路として構成された相互接続部を含むブリッジを設けることは、ブリッジ２０７を通過する信号の信号完全性を改善するのに役立ち、これは、集積デバイス１０３及び／又は集積デバイス１０５の性能を改善するのに役立つ。第３に、受動デバイス２０３及び／又は受動デバイス２０５は、基板１０２の下面に結合されるキャパシタと比較して、改善された脱結合能力を提供する。第４に、集積デバイスにより近い受動デバイス２０３及び／又は受動デバイス２０５は、電圧ドループを改善するのに役立ち得る。第５に、カプセル化層３１０及び／又はブリッジ２０７の裏側を通る電気経路は、受動デバイス２０３及び集積デバイスへのより直接的な経路を提供することができ、回路の改善された脱結合及び／又は集積デバイス（例えば、１０３、１０５）へのより短い経路を提供するのに役立つ。

【００４２】

図５は、ブリッジ２０７の例示的な側面断面図を示す。図５に示すように、ブリッジ２０７は、ブリッジ基板１７０と、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７２と、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４と、複数のブリッジ相互接続部１７１と、複数のブリッジ相互接続部１７３と、複数のブリッジ相互接続部１７５とを含む。ブリッジ基板１７０

は、シリコン基板（例えば、シリコンブリッジ基板）を含み得る。しかしながら、ブリッジ基板１７０は、異なる材料を含んでもよい。少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７２は、ブリッジ基板１７０の第１の側（例えば、表側、上側）に結合される。複数のブリッジ相互接続部１７３は、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７２の中にかつその上（例えば、その中にかつその上方）に配置される。複数のブリッジ相互接続部１７３は、複数の表側ブリッジ相互接続部であり得る。少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７２及び複数のブリッジ相互接続部１７３は、ブリッジ２０７の表側の一部と見なすことができる。少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４は、ブリッジ基板１７０の第２の面（例えば、裏側、下側）に結合される。複数のブリッジ相互接続部１７５は、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４の中にかつその上（例えば、その中にかつその下方）に配置される。少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４及び複数のブリッジ相互接続部１７５は、ブリッジ２０７の裏側の一部と見なすことができる。複数のブリッジ相互接続部１７５は、複数の裏側ブリッジ相互接続部であり得る。複数のブリッジ相互接続部１７１は、ブリッジ２０７の表側、ブリッジ基板１７０、及び／又は裏側を通って延び得る。例えば、複数のブリッジ相互接続部１７１は、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７２、ブリッジ基板１７０、及び／又は少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４を（例えば、部分的に又は完全に）通って延び得る。複数のブリッジ相互接続部１７１は、複数のブリッジ相互接続部１７３及び複数のブリッジ相互接続部１７５に結合され得る。複数のブリッジ相互接続部１７１は、複数のブリッジビア（例えば、ブリッジビア相互接続部）を含み得る。

【００４３】

複数のブリッジ相互接続部１７１は、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７１ａと、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７１ｂと、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７１ｃと、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７１ｄと、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７１ｅと、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７１ｆとを含む。複数のブリッジ相互接続部１７３は、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７３ａと、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７３ｂと、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７３ｃと、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７３ｄと、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７３ｅとを含み得る。複数のブリッジ相互接続部１７５は、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７５ａと、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７５ｂと、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７５ｃと、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７５ｄとを含む。

【００４４】

いくつかの実装形態では、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７３ａは、入力／出力（Ｉ／Ｏ）信号用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成され得る。いくつかの実装形態では、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７３ｂは、接地用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成され得る。いくつかの実装形態では、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７３ｃは、入力／出力（Ｉ／Ｏ）信号用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成され得る。いくつかの実装形態では、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７３ｄは、接地用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成され得る。いくつかの実装形態では、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７３ｅは、接地用の少なくとも１つの電気経路、電源用の少なくとも１つの電気経路、及び／又は入力／出力（Ｉ／Ｏ）信号用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成され得る。

【００４５】

いくつかの実装形態では、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７１ｅは、接地用の少なくとも１つの電気経路、電源用の少なくとも１つの電気経路、及び／又は入力／出力（Ｉ／Ｏ）信号用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成され得る。

【００４６】

少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７３ａは、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７３ｅに結合され得る。少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７３ｅは、パッド及び／又はビアを含み得る。少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７３ｃは、少なくとも

１つのブリッジ相互接続部１７３ｅに結合され得る。少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７３ｂは、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７１ｂ及び／又は少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７１ｅに結合され得る。少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７５ｂは、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７１ｂ及び／又は少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７１ｅに結合され得る。少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７３ｄは、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７１ａ及び／又は少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７１ｆに結合され得る。少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７５ｃは、少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７１ａ及び／又は少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７１ｆに結合され得る。図７で更に説明するように、いくつかの実装形態は、電源、接地、及び／又はＩ／Ｏ信号用に、異なる経路を有し、かつ／又は異なる金属平面及び／若しくは金属層を使用し得る。図５は、１つの金属層又は１つの金属平面が、Ｉ／Ｏ信号用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成されてよく、もう１つの金属層又はもう１つの金属平面が、他のＩ／Ｏ信号用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成されてよく、金属層間又は金属平面間に位置する金属層又は金属平面が、接地用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成されることを示す。この金属層又は接地用金属層は、異なる金属層又は金属平面上の信号、並びに同じ金属層又は金属平面上の異なる信号を分離するのを補助するように構成される。

【００４７】

図６は、ブリッジ２０７の例示的な側面断面図を示す。図６のブリッジ２０７は、図５のブリッジ２０７と同様である。しかしながら、図６のブリッジ２０７はまた、受動デバイス２０３と、受動デバイス２０５と、カプセル化層３１０とを含む。受動デバイス２０３は、複数のはんだ相互接続部２３０を介してブリッジ２０７の裏側に結合される。例えば、受動デバイス２０３は、複数のはんだ相互接続部２３０を介して少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７５ｄに結合され得る。受動デバイス２０５は、複数のはんだ相互接続部２５０を介してブリッジ２０７の裏側に結合される。例えば、受動デバイス２０５は、複数のはんだ相互接続部２５０を介して少なくとも１つのブリッジ相互接続部１７５ｄに結合され得る。カプセル化層３１０は、受動デバイス２０３及び／又は受動デバイス２０５をカプセル化し得る。カプセル化層３１０は、ブリッジ２０７の裏側に結合され得る。例えば、カプセル化層３１０は、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４の裏側表面に結合され得る。受動デバイス２０３、受動デバイス２０５、及び／又はカプセル化層３１０は、ブリッジ２０７の一部と見なされても見なされなくてもよい。

【００４８】

図７は、ブリッジ７０７の例示的な側面断面図を示す。ブリッジ７０７は、図６のブリッジ２０７と同じ又は同様の構成要素を含む。したがって、図７のブリッジ７０７は、図５及び／又は図６のブリッジ２０７と同様のものとすることができる。しかしながら、図７のブリッジ７０７は、電源、接地、及びＩ／Ｏ信号用の電気経路の異なる配置及び／又は構成を有する。図７に示すように、ブリッジ７０７の表側は、Ｉ／Ｏ信号、電源、及び接地用の電気経路を提供するように構成される相互接続部を含み、ブリッジ７０７の裏側は、電源用の及び／又は接地用の電気経路を提供するように構成される。例えば、ブリッジ７０７の表側の（複数のブリッジ相互接続部１７３からの）金属層の少なくとも一部分は、Ｉ／Ｏ信号用の電気経路を提供するように構成されてもよく、ブリッジ７０７の表側の（複数のブリッジ相互接続部１７３からの）もう１つの金属層の少なくとも一部分は、接地用の電気経路を提供するように構成されてもよく、ブリッジ７０７の表側の（複数のブリッジ相互接続部１７３からの）更にもう１つの金属層の少なくとも一部分は、電源用の電気経路を提供するように構成されてもよい。同様に、ブリッジ７０７の裏側の（複数のブリッジ相互接続部１７５からの）金属層の少なくとも一部分は、接地用の電気経路を提供するように構成されてもよく、ブリッジ７０７の裏側の（複数のブリッジ相互接続部１７５からの）もう１つの金属層の少なくとも一部分は、電源用の電気経路を提供するように構成されてもよい。

【００４９】

集積デバイス（例えば、１０３、１０５）は、ダイ（例えば、半導体ベアダイ）を含み得る。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（gallium arsenide、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（silicon、Ｓｉ）ベースの集積デバイス、炭化ケイ素（silicon carbide、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、１０３、１０５）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）を含み得る。集積デバイスは、トランジスタを含み得る。集積デバイスは、電気構成要素及び／又は電気デバイスの一例であり得る。いくつかの実装形態では、集積デバイスはチップレットであり得る。チップレットは、他のタイプの集積デバイスを作製するために使用される他のプロセスと比較して、より良好な歩留まりをもたらすプロセスを使用して作製することができ、これは、チップレットを作製する全体的なコストを低減することができる。異なるチップレットは、異なるサイズ及び／又は形状を有し得る。異なるチップレットは、異なる機能を提供するように構成され得る。異なるチップレットは、異なる相互接続部密度（例えば、異なる幅及び／又は間隔を有する相互接続部）を有し得る。いくつかの実装形態では、１つ又は複数のチップ（例えば、１つ又は複数の集積デバイス）の機能性を実行するのに、いくつかのチップレットを使用することができる。いくつかの機能を実行するいくつかのチップレットを使用することは、パッケージの全ての機能を実行するために単一のチップを使用することに比べて、パッケージの全体的なコストを低減し得る。

【００５０】

パッケージ（例えば、１００、２００、３００、４００）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）パッケージとすることができる。パッケージ（例えば、１００、２００、３００、４００）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され得る。パッケージ（例えば、１００、３００）は、グローバル・システム・フォー・モバイル（Global System for Mobile、ＧＳＭ）コミュニケーション、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され得る。パッケージ（例えば、１００、３００）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され得る。

【００５１】

ブリッジを備える基板を有する様々なパッケージを説明してきたが、次に、ブリッジを作製するためのシーケンスを以下で説明する。

【００５２】

ブリッジを作製するための例示的なシーケンス

いくつかの実装形態では、ブリッジを作製することは、いくつかのプロセスを含む。図８Ａ～図８Ｆは、ブリッジを用意又は作製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、ブリッジ２０７を用意又は作製するのに、図８Ａ～図８Ｆのシーケンスを使用することができる。しかしながら、本開示に記載のブリッジのうちのいずれか（例えば、１０７、７０７）を作製するのに、図８Ａ～図８Ｆのプロセスを使用することができる。

【００５３】

図８Ａ～図８Ｆのシーケンスは、ブリッジを用意又は作製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てもよいという点に留意すべきである。いくつかの実装形態では、プロセスの順序を変更又は修正してもよい。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つ又は複数を交換又は置換することができる。

【００５４】

段階１は、図８Ａに示すように、ブリッジ基板１７０が用意された後の状態を示す。ブリッジ基板１７０は、シリコン基板を含み得る。

【００５５】

段階２は、複数のブリッジ相互接続部８７３ａが、ブリッジ基板１７０の第１の表面の上に形成された後の状態を示す。複数のブリッジ相互接続部８７３ａは、ブリッジ基板１７０の上方に形成することができる。複数のブリッジ相互接続部８７３ａを形成するために、めっきプロセスを使用することができる。

【００５６】

段階３は、ブリッジ誘電体層１７２ａが、ブリッジ基板１７０の第１の表面及び複数のブリッジ相互接続部８７３ａの上に形成された後の状態を示す。ブリッジ誘電体層１７２ａを形成するために、堆積プロセス及び／又は積層プロセスを使用することができる。

【００５７】

段階４は、複数のブリッジ相互接続部８７３ｂが、ブリッジ誘電体層１７２ａの上に形成された後の状態を示す。複数のブリッジ相互接続部８７３ｂは、ブリッジ誘電体層１７２ａの上方に形成することができる。複数のブリッジ相互接続部８７３ｂを形成するために、めっきプロセスを使用することができる。

【００５８】

段階５は、図８Ｂに示すように、ブリッジ誘電体層１７２ｂが、複数のブリッジ相互接続部８７３ｂ及びブリッジ誘電体層１７２ａの上に形成された後の状態を示す。ブリッジ誘電体層１７２ｂを形成するために、堆積プロセス及び／又は積層プロセスを使用することができる。

【００５９】

段階６は、複数のブリッジ相互接続部が、ブリッジ誘電体層１７２ｂの上に形成された後の状態を示す。複数のブリッジ相互接続部８７３ｃは、ブリッジ誘電体層１７２ｂの上方に形成することができる。複数のブリッジ相互接続部８７３ｃを形成するために、めっきプロセスを使用することができる。

【００６０】

段階７は、ブリッジ誘電体層１７２ｃが、複数のブリッジ相互接続部８７３ｃ及びブリッジ誘電体層１７２ｂの上に形成された後の状態を示す。ブリッジ誘電体層１７２ｃを形成するために、堆積プロセス及び／又は積層プロセスを使用することができる。

【００６１】

段階８は、複数のブリッジ相互接続部が、ブリッジ誘電体層１７２ｃの上に形成された後の状態を示す。複数のブリッジ相互接続部８７３ｄは、ブリッジ誘電体層１７２ｃの上方に形成され得る。複数のブリッジ相互接続部８７３ｄを形成するために、めっきプロセスを使用することができる。

【００６２】

段階９は、図８Ｃに示すように、ブリッジ誘電体層１７２ｄが、複数のブリッジ相互接続部８７３ｄ及びブリッジ誘電体層１７２ｃの上に形成された後の状態を示す。ブリッジ誘電体層１７２ｄを形成するために、堆積プロセス及び／又は積層プロセスを使用することができる。

【００６３】

段階１０は、複数の空洞部７１０が、ブリッジ基板１７０及び少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７２の中に形成された後の状態を示す。ブリッジ誘電体層１７２は、ブリッジ誘電体層１７２ａ、１７２ｂ、１７２ｃ及び／若しくは１７２ｄを表してもよく、かつ／又はそれらを含んでもよい。複数の空洞部７１０は、レーザーアブレーションプロセス

を使用して形成することができる。

【００６４】

段階１１は、ブリッジ基板１７０及び少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７２を通って延びる複数のブリッジ相互接続部１７１の後の状態を示す。複数のブリッジ相互接続部１７１を形成するために、めっきプロセスを使用することができる。

【００６５】

段階１２は、図８Ｄに示すように、複数のブリッジ相互接続部が、ブリッジ基板１７０の第２の表面の上に形成された後の状態を示す。段階１２は、ブリッジが反転され、相互接続部が、他方の表面上に形成された後の状態を示す。複数のブリッジ相互接続部８７５ａは、ブリッジ基板１７０の上方（又はブリッジ基板の向きに応じて下方）に形成することができる。複数のブリッジ相互接続部８７５ａを形成するために、めっきプロセスを使用することができる。

【００６６】

段階１３は、ブリッジ誘電体層１７４ａが、ブリッジ基板１７０の第２の表面及び複数のブリッジ相互接続部８７５ａの上に形成された後の状態を示す。ブリッジ誘電体層１７４ａを形成するために、堆積プロセス及び／又は積層プロセスを使用することができる。

【００６７】

段階１４は、複数の空洞部８１０が、ブリッジ誘電体層１７４ａの中に形成された後の状態を示す。空洞部を形成するために、エッチングプロセス（例えば、フォトエッチングプロセス）を使用することができる。

【００６８】

段階１５は、複数のブリッジ相互接続部８７５ｂが、ブリッジ誘電体層１７４ａの上に形成された後の状態を示す。複数のブリッジ相互接続部８７５ｂは、ブリッジ誘電体層１７４ａ及び複数のブリッジ相互接続部８７５ａの上方に形成することができる。複数のブリッジ相互接続部８７５ｂを形成するために、めっきプロセスを使用することができる。

【００６９】

段階１６は、図８Ｅに示すように、ブリッジ誘電体層１７４ｂが、複数のブリッジ相互接続部８７５ｂ及びブリッジ誘電体層１７４ａの上に形成された後の状態を示す。ブリッジ誘電体層１７４ｂを形成するために、堆積プロセス及び／又は積層プロセスを使用することができる。

【００７０】

段階１７は、複数のブリッジ相互接続部８７５ｃが、ブリッジ誘電体層１７４ｂの上に形成された後の状態を示す。複数のブリッジ相互接続部８７５ｃは、ブリッジ誘電体層１７４ｂの上方に形成することができる。複数のブリッジ相互接続部８７５ｃを形成する前に、上記の段階１４において説明したのと同様の方法で、複数の空洞部をブリッジ誘電体層１７４ｂの中に形成することができる。複数のブリッジ相互接続部８７５ｃを形成するために、めっきプロセスを使用することができる。

【００７１】

段階１８は、ブリッジ誘電体層１７４ｃが、複数のブリッジ相互接続部８７５ｃ及びブリッジ誘電体層１７４ｂの上に形成された後の状態を示す。ブリッジ誘電体層１７４ｃを形成するために、堆積プロセス及び／又は積層プロセスを使用することができる。

【００７２】

段階１９は、複数のブリッジ相互接続部８７５ｄが、ブリッジ誘電体層１７４の上に形成された後の状態を示す。ブリッジ誘電体層１７４は、ブリッジ誘電体層１７４ａ、１７４ｂ、及び／若しくは１７４ｃを表してもよく、かつ／又はそれらを含んでもよい。複数のブリッジ相互接続部８７５ｄは、ブリッジ誘電体層１７４の上方に形成することができる。複数のブリッジ相互接続部８７５ｄを形成する前に、上記の段階１４において説明したのと同様の方法で、複数の空洞部をブリッジ誘電体層１７４ｃの中に形成することができる。複数のブリッジ相互接続部８７５ｄを形成するために、めっきプロセスを使用することができる。

【００７３】
段階２０は、図８Ｆに示すように、受動デバイス２０３及び受動デバイス２０５が、複数のブリッジ相互接続部１７５に結合された後の状態を示す。受動デバイス２０３は、複数のはんだ相互接続部２３０を介して複数のブリッジ相互接続部１７５に結合され得る。受動デバイス２０５は、複数のはんだ相互接続部２５０を介して複数のブリッジ相互接続部１７５に結合され得る。受動デバイス２０３及び／又は受動デバイス２０５を結合するのに、はんだリフロープロセスを使用することができる。
【００７４】
段階２１は、カプセル化層３１０が形成された後の状態を示す。カプセル化層３１０は、ブリッジ２０７の表面に結合される。例えば、カプセル化層３１０は、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４に結合される。カプセル化層３１０は、受動デバイス２０３及び／又は受動デバイス２０５をカプセル化し得る。カプセル化層３１０は、モールド、樹脂、及び／又はエポキシを含み得る。カプセル化層３１０は、カプセル化のための手段とすることができる。カプセル化層３１０は、圧縮及びトランスファー成形プロセス、シート成形プロセス、又は液体成形プロセスを用いることにより設けることができる。段階２１は、ブリッジ基板１７０と、複数のブリッジ相互接続部１７１と、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７２と、複数のブリッジ相互接続部１７３と、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４と、複数のブリッジ相互接続部１７５と、受動デバイス２０３と、受動デバイス２０５と、カプセル化層３１０とを含むブリッジ２０７の一例を示す。
【００７５】
図８Ａ～図８Ｆは、ブリッジを作製するためのプロセスを示しており、ここではブリッジの表側が作製され、続いてブリッジ基板内のブリッジ相互接続部が作製され、次いでブリッジの裏側が作製される。いくつかの実装形態は、異なるプロセス及び／又は異なるシーケンスを使用してブリッジを製作することができる。例えば、いくつかの実装形態では、ブリッジの表側と裏側が同時に製作されてもよく、そしてブリッジの表側、ブリッジ基板、及びブリッジの裏側から延びるブリッジ相互接続部（例えば、基板貫通ビア）が製作され得る。
【００７６】
ブリッジを作製するための例示的なシーケンス
いくつかの実装形態では、ブリッジを作製することは、いくつかのプロセスを含む。図９Ａ～図９Ｄは、ブリッジを用意又は作製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、ブリッジ２０７を用意又は作製するのに、図９Ａ～図９Ｄのシーケンスを使用することができる。しかしながら、本開示に記載のブリッジのうちのいずれか（例えば、１０７、７０７）を作製するのに、図９Ａ～図９Ｄのプロセスを使用することができる。
【００７７】
図９Ａ～図９Ｄのシーケンスは、ブリッジを用意若しくは作製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てもよいという点に留意すべきである。いくつかの実装形態では、プロセスの順序を変更又は修正してもよい。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つ又は複数を交換又は置換することができる。図９Ａ～図９Ｄは、ブリッジの表側と裏側が同時に作製されるシーケンスを示し得る。
【００７８】
段階１は、図９Ａに示すように、ブリッジ基板１７０が用意された後の状態を示す。ブリッジ基板１７０は、シリコン基板を含み得る。
【００７９】
段階２は、複数のブリッジ相互接続部が、ブリッジ基板１７０の第１の表面の上、及びブリッジ基板１７０の第２の表面の上に形成された後の状態を示す。複数のブリッジ相互接続部８７３ａは、ブリッジ基板１７０の上方（例えば、ブリッジ基板の第１の表面の上方）に形成することができ、複数のブリッジ相互接続部８７５ａは、ブリッジ基板１７０

の下（例えば、ブリッジ基板の第２の表面の下）に形成することができる。複数のブリッジ相互接続部（例えば、８７３ａ、８７５ａ）を形成するために、めっきプロセスを使用することができる。

【００８０】

段階３は、ブリッジ誘電体層１７２ａが、ブリッジ基板１７０の第１の表面及び複数のブリッジ相互接続部８７３ａの上に形成された後の状態を示す。段階３はまた、ブリッジ誘電体層１７４ａが、ブリッジ基板１７０の第２の表面及び複数のブリッジ相互接続部８７５ａの上に形成された後の状態を示す。ブリッジ誘電体層（例えば、１７２ａ、１７４ａ）を形成するために、堆積プロセス及び／又は積層プロセスを使用することができる。

【００８１】

段階４は、複数のブリッジ相互接続部が、ブリッジ誘電体層１７２ａの上、及びブリッジ誘電体層１７４ａの上に形成された後の状態を示す。例えば、複数のブリッジ相互接続部８７３ｂは、ブリッジ誘電体層１７２ａの上方に形成することができ、複数のブリッジ相互接続部８７５ｂは、ブリッジ誘電体層１７４ａの下に形成することができる。複数のブリッジ相互接続部（例えば、８７３ｂ、８７５ｂ）を形成するために、めっきプロセスを使用することができる。

【００８２】

段階５は、図９Ｂに示すように、ブリッジ誘電体層１７２ｂが、複数のブリッジ相互接続部８７３ｂ及びブリッジ誘電体層１７２ａの上に形成された後の状態を示す。段階５はまた、ブリッジ誘電体層１７４ｂが、複数のブリッジ相互接続部８７５ｂ及びブリッジ誘電体層１７４ａの上に形成された後の状態を示す。ブリッジ誘電体層（例えば、１７２ｂ、１７４ｂ）を形成するために、堆積プロセス及び／又は積層プロセスを使用することができる。

【００８３】

段階６は、複数のブリッジ相互接続部が、ブリッジ誘電体層１７２ｂの上、及びブリッジ誘電体層１７４ｂの上に形成された後の状態を示す。複数のブリッジ相互接続部８７３ｃは、ブリッジ誘電体層１７２ｂの上方に形成することができ、複数のブリッジ相互接続部８７５ｃは、ブリッジ誘電体層１７４ｂの下に形成することができる。複数のブリッジ相互接続部（例えば、８７３ｃ、８７５ｃ）を形成するために、めっきプロセスを使用することができる。

【００８４】

段階７は、ブリッジ誘電体層１７２ｃが、複数のブリッジ相互接続部８７３ｃの上に形成された後の状態を示す。段階７はまた、ブリッジ誘電体層１７４ｃが、複数のブリッジ相互接続部８７５ｃの上に形成された後の状態を示す。ブリッジ誘電体層（例えば、１７２ｃ、１７４ｃ）を形成するために、堆積プロセス及び／又は積層プロセスを使用することができる。

【００８５】

段階８は、複数のブリッジ相互接続部が、ブリッジ誘電体層１７２ｃの上、及びブリッジ誘電体層１７４ｃの上に形成された後の状態を示す。複数のブリッジ相互接続部８７３ｄは、ブリッジ誘電体層１７２ｃの上方に形成することができ、複数のブリッジ相互接続部８７５ｄは、ブリッジ誘電体層１７４ｃの下に形成することができる。複数のブリッジ相互接続部（例えば、８７３ｄ、８７５ｄ）を形成するために、めっきプロセスを使用することができる。

【００８６】

段階９は、図９Ｃに示すように、ブリッジ誘電体層１７２ｄが、複数のブリッジ相互接続部８７３ｄ及びブリッジ誘電体層１７２ｃの上に形成された後の状態を示す。ブリッジ誘電体層（例えば、１７２ｄ）を形成するために、堆積プロセス及び／又は積層プロセスを使用することができる。

【００８７】

段階１０は、複数の空洞部７１０が、ブリッジ基板１７０、少なくとも１つのブリッジ

誘電体層１７２、及び／又は少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４の中に形成された後の状態を示す。複数の空洞部７１０は、レーザーアブレーションプロセスを使用して形成することができる。ブリッジ誘電体層１７２は、ブリッジ誘電体層１７２ａ、１７２ｂ、１７２ｃ、及び／若しくは１７２ｄを表してもよく、かつ／又はそれらを含んでもよい。ブリッジ誘電体層１７４は、ブリッジ誘電体層１７４ａ、１７４ｂ、及び／若しくは１７４ｃを表してもよく、かつ／又はそれらを含んでもよい。

【００８８】

段階１１は、ブリッジ基板１７０、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７２、及び／又は少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４を通って延びる複数のブリッジ相互接続部１７１が形成された後の状態を示す。複数のブリッジ相互接続部１７１を形成するために、めっきプロセスを使用することができる。

【００８９】

段階１２は、図９Ｄに示すように、受動デバイス２０３及び受動デバイス２０５が、複数のブリッジ相互接続部１７５に結合された後の状態を示す。受動デバイス２０３は、複数のはんだ相互接続部２３０を介して複数のブリッジ相互接続部１７５に結合され得る。受動デバイス２０５は、複数のはんだ相互接続部２５０を介して複数のブリッジ相互接続部１７５に結合され得る。受動デバイス２０３及び／又は受動デバイス２０５を結合するのに、はんだリフロープロセスを使用することができる。

【００９０】

段階１３は、カプセル化層３１０が形成された後の状態を示す。カプセル化層３１０は、ブリッジ２０７の表面に結合される。例えば、カプセル化層３１０は、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４の表面に結合され得る。カプセル化層３１０は、受動デバイス２０３及び／又は受動デバイス２０５をカプセル化し得る。カプセル化層３１０は、モールド、樹脂、及び／又はエポキシを含み得る。カプセル化層３１０は、カプセル化のための手段とすることができる。カプセル化層３１０は、圧縮及びトランスファー成形プロセス、シート成形プロセス、又は液体成形プロセスを用いることにより設けることができる。段階１３は、ブリッジ基板１７０と、複数のブリッジ相互接続部１７１と、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７２と、複数のブリッジ相互接続部１７３と、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４と、複数のブリッジ相互接続部１７５と、受動デバイス２０３と、受動デバイス２０５と、カプセル化層３１０とを含むブリッジ２０７の一例を示す。

【００９１】

ブリッジを作製するための方法の例示的なフロー図

いくつかの実装形態では、ブリッジを作製することは、いくつかのプロセスを含む。図１０は、ブリッジを用意又は作製するための方法１０００の例示的なフロー図を示す。いくつかの実装形態では、本開示に記載のブリッジ２０７を用意又は作製するのに、図１０の方法１０００を使用することができる。しかしながら、本開示に記載のブリッジのうちのいずれか（例えば、１０７、７０７）を用意又は作製するのに、方法１０００を使用することができる。

【００９２】

図１０の方法１０００は、ブリッジを用意又は作製するための方法を簡略化及び／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てもよいという点に留意すべきである。いくつかの実装形態では、プロセスの順序を変更又は修正してもよい。

【００９３】

方法は、（１００５において）ブリッジ基板（例えば、１７０）を用意する。ブリッジ基板１７０は、シリコン基板を含み得る。図９Ａの段階１は、ブリッジ基板を提供する一例を図示し説明する。

【００９４】

方法は、（１０１０において）ブリッジ基板の表面の上にブリッジ相互接続部（例えば、１７３、１７５）及びブリッジ誘電体層（例えば、１７２、１７４）を形成する。例えば、複数のブリッジ相互接続部を、ブリッジ基板１７０の第１の表面の上、及びブリッジ

基板１７０の第２の表面の上に形成することができる。複数のブリッジ相互接続部８７３ａは、ブリッジ基板１７０の上方に形成することができ、複数のブリッジ相互接続部８７５ａは、ブリッジ基板１７０の下に形成することができる。複数のブリッジ相互接続部（例えば、８７３ａ、８７５ａ）を形成するために、めっきプロセスを使用することができる。別の例では、ブリッジ誘電体層１７２ａを、ブリッジ基板１７０の第１の表面及び複数のブリッジ相互接続部８７３ａの上に形成することができる。別の例では、ブリッジ誘電体層１７４ａを、ブリッジ基板１７０の第２の表面及び複数のブリッジ相互接続部８７５ａの上に形成することができる。ブリッジ誘電体層（例えば、１７２ａ、１７４ａ）を形成するために、堆積プロセス及び／又は積層プロセスを使用することができる。上記のプロセスは、いくつかのブリッジ相互接続部及び／又はブリッジ誘電体層を形成するために反復して実行され得る。図９Ａ～図９Ｃの段階２～段階９は、ブリッジ相互接続部及びブリッジ誘電体層を形成する例を図示し説明する。

【００９５】

方法は、（１０１５において）ブリッジ基板１７０、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７２、及び／又は少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４の中に複数の空洞部（例えば、７１０）を形成する。複数の空洞部７１０は、レーザーアブレーションプロセスを使用して形成することができる。複数の空洞部７１０は、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７２、ブリッジ基板１７０、及び／又は少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４を通って延び得る。図９Ｃの段階１０は、空洞部を形成する一例を図示し説明する。

【００９６】

方法は、（１０２０において）複数の空洞部７１０の中に複数のブリッジ相互接続部（例えば、１７１）を形成する。複数のブリッジ相互接続部１７１は、少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７２、ブリッジ基板１７０、及び／又は少なくとも１つのブリッジ誘電体層１７４を通って延び得る。複数のブリッジ相互接続部１７１を形成するために、めっきプロセスを使用することができる。複数のブリッジ相互接続部１７１は、複数のブリッジ相互接続部１７３及び／又は複数のブリッジ相互接続部１７５に結合され得る。図９Ｃの段階１１は、ブリッジ相互接続部を形成する一例を図示し説明する。

【００９７】

方法は、（１０２５において）１つ又は複数の受動デバイス（単数又は複数）（例えば、２０３、２０５）をブリッジ相互接続部に結合する。例えば、受動デバイス２０３は、複数のはんだ相互接続部２３０を介して複数のブリッジ相互接続部１７５に結合され得、受動デバイス２０５は、複数のはんだ相互接続部２５０を介して複数のブリッジ相互接続部１７５に結合され得る。受動デバイス２０３及び／又は受動デバイス２０５を結合するのに、はんだリフロープロセスを使用することができる。図９Ｄの段階１２は、受動デバイスをブリッジ相互接続部に結合する一例を図示し説明する。

【００９８】

方法は、（１０３０において）カプセル化層（例えば、３１０）を形成する。例えば、カプセル化層３１０は、ブリッジ２０７の表面に結合され得る。カプセル化層３１０は、受動デバイス２０３及び／又は受動デバイス２０５をカプセル化し得る。カプセル化層３１０は、モールド、樹脂、及び／又はエポキシを含み得る。カプセル化層３１０は、カプセル化のための手段とすることができる。カプセル化層３１０は、圧縮及びトランスファー成形プロセス、シート成形プロセス、又は液体成形プロセスを用いることにより設けることができる。図９Ｄの段階１３は、カプセル化層を形成する一例を図示し説明する。

【００９９】

図１０の方法１０００は、図８Ａ～図８Ｆに記載の方法でブリッジを作製するように修正されてもよいという点に留意されたい。そのような実装形態では、方法は、ブリッジの表側に対してブリッジ誘電体層（単数又は複数）及びブリッジ相互接続部を形成し、次いで、ブリッジ基板の中の相互接続部を形成し、次いで、ブリッジの裏側に対してブリッジ誘電体層（単数又は複数）及びブリッジ相互接続部を形成し得る。表側及び裏側のブリッジ相互接続部が作製されると、受動デバイスがブリッジに結合され得、カプセル化層を形

成することができる。

【０１００】

ブリッジを備えるパッケージを作製するための例示的なシーケンス

いくつかの実装形態では、パッケージを作製することは、いくつかのプロセスを含む。図１１Ａ～図１１Ｄは、ブリッジを備えるパッケージを用意又は作製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、パッケージ４００を用意又は作製するのに、図１１Ａ～図１１Ｄのシーケンスを使用することができる。しかしながら、本開示に記載のブリッジを含むパッケージのうちのいずれかを作製するのに、図１１Ａ～図１１Ｄのプロセスを使用することができる。

【０１０１】

図１１Ａ～図１１Ｄのシーケンスは、ブリッジを備えるパッケージを用意又は作製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てもよいという点に留意すべきである。いくつかの実装形態では、プロセスの順序を変更又は修正してもよい。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つ又は複数を交換又は置換することができる。

【０１０２】

図１１Ａの段階１は、基板１０２及びキャリア１１００が用意された後の状態を示す。基板１０２は、キャリア１１００に結合され、その上に位置し得る。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とを含み得る。図１３Ａ～図１３Ｂ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作製する一例を示す。

【０１０３】

段階２は、空洞部２０９が、基板１０２中に形成された後の状態を示す。空洞部２０９を形成するために、レーザーアブレーションプロセス及び／又はエッチングプロセスを使用することができる。空洞部２０９は、基板１０２を（例えば、部分的に又は完全に）通って延び得る（例えば、基板１０２の少なくとも１つの誘電体層１２０を通って延び得る）。空洞部２０９を通してキャリア１１００の表面が露出され得る。

【０１０４】

段階３は、ブリッジ２０７が、空洞部２０９の中にかつキャリア１１００の上に設置された後の状態を示す。ブリッジ２０７を空洞部２０９の中に設置するのに、ピックアンドプレースプロセスを使用することができる。異なる実装形態は、空洞部２０９の中に異なるブリッジ（例えば、１０７、７０７）を設置し得る。ブリッジ２０７は、カプセル化層を含んでも含まなくてもよい。ブリッジ２０７は、１つ又は複数の受動デバイスを含んでも含まなくてもよい。ブリッジ２０７は、キャリア１１００の上に位置してもよく、かつ／又はそれに結合されてもよい。

【０１０５】

図１１Ｂの段階４は、誘電体層１１２０が、ブリッジ２０７の上に形成された後の状態を示す。誘電体層１１２０は、少なくとも１つの誘電体層１２０と同様のものとすることができる。誘電体層１１２０は、空洞部２０９の中に位置するブリッジ２０７の側の部分に沿って形成することができる。誘電体層１１２０は、基板１０２の空洞部２０９の部分を充填し得る。いくつかの実装形態では、空洞部２０９のいくつかの部分が誘電体層１１２０で充填される。いくつかの実装形態では、ブリッジ２０７によって占有されていない空洞部２０９内の空間の全てではないとしても大部分は、誘電体層１１２０で充填され得る。誘電体層１１２０を形成するために、堆積プロセス及び／又は積層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、誘電体層１１２０の代わりに、カプセル化層３１０と同様のカプセル化層が使用され得る。ブリッジ２０７の上に設けられるカプセル化層は、圧縮及びトランスファー成形プロセス、シート成形プロセス、又は液体成形プロセスを用いることにより設けることができる。

【０１０６】

段階５は、複数の空洞部１１２１が、誘電体層１１２０の中に形成された後の状態を示

す。複数の空洞部１１２１を形成するために、レーザーアブレーションプロセス及び／又はエッチングプロセス（例えば、リソグラフィープロセス）を使用することができる。誘電体層１１２０は、誘電体層１２０の一部と見なすことができる。したがって、誘電体層１２０は誘電体層１１２０を含み得る。複数の空洞部１１２１は、誘電体層１２０の中に形成されると見なすことができる。複数の空洞部１１２１は、ブリッジ２０７の一部を露出させ得る。例えば、複数の空洞部１１２１は、ブリッジ２０７のブリッジ相互接続部を露出させ得る。

【０１０７】

段階６は、複数のブリッジ相互接続部１１２３が、少なくとも１つの誘電体層１２０及び／又は誘電体層１１２０の上に形成された後を示す。誘電体層１１２０は、少なくとも１つの誘電体層１２０の一部と見なすことができる。複数のブリッジ相互接続部１１２３は、複数の相互接続部１２２に、及びブリッジ２０７のブリッジ相互接続部（例えば、１７３）に結合され得る。複数のブリッジ相互接続部１１２３を形成するために、めっきプロセスを使用することができる。

【０１０８】

図１１Ｃの段階７は、キャリア１１００が基板１０２及びブリッジ２０７から脱結合された後の状態を示す。キャリア１１００は、基板１０２及び／又はブリッジ２０７から除去及び／又は取り外され得る。

【０１０９】

段階８は、複数の空洞部１１４３が、カプセル化層３１０の中に形成された後の状態を示す。複数の空洞部１１４３を形成するために、レーザーアブレーション及び／又はエッチングプロセスを使用することができる。

【０１１０】

段階９は、複数の相互接続部１１４５が形成された後の状態を示す。相互接続部１１４５は、カプセル化層３１０の中にかつその上に形成することができる。複数の相互接続部１１４５は、少なくとも１つの誘電体層１２０の上に形成することができる。複数の相互接続部１１３５は、基板１０２の一部と見なされる相互接続部、及び／又はブリッジ２０７の一部と見なされるブリッジ相互接続部を含み得る。複数の相互接続部１１４５の一部又は全部が、複数の相互接続部１２２の一部と見なすことができる。

【０１１１】

段階１０は、誘電体層１１６０が、少なくとも１つの誘電体層１２０及び／又はカプセル化層３１０の上に形成された後の状態を示す。誘電体層１１６０を形成するために、堆積プロセス及び／又は積層プロセスを使用することができる。誘電体層１１６０は、少なくとも１つの誘電体層１２０と同様のものとすることができる。誘電体層１１６０は、少なくとも１つの誘電体層１２０の一部と見なすことができる。

【０１１２】

段階１１は、集積デバイスが、基板１０２に結合された後の状態を示す。例えば、集積デバイス１０３は、複数のはんだ相互接続部１３０を介して基板１０２に結合され、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に結合される。集積デバイス（例えば、１０３、１０５）を基板１０２に結合するのに、はんだリフロープロセスを使用することができる。

【０１１３】

段階１２は、複数のはんだ相互接続部１１０が、基板１０２に結合された後の状態を示す。複数のはんだ相互接続部１１０は、基板１０２の複数の相互接続部１２２に結合される。複数のはんだ相互接続部１１０を基板１０２に結合するのに、はんだリフロープロセスを使用することができる。段階１２は、基板１０２と、ブリッジ２０７と、集積デバイス１０３と、集積デバイス１０５とを含むパッケージ４００の一例を示し得る。

【０１１４】

ブリッジを備えるパッケージを作製するための方法の例示的なフロー図

図１２は、ブリッジを含むパッケージを用意又は作製するための方法１２００の例示的

なフロー図を示す。いくつかの実装形態では、本開示に記載のパッケージ４００を用意又は作製するのに、図１２の方法１２００を使用することができる。しかしながら、本開示に記載のパッケージのうちのいずれかを用意又は作製するのに、方法１２００を使用することができる。

【０１１５】

図１２の方法１２００は、パッケージを用意又は作製するための方法を簡略化及び／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てもよいという点に留意すべきである。いくつかの実装形態では、プロセスの順序を変更又は修正してもよい。

【０１１６】

方法は、（１２０５において）少なくとも１つの誘電体層（例えば、１２０）と複数の相互接続部（例えば、１２２）とを含む基板（例えば、１０２）を用意する。基板１０２は、キャリア１１００に結合され得る。基板は、積層基板であり得る。図１３Ａ～図１３Ｂ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作製する一例を示す。図１１Ａの段階１は、基板及びキャリアを用意する一例を図示し説明する。

【０１１７】

方法は、（１２１０において）基板１０２の中に空洞部（例えば、２０９）を形成する。空洞部２０９を形成するために、レーザーアブレーションプロセス及び／又はエッチングプロセスを使用することができる。空洞部２０９は、基板１０２を（例えば、部分的に又は完全に）通って延び得る（例えば、基板１０２の少なくとも１つの誘電体層１２０を通って延び得る）。空洞部２０９を通してキャリア１１００の表面が露出され得る。図１１Ａの段階２は、基板の中に空洞部を形成する一例を図示し説明する。

【０１１８】

方法は、（１２１５において）ブリッジ（例えば、２０７）を、基板１０２の空洞部２０９の中にかつキャリア１１００の上に設置する。ブリッジ２０７を基板１０２の空洞部２０９の中に設置するのに、ピックアンドプレースプロセスを使用することができる。異なる実装形態は、空洞部２０９中に異なるブリッジ（例えば、１０７、２０７）を設置し得る。ブリッジ２０７は、少なくとも１つの受動デバイスを含んでも含まなくてもよい。ブリッジ２０７は、カプセル化層を含んでも含まなくてもよい。ブリッジ２０７は、キャリア１１００の上に位置してもよく、かつ／又はそれに結合されてもよい。図１１Ａの段階３は、基板の空洞部の中にブリッジを設置することの一例を図示し説明する。

【０１１９】

方法は、（１２２０において）ブリッジ及び／又は基板の上に、誘電体層及び相互接続部（例えば、ブリッジ相互接続部）を形成する。例えば、ブリッジ２０７の上に誘電体層１１２０を形成することができる。誘電体層１１２０は、少なくとも１つの誘電体層１２０と同様のものとすることができる。誘電体層１１２０は、空洞部２０９の中に位置するブリッジ２０７の側の部分に沿って形成することができる。誘電体層１１２０は、基板１０２の空洞部２０９の部分を充填し得る。誘電体層１１２０を形成するために、堆積プロセス及び／又は積層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、誘電体層１１２０は、カプセル化層３１０と同様のカプセル化層であり得る。ブリッジ２０７の上に設けられるカプセル化層は、圧縮及びトランスファー成形プロセス、シート成形プロセス、又は液体成形プロセスを用いることにより設けることができる。

【０１２０】

相互接続部を形成することは、誘電体層の中に空洞部を形成することと、めっきプロセスを実行することとを含み得る。例えば、誘電体層１１２０の中に複数の空洞部１１２１を形成することができる。複数の空洞部１１２１を形成するために、レーザーアブレーションプロセス及び／又はエッチングプロセス（例えば、リソグラフィープロセス）を使用することができる。少なくとも１つの誘電体層１２０及び／又は誘電体層１１２０の上に、複数のブリッジ相互接続部１１２３を形成することができる。誘電体層１１２０は、少なくとも１つの誘電体層１２０の一部と見なすことができる。複数のブリッジ相互接続部１１２３は、複数の相互接続部１２２に、及びブリッジ２０７のブリッジ相互接続部（例

えば、１７３）に結合され得る。複数のブリッジ相互接続部１１２３を形成するために、めっきプロセスを使用することができる。

【０１２１】

キャリア１１００を、基板１０２及びブリッジ２０７から脱結合させる。キャリア１１００は、基板１０２及び／又はブリッジ２０７から除去及び／又は取り外され得る。カプセル化層３１０の中に、複数の空洞部１１４３を形成する。複数の空洞部１１４３を形成するために、レーザーアブレーション及び／又はエッチングプロセスを使用することができる。複数の相互接続部１１４５を形成することができる。相互接続部１１４５は、カプセル化層３１０の中にかつその上に形成することができる。複数の相互接続部１１４５は、少なくとも１つの誘電体層１２０の上に形成することができる。複数の相互接続部１１３５は、基板１０２の一部と見なされる相互接続部、及び／又はブリッジ２０７の一部と見なされるブリッジ相互接続部を含み得る。複数の相互接続部１１４５の一部又は全部を、複数の相互接続部１２２の一部と見なすことができる。少なくとも１つの誘電体層１２０及び／又はカプセル化層３１０の上に、誘電体層１１６０を形成することができる。誘電体層１１６０を形成するために、堆積プロセス及び／又は積層プロセスを使用することができる。誘電体層１１６０は、少なくとも１つの誘電体層１２０と同様のものとすることができる。誘電体層１１６０は、少なくとも１つの誘電体層１２０の一部と見なすことができる。図１１Ｂ及び図１１Ｃの段階４～段階１０は、誘電体層（単数又は複数）を形成すること、空洞部を形成すること、及び相互接続部を形成することの例を示す。

【０１２２】

方法は、（１０２５において）少なくとも１つの集積デバイスを基板に結合する。例えば、集積デバイス１０３は、複数のはんだ相互接続部１３０を介して基板１０２に結合され得、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に結合され得る。集積デバイス（例えば、１０３、１０５）を基板１０２に結合するのに、はんだリフロープロセスを使用することができる。図１１Ｄの段階１１は、集積デバイスを基板に結合する一例を図示し説明する。

【０１２３】

方法は、（１２３０において）複数のはんだ相互接続部を基板に結合する。例えば、複数のはんだ相互接続部１１０を、基板１０２に結合し得る。複数のはんだ相互接続部１１０は、基板１０２の複数の相互接続部１２２に結合され得る。複数のはんだ相互接続部１１０を基板１０２に結合するのに、はんだリフロープロセスを使用することができる。図１１Ｄの段階１２は、はんだ相互接続部を基板に結合する一例を図示し説明する。

【０１２４】

基板を作製するための例示的なシーケンス

いくつかの実装形態では、基板を作製することは、いくつかのプロセスを含む。図１３Ａ～図１３Ｂは、基板を用意又は作製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、基板１０２を用意又は作製するのに、図１３Ａ～図１３Ｂのシーケンスを使用することができる。しかしながら、本開示に記載の基板のいずれかを作製するのに、図１３Ａ～図１３Ｂのプロセスを使用することができる。

【０１２５】

図１３Ａ～図１３Ｂのシーケンスは、基板を用意又は作製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てもよいという点に留意すべきである。いくつかの実装形態では、プロセスの順序を変更又は修正してもよい。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つ又は複数を交換又は置換することができる。

【０１２６】

段階１は、図１３Ａに示すように、キャリア１３００が用意された後の状態を示す。キャリア１３００の上にシード層１３０１及び相互接続部１３０２が位置し得る。相互接続部１３０２は、シード層１３０１の上に位置し得る。相互接続部１３０２を形成するために、めっきプロセス及びエッチング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、キャリア１３００には、シード層１３０１と、相互接続部１３０２を形成するようにパターニングされた金属層とを設けることができる。相互接続部１３０２は、複数の相互接続部１４２からの相互接続部のうちの少なくともいくつかを表し得る。

【０１２７】

段階２は、誘電体層１３２０が、キャリア１３００、シード層１３０１、及び相互接続部１３０２の上に形成された後の状態を示す。誘電体層１３２０を形成するために、堆積プロセス及び／又は積層プロセスを使用することができる。誘電体層１３２０は、プリプレグ及び／又はポリイミドを含み得る。誘電体層１３２０は、フォトイメージャブル誘電体を含み得る。しかしながら、異なる実装形態は、誘電体層に異なる材料を使用することもできる。

【０１２８】

段階３は、複数の空洞部１３１０が、誘電体層１３２０の中に形成された後の状態を示す。複数の空洞部１３１０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）又はレーザープロセスを使用して形成することができる。

【０１２９】

段階４は、相互接続部１３１２が、複数の空洞部１３１０の中かつその上を含む、誘電体層１３２０の中にかつそ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／又はトレースを形成することができる。相互接続部を形成するために、めっきプロセスを使用することができる。

【０１３０】

段階５は、誘電体層１３２２が、誘電体層１３２０及び相互接続部１３１２の上に形成された後の状態を示す。誘電体層１３２２を形成するために、堆積プロセス及び／又は積層プロセスを使用することができる。誘電体層１３２２は、プリプレグ及び／又はポリイミドを含み得る。誘電体層１３２２は、フォトイメージャブル誘電体を含み得る。しかしながら、異なる実装形態は、誘電体層に異なる材料を使用することもできる。

【０１３１】

段階６は、図１３Ｂに示すように、複数の空洞部１３３０が、誘電体層１３２２の中に形成された後の状態を示す。複数の空洞部１３３０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）又はレーザープロセスを使用して形成することができる。

【０１３２】

段階７は、相互接続部１３１４が、複数の空洞部１３３０の中かつその上を含む、誘電体層１３２２の中にかつそ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／又はトレースを形成することができる。相互接続部を形成するために、めっきプロセスを使用することができる。

【０１３３】

段階８は、キャリア１３００が少なくとも１つの誘電体層１４０及びシード層１３０１から脱結合され（例えば、取り外され、除去され、研削され）、シード層１３０１の部分が除去され（例えば、エッチング除去され）、少なくとも１つの誘電体層１２０及び複数の相互接続部１２２を含む基板１０２が残された後の状態を示す。

【０１３４】

基板を作製するための方法の例示的なフロー図

いくつかの実装形態では、基板を作製することは、いくつかのプロセスを含む。図１４は、基板を用意又は作製するための方法１４００の例示的なフロー図を示す。いくつかの実装形態では、本開示の基板（単数又は複数）を用意又は作製するのに、図１４の方法１４００を使用することができる。例えば、基板１０２を作製するのに、図１４の方法１４００を使用することができる。

【０１３５】

図１４の方法１４００は、基板を用意又は作製するための方法を簡略化及び／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てもよいという点に留意すべきである。いくつかの実装形態では、プロセスの順序を変更又は修正してもよい。

【０１３６】
方法は、（１４０５において）キャリア（例えば、１３００）を用意する。異なる実装形態は、キャリア１３００に異なる材料を使用することができる。キャリア１３００は、シード層（例えば、１３０１）を含み得る。シード層１３０１は、金属（例えば、銅）を含み得る。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１３Ａの段階１は、用意されたシード層を有するキャリアの一例を図示し説明する。
【０１３７】
方法は、（１４１０において）キャリア１３００及びシード層１３０１の上に相互接続部を形成しパターニングする。相互接続部を形成するために、金属層をパターニングすることができる。金属層及び相互接続部を形成するために、めっき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、キャリア及びシード層は、金属層を含み得る。金属層は、シード層の上に位置し、金属層は、相互接続部（例えば、１３０２）を形成するようにパターニングされ得る。図１３Ａ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ニングする一例を図示し説明する。
【０１３８】
方法は、（１４１５において）シード層１３０１、キャリア１３００、及び相互接続部１３０２の上に誘電体層１３２０を形成する。誘電体層１３２０を形成するために、堆積プロセス及び／又は積層プロセスを使用することができる。誘電体層１３２０は、プリプレグ及び／又はポリイミドを含み得る。誘電体層１３２０は、フォトイメージャブル誘電体を含み得る。誘電体層１３２０を形成することはまた、誘電体層１３２０の中に複数の空洞部（例えば、１３１０）を形成することを含み得る。複数の空洞部は、エッチングプロセス（例えば、フォトエッチング）又はレーザープロセスを使用して形成することができる。図１３Ａの段階２及び段階３は、誘電体層と、誘電体層内の空洞部とを形成する一例を図示し説明する。
【０１３９】
方法は、（１４２０において）誘電体層の中にかつその上に相互接続部を形成する。例えば、相互接続部１３１２は、誘電体層１３２０の中にかつその上に形成することができる。相互接続部を形成するために、めっきプロセスを使用することができる。相互接続部を形成することは、誘電体層の上に及び／又はその中に、パターニングされた金属層を設けることを含み得る。相互接続部を形成することはまた、誘電体層の空洞部の中に相互接続部を形成することを含み得る。図１３Ａの段階４は、誘電体層の中にかつその上に相互接続部を形成する一例を図示し説明する。
【０１４０】
方法は、（１４２５において）誘電体層１３２０及び相互接続部１３１２の上に誘電体層１３２２を形成する。誘電体層１３２２を形成するために、堆積プロセス及び／又は積層プロセスを使用することができる。誘電体層１３２２は、プリプレグ及び／又はポリイミドを含み得る。誘電体層１３２２は、フォトイメージャブル誘電体を含み得る。誘電体層１３２２を形成することはまた、誘電体層１３２２の中に複数の空洞部（例えば、１３３０）を形成することを含み得る。複数の空洞部は、エッチングプロセス（例えば、フォトエッチング）又はレーザープロセスを使用して形成することができる。図１３Ａ～図１３Ｂの段階５及び段階６は、誘電体層と、誘電体層内の空洞部とを形成する一例を図示し説明する。
【０１４１】
方法は、（１４３０において）誘電体層の中にかつその上に相互接続部を形成する。例えば、相互接続部１３１４は、誘電体層１３２２の中にかつその上に形成することができる。相互接続部を形成するために、めっきプロセスを使用することができる。相互接続部を形成することは、誘電体層の上に及び／又はその中に、パターニングされた金属層を設けることを含み得る。相互接続部を形成することはまた、誘電体層の空洞部の中に相互接続部を形成することを含み得る。相互接続部を形成することは、ポスト相互接続部を形成することを含み得る。図１３Ｂの段階７は、ポスト相互接続部を形成することを含む、誘

電体層の中にかつその上に相互接続部を形成する一例を図示し説明する。
【０１４２】
方法は、（１４３５において）キャリア（例えば、１３００）をシード層（例えば、１３０１）から脱結合させる。キャリア１３００は、取り外されてもよく、かつ／又は研削されてもよい。方法はまた、（１４３５において）シード層（例えば、１３０１）の部分を除去してもよい。シード層１３０１の部分を除去するのに、エッチングプロセスを使用することができる。図１３Ｂの段階８は、キャリアを脱結合させること及びシード層除去の一例を図示し説明する。
【０１４３】
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（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統合し得る様々な電子デバイスを示す。例えば、モバイルフォンデバイス１５０２、ラップトップコンピュータデバイス１５０４、定置端末デバイス１５０６、ウェアラブルデバイス１５０８、又は自動ビークル１５１０が、本明細書に記載のようなデバイス１５００を含み得る。デバイス１５００は、例えば、本明細書に記載のデバイス及び／又は集積回路（ＩＣ）パッケージのうちのいずれかであり得る。図１５に示すデバイス１５０２、１５０４、１５０６、及び１５０８、並びにビークル１５１０は、単なる例に過ぎない。モバイルデバイス、ハンドヘルドパーソナル通信システム（personal communication system、ＰＣＳ）ユニット、携帯情報端末などのポータブルデータユニット、全地球測位システム（global positioning system、ＧＰＳ）対応デバイス、ナビゲーションデバイス、セットトップボックス、音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、エンターテインメントユニット、メータ読み取り機器などの定置データユニット、通信デバイス、スマートフォン、タブレットコンピュータ、コンピュータ、ウェアラブルデバイス（例えば、時計、眼鏡）、モノのインターネット（Internet of things、ＩｏＴ）デバイス、サーバ、ルータ、自動ビークル（例えば、自律ビークル）の中に実装された電子デバイス、又はデータ若しくはコンピュータ命令を記憶するか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）のグループを含むがこれらに限定されない他の電子デバイスもまた、デバイス１５００を搭載し得る。
【０１４４】
図１～図７、図８Ａ～図８Ｆ、図９Ａ～図９Ｄ、図１０、図１１Ａ～図１１Ｄ、図１２、図１３Ａ～図１３Ｂ、及び図１４～図１５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／又は組み合わされてもよく、いくつかの構成要素、プロセス、又は機能で具現化されてもよい。付加要素、構成要素、プロセス、及び／又は機能もまた、本開示から逸脱することなく追加することができる。本開示における図１～図７、図８Ａ～図８Ｆ、図９Ａ～図９Ｄ、図１０、図１１Ａ～図１１Ｄ、図１２、図１３Ａ～図１３Ｂ、及び図１４～図１５、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７、図８Ａ～図８Ｆ、図９Ａ～図９Ｄ、図１０、図１１Ａ～図１１Ｄ、図１２、図１３Ａ～図１３Ｂ、及び図１４～図１５、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、用意、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、ウェーハ、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。
【０１４５】

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という点に留意されたい。いくつかの事例では、図は、一定の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はいない場合もある。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。

【０１４６】

「例示的」という語は、「例、事例、又は例示としての役割を果たすこと」を意味するために本明細書で使用される。「例示的」として本明細書に記載の実装形態又は態様はいずれも、必ずしも本開示の他の態様よりも好ましい又は有利であるとして解釈されるべきではない。同様に、「態様」という用語は、本開示の全ての態様が、説明する特徴、利点、又は動作モードを含むことを必要とするとは限らない。「結合される（coupled）」という用語は、本明細書では、２つの物体間の直接的又は間接的な結合（例えば、機械的結合）を指すために使用されている。例えば、物体Ａが物体Ｂに物理的に接触しており、物体Ｂが物体Ｃに接触している場合には、物体Ａと物体Ｃとは、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たと見なすことができる。物体Ｂに結合される物体Ａが、物体Ｂの少なくとも一部に結合され得る。「電気的に結合される」という用語は、電流（例えば、信号、電源、接地）が２つの物体間を通過し得るように、２つの物体が直接的又は間接的に一体に結合されることを意味し得る。電気的に結合された２つの物体は、それら２つの物体の間に電流が通過する場合もあれば、又は通過しない場合もある。用語「第１」、「第２」、「第３」、及び「第４」（並びに／又は、第４を上回るもの）の使用は、自由裁量によるものである。説明されている構成要素のうちのどれも、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し得ること、又は完全にカプセル化し得ることを意味する。「上部（top）」及び「下部（bottom）」という用語は、自由裁量によるものである。上部に位置する構成要素が、下部に位置する構成要素の上に位置する場合もある。上部の構成要素が下部の構成要素と見なされることもあり、その逆も同様である。本開示に記載のように、第２の構成要素「の上に（over）」位置する第１の構成要素とは、下部又は上部が自由裁量によってどのように定義されているかに応じて、その第１の構成要素が、第２の構成要素の上方又は下方に位置することを意味し得る。別の例では、第１の構成要素が、第２の構成要素の第１の表面の上（例えば、上方）に位置し得、第３の構成要素が、第２の構成要素の第２の表面の上（例えば、下方）に位置し得、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「の上に」という用語は、別の構成要素上にある、及び／又は別の構成要素の中にある（例えば、構成要素の表面上にあるか、又は構成要素の中に埋め込まれている）構成要素を意味するために使用し得るという点に更に留意されたい。したがって、例えば、第２の構成要素の上にある第１の構成要素とは、（１）第１の構成要素が第２の構成要素の上にあるが、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）あること、及び／又は（３）第１の構成要素が第２の構成要素の中にある（例えば、第２の構成要素の中に埋め込まれている）ことを意味し得る。第２の構成要素「の中に（in）」位置する第１の構成要素は、第２の構成要素の中に部分的に位置する場合もあれば、第２の構成要素の中に完全に位置する場合もある。約Ｘ～ＸＸである値は、ＸとＸＸとを含むＸとＸＸとの間の値を意味し得る。ＸとＸＸとの間の値（単数又は複数）は、離散的又は連続的であり得る。本開示で使用される「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。

【０１４７】

いくつかの実装形態では、相互接続部とは、２つの点、要素、及び／又は構成要素間の電気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／又は電源用の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つ又は複数の相互接続部によって画定され得る。相互接続部は、１つ又は複数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。異なる実装形態は、相互接続部を形成するために、異なるプロセス及び／又はシーケンスを使用することができる。いくつかの実装形態では、相互接続部を形成するために、化学気相成長（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、及び／又はめっきプロセスを使用することができる。

【０１４８】

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あるが、動作の多くは並列に又は同時に実施され得る。加えて、動作の順序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。

【０１４９】

以下では、更なる例を、本開示の理解を容易にするために説明する。

【０１５０】

態様１：基板と、基板の中に位置するブリッジと、基板に結合された第１の集積デバイスと、基板に結合された第２の集積デバイスとを備えるパッケージ。ブリッジは、ブリッジ基板と、ブリッジ基板の第１の表面に結合された少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層と、少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第１のブリッジ相互接続部と、ブリッジ基板の第２の表面に結合された少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層と、少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部と、少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層及びブリッジ基板を通って延びる少なくとも１つのブリッジ相互接続部とを備える。

【０１５１】

態様２：少なくとも１つの第１のブリッジ相互接続部が、入力／出力（Ｉ／Ｏ）信号用の第１の電気経路を提供するように構成されており、少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部が、電源用の第２の電気経路を提供するように構成されている、態様１に記載のパッケージ。

【０１５２】

態様３：少なくとも１つの第１のブリッジ相互接続部が、入力／出力（Ｉ／Ｏ）信号用の第１の電気経路を提供するように構成されており、少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部が、接地用の第２の電気経路を提供するように構成されている、態様１に記載のパッケージ。

【０１５３】

態様４：少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部が、電源用のもう１つの電気経路を提供するように構成されている、態様３に記載のパッケージ。

【０１５４】

態様５：少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部に結合された受動デバイスを更に

備える、態様１から４に記載のパッケージ。
【０１５５】
態様６：受動デバイスをカプセル化するカプセル化層を更に備える、態様５に記載のパッケージ。
【０１５６】
態様７：ブリッジが、表側と、裏側とを含み、受動デバイスがブリッジの裏側に結合される、態様５又は６に記載のパッケージ。
【０１５７】
態様８：ブリッジが、電源用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成されており、ブリッジを通過する電源が、ブリッジの裏側を通過する、態様７に記載のパッケージ。
【０１５８】
態様９：第１の集積デバイスが、ブリッジに電気的に結合されるように構成されている、態様１から８に記載のパッケージ。
【０１５９】
態様１０：第１の集積デバイスが、基板及びブリッジを介して、第２の集積デバイスに電気的に結合されるように構成されている、態様１から９に記載のパッケージ。
【０１６０】
態様１１：入力及び／又は出力（Ｉ／Ｏ）信号が、基板からの相互接続部及びブリッジからのブリッジ相互接続部を含む電気経路を通って、第１の集積デバイスと第２の集積デバイスとの間を通過するように構成されている、態様１０に記載のパッケージ。
【０１６１】
態様１２：第１の集積デバイスが、第１のチップレットを含み、第２の集積デバイスが、第２のチップレットを含む、態様１から１１に記載のパッケージ。
【０１６２】
態様１３：少なくとも１つの第１のブリッジ相互接続部が、第１の厚さを含み、少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部が、第２の厚さを有し、第２の厚さが第１の厚さよりも大きい、態様１から１２に記載のパッケージ。
【０１６３】
態様１４：第１の厚さが、約１～２マイクロメートルの第１の範囲内にあり、第２の厚さが、約３～６マイクロメートルの第２の範囲内にある、態様１３に記載のパッケージ。
【０１６４】
態様１５：基板と、基板の中に位置するブリッジと、基板に結合された第１の集積デバイスと、基板に結合された第２の集積デバイスとを含むパッケージを備えるデバイス。ブリッジは、ブリッジ基板と、ブリッジ基板の第１の表面に結合された少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層と、少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第１のブリッジ相互接続部と、ブリッジ基板の第２の表面に結合された少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層と、少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部と、少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層及びブリッジ基板を通って延びる少なくとも１つのブリッジ相互接続部とを備える。
【０１６５】
態様１６：第１の集積デバイスが、基板及びブリッジを介して、第２の集積デバイスに電気的に結合されるように構成されている、態様１５に記載のデバイス。
【０１６６】
態様１７：入力及び／又は出力（Ｉ／Ｏ）信号が、基板からの相互接続部及びブリッジからのブリッジ相互接続部を含む電気経路を通って、第１の集積デバイスと第２の集積デバイスとの間を通過するように構成されている、態様１６に記載のデバイス。
【０１６７】
態様１８：第１の集積デバイスが、第１のチップレットを含み、第２の集積デバイスが

、第２のチップレットを含む、態様１５から１７に記載のデバイス。
【０１６８】
態様１９：少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部に結合された受動デバイスを更に備える、態様１５から１８に記載のデバイス。
【０１６９】
態様２０：受動デバイスをカプセル化するカプセル化層を更に備える、態様１９に記載のデバイス。
【０１７０】
態様２１：ブリッジが、表側と、裏側とを含み、受動デバイスがブリッジの裏側に結合される、態様１９又は２０に記載のデバイス。
【０１７１】
態様２２：ブリッジが、電源用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成されており、ブリッジを通過する電源が、ブリッジの裏側を通過する、態様２１に記載のデバイス。
【０１７２】
態様２３：デバイスが、音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、エンターテインメントユニット、ナビゲーションデバイス、通信デバイス、モバイルデバイス、モバイルフォン、スマートフォン、携帯情報端末、定置端末、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グループから選択される、態様１５から２２に記載のデバイス。
【０１７３】
態様２４：パッケージを作製するための方法。方法は、基板を用意する。方法は、基板の中にブリッジを設置する。ブリッジは、ブリッジ基板と、ブリッジ基板の第１の表面に結合された少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層と、少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第１のブリッジ相互接続部と、ブリッジ基板の第２の表面に結合された少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層と、少なくとも１つの第２のブリッジ誘電体層の中に位置する少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部と、少なくとも１つの第１のブリッジ誘電体層及びブリッジ基板を通って延びる少なくとも１つのブリッジ相互接続部とを備える。方法は、第１の集積デバイスを基板に結合する。方法は、第２の集積デバイスを基板に結合する。
【０１７４】
態様２５：パッケージが、少なくとも１つの第２のブリッジ相互接続部に結合された受動デバイスを備える、態様２４に記載の方法。
【０１７５】
態様２６：パッケージが、受動デバイスをカプセル化するカプセル化層を備える、態様２５に記載の方法。
【０１７６】
態様２７：ブリッジが、表側と、裏側とを含み、受動デバイスがブリッジの裏側に結合される、態様２５又は２６に記載の方法。
【０１７７】
態様２８：ブリッジが、電源用の少なくとも１つの電気経路を提供するように構成されており、ブリッジを通過する電源が、ブリッジの裏側を通過する、態様２７に記載の方法。
【０１７８】
本明細書に記載の本開示の様々な特徴は、本開示から逸脱することなく、種々のシステムにおいて実装することができる。本開示の上記の態様は、単なる例に過ぎず、本開示を限定するものとして解釈されるべきではないという点に留意すべきである。本開示の諸態様の説明は、特許請求の範囲を限定することではなく、例示的であることが意図されている。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。

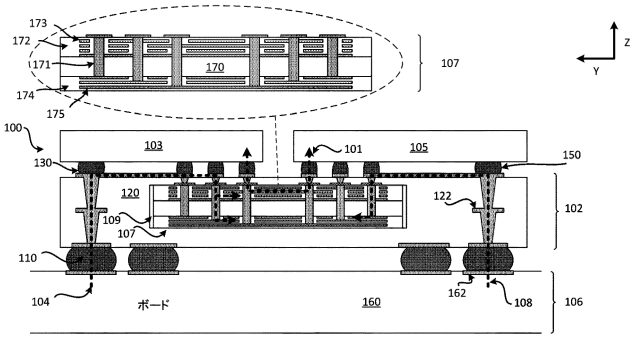
【符号の説明】

【０１７９】

１００　パッケージ
１０２　基板
１０３　集積デバイス
１０５　集積デバイス
１０７　ブリッジ
１７０　ブリッジ基板
１７２　ブリッジ誘電体層
１７３　ブリッジ相互接続部
１７４　ブリッジ誘電体層
１７５　ブリッジ相互接続部

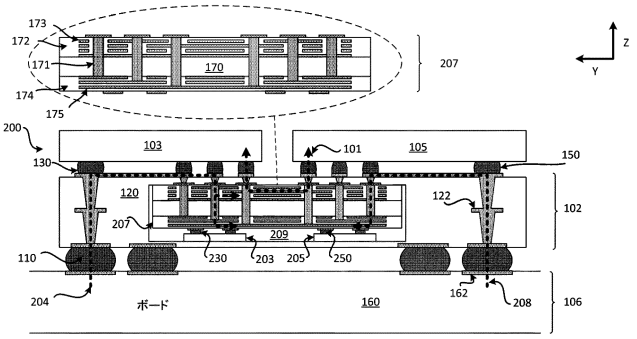
【図面】

【図１】



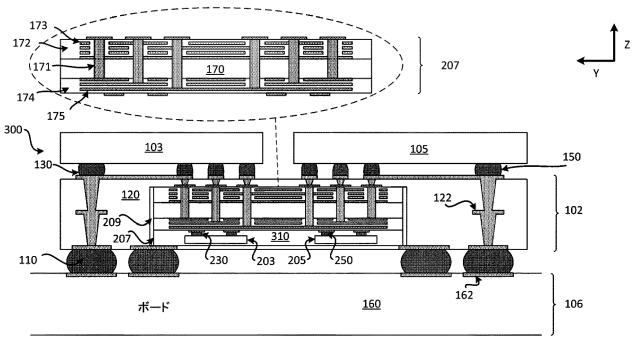
断面側面図

【図２】



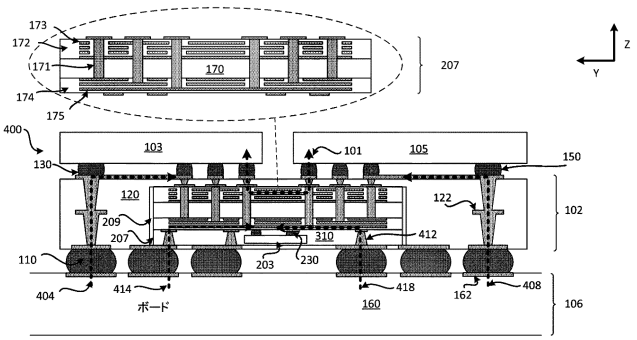
断面側面図

【図３】



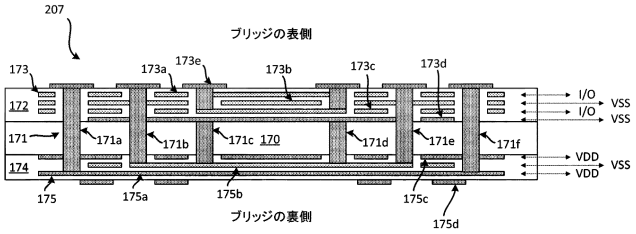
断面側面図

【図４】



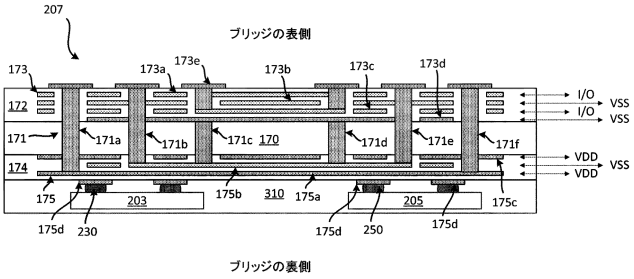
断面側面図

【図５】



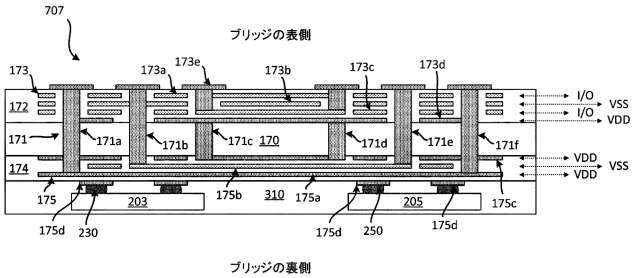
断面側面図

【図６】



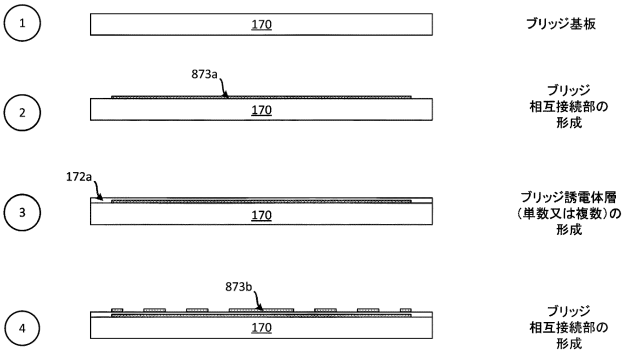
断面側面図

【図７】

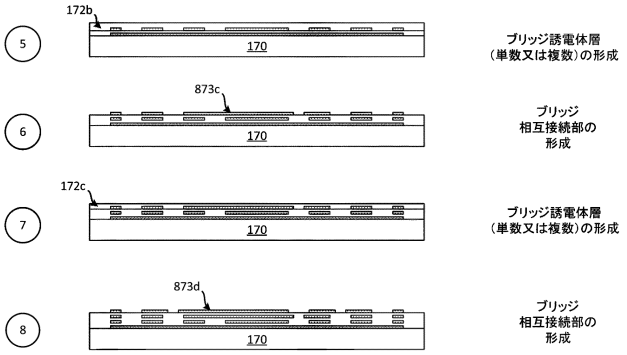


断面側面図

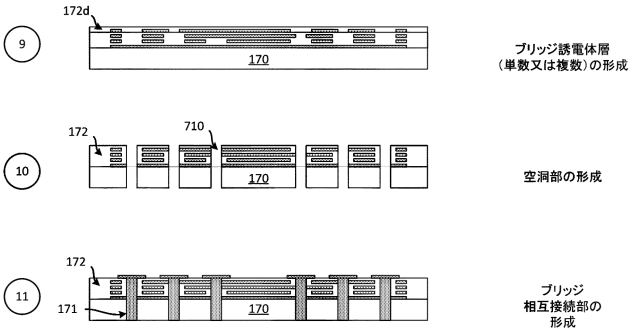
【図８Ａ】



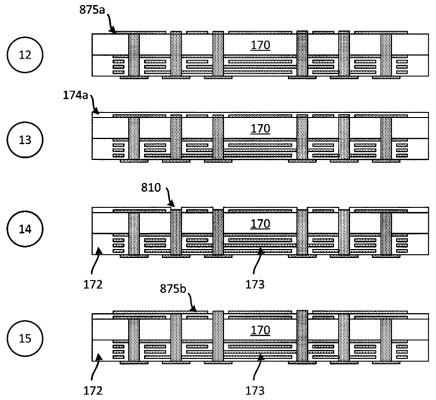
【図８Ｂ】



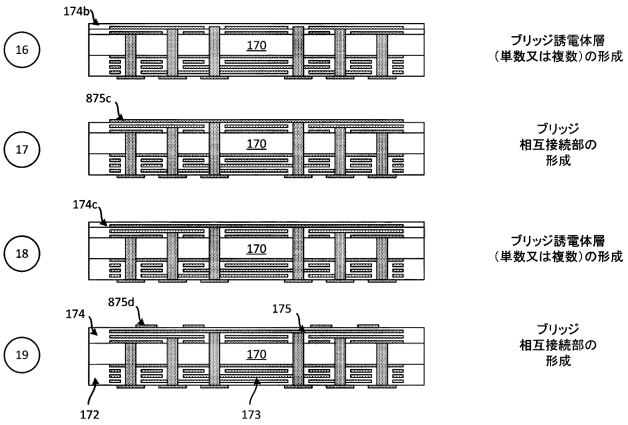
【図８Ｃ】



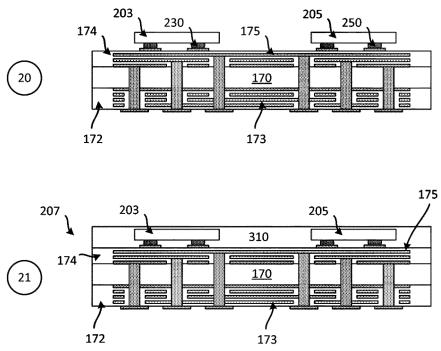
【図８Ｄ】



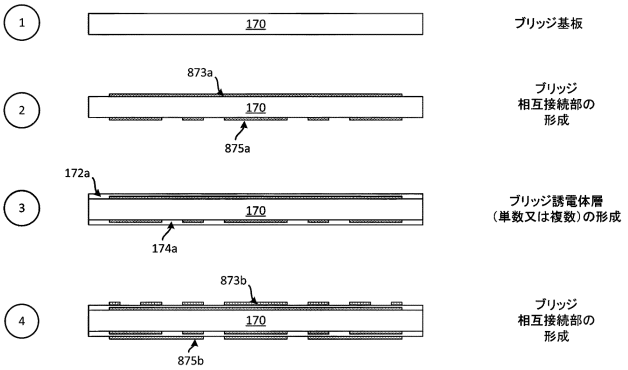
【図８Ｅ】



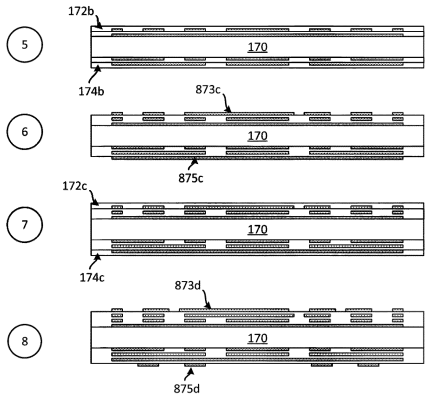
【図８Ｆ】



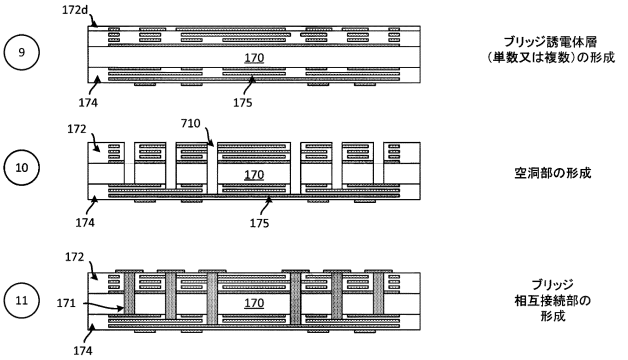
【図９Ａ】



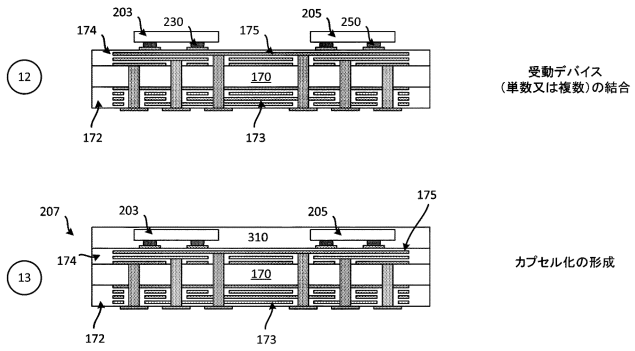
【図９Ｂ】



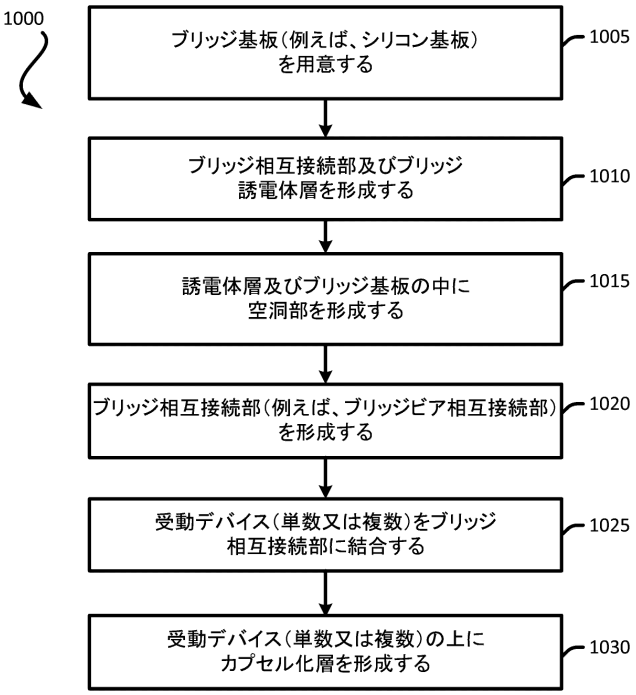
【図９Ｃ】



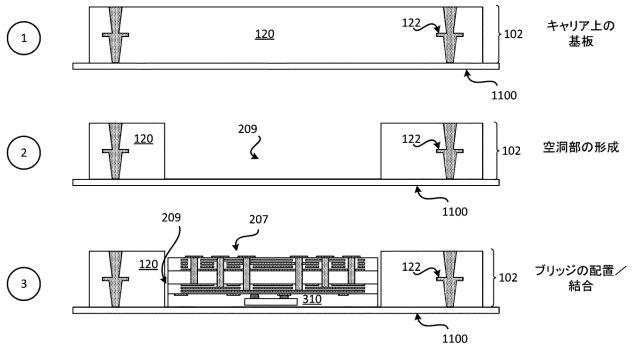
【図９Ｄ】



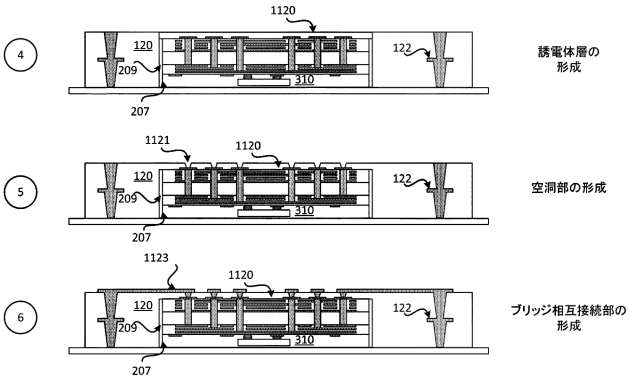
【図１０】



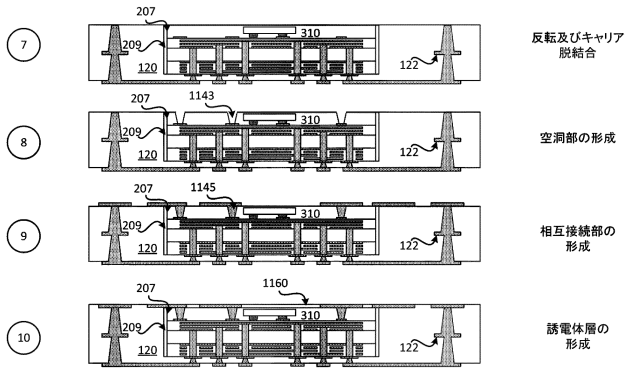
【図１１Ａ】



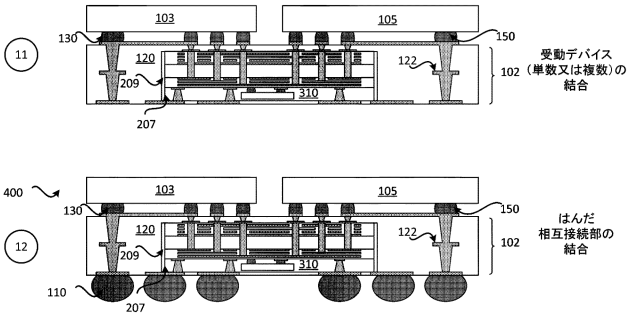
【図１１Ｂ】



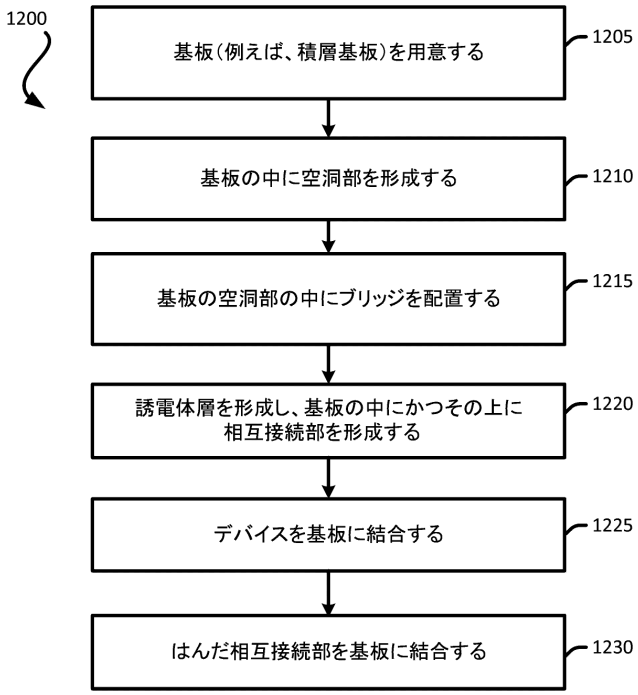
【図１１Ｃ】



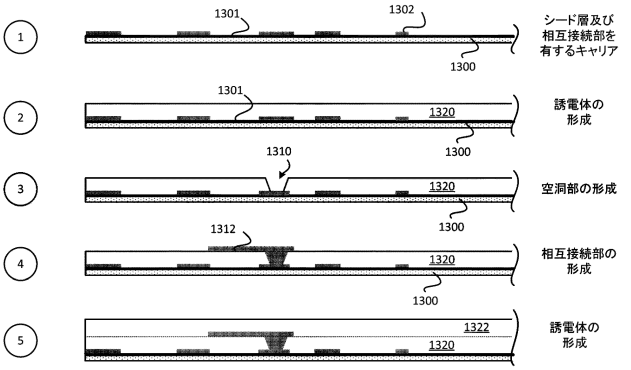
【図１１Ｄ】



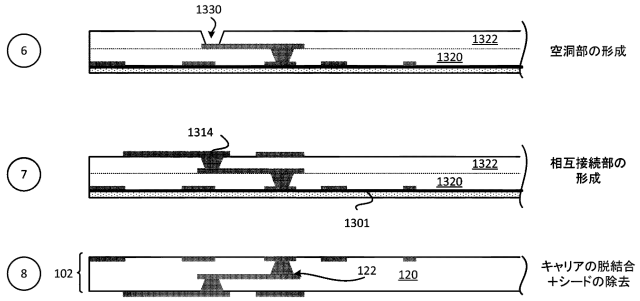
【図１２】



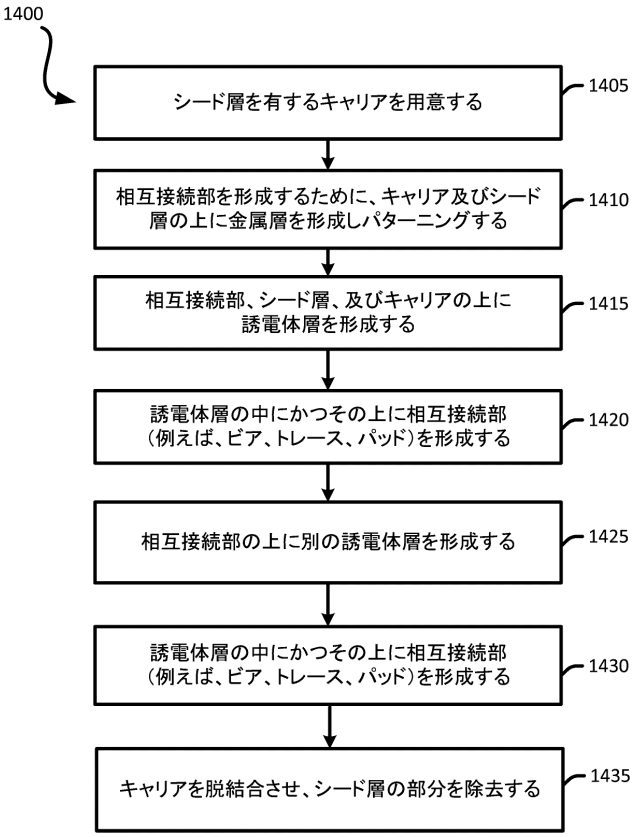
【図１３Ａ】



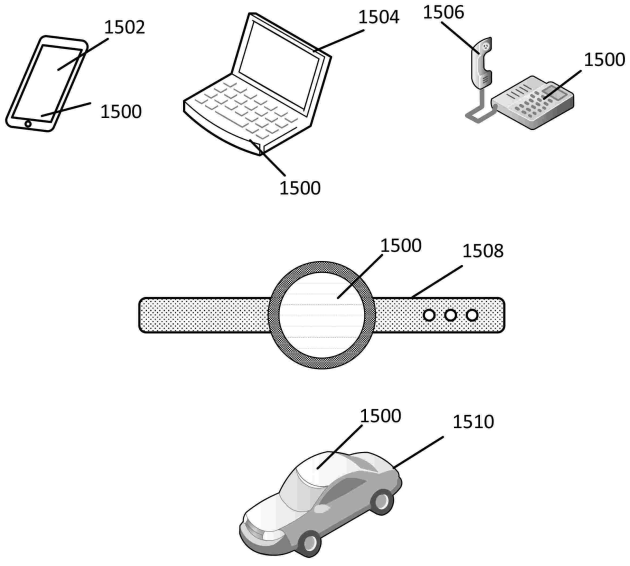
【図１３Ｂ】


6
1330
1322
1320
空洞部の形成
7
1314
1322
1320
1301
相互接続部の形成
8
102
122
120
キャリアの脱結合＋シードの除去

【図１４】


1400
シード層を有するキャリアを用意する
1405
相互接続部を形成するために、キャリア及びシード層の上に金属層を形成しパターニングする
1410
相互接続部、シード層、及びキャリアの上に誘電体層を形成する
1415
誘電体層の中にかつその上に相互接続部（例えば、ビア、トレース、パッド）を形成する
1420
相互接続部の上に別の誘電体層を形成する
1425
誘電体層の中にかつその上に相互接続部（例えば、ビア、トレース、パッド）を形成する
1430
キャリアを脱結合させ、シード層の部分を除去する
1435

【図１５】


1502
1500
1504
1500
1506
1500
1500
1508
1500
1510

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2023/022742

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L23/538 H01L25/065
ADD.

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 2021/193567 A1 (CHEAH BOK ENG [MY] ET AL) 24 June 2021 (2021-06-24) paragraphs [0002], [0003], [0010], [0011] paragraph [0030] - paragraph [0036] figures 2A,2B	1-20, 22-28
X	US 2016/343666 A1 (DESHPANDE NITIN A [US] ET AL) 24 November 2016 (2016-11-24)	1,15,24
A	paragraph [0013] - paragraph [0017]; figure 1 paragraph [0019] - paragraph [0024]; figures 2A-2F	2-14, 16-23, 25-28

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 September 2023	11/10/2023

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
Keller, Jan

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2023/022742

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2021193567 A1	24-06-2021	TW 202129896 A	01-08-2021
		US 2021193567 A1	24-06-2021
		US 2022392835 A1	08-12-2022
US 2016343666 A1	24-11-2016	CN 106165092 A	23-11-2016
		EP 3111475 A1	04-01-2017
		JP 6195995 B2	20-09-2017
		JP 2017505539 A	16-02-2017
		KR 20160102545 A	30-08-2016
		SG 11201606039T A	30-08-2016
		TW 201535660 A	16-09-2015
		US 2016343666 A1	24-11-2016
		US 2017330835 A1	16-11-2017
		US 2019157205 A1	23-05-2019
		WO 2015130264 A1	03-09-2015

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

,MC,ME,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,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MU,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,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
１２１－１７１４・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライヴ・５７７５