【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第２区分
【発行日】令和3年3月25日(2021.3.25)

【公表番号】特表2020-519015(P2020-519015A)
【公表日】令和2年6月25日(2020.6.25)
【年通号数】公開・登録公報2020-025
【出願番号】特願2019-558769(P2019-558769)
【国際特許分類】
Ｈ０１Ｌ　23/12　(2006.01)
Ｇ０２Ｂ　6/122　(2006.01)
Ｇ０２Ｂ　6/13　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　23/14　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｌ　23/12　５０１Ｂ
Ｇ０２Ｂ　6/122
Ｇ０２Ｂ　6/13
Ｈ０１Ｌ　23/14　Ｓ

【手続補正書】
【提出日】令和3年2月9日(2021.2.9)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１の基板を有する第１のウェハ上に、インタポーザベース構造体を構築することであって、前記インタポーザベース構造体を構築することが、前記第１の基板を通って延在する複数の貫通ビアを製造すること、および前記第１の基板上に形成されたインタポーザベース誘電体スタック内に、１つ以上のメタライゼーション層を製造することを含む、構築することと、
第２の基板を有する第２のウェハ上に、フォトニクス構造体を構築することであって、前記フォトニクス構造体を構築することが、前記第２の基板上に形成されたフォトニクスデバイス誘電体スタック内に、１つ以上のフォトニクスデバイスを製造することを含む、構築することと、
前記インタポーザベース構造体、および前記フォトニクスデバイス誘電体スタック内に製造された１つ以上のフォトニクスデバイスを有する、インタポーザを画定するために、前記インタポーザベース構造体に、前記フォトニクス構造体を接合することであって、前記接合することは、ベースインタポーザ誘電体スタックと前記フォトニクスデバイス誘電体スタックとの間に接合層を画定する、接合することと、
を含む、方法であって、
前記方法は、前記複数の貫通ビアのうちの貫通ビアが、関連付けられた垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに接続されるように実行され、
前記方法は、前記垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアが、前記フォトニクスデバイス誘電体スタックおよび前記接合層を通って延在するように実行される、方法。
【請求項２】
前記方法は、前記接合することに続いて、前記貫通ビアが前記第１の基板を完全に通って延在するように、前記第１の基板から材料を除去して、前記複数の貫通ビアのうちの貫

通ビアを露出させることを含む、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記第１の基板を通って延在する複数の貫通ビアを製造することは、前記貫通ビアが、前記第１の基板の材料の除去を実行することで、前記第１の基板を完全に通って延在して、前記複数の貫通ビアを露出させるように、前記複数の貫通ビアのうちの前記貫通ビアが、前記第１の基板内のそのような深さまで延在するように、前記製造を実行することを含む、請求項１または２に記載の方法。
【請求項４】
前記方法は、前記フォトニクスデバイス誘電体スタックを通って複数のフォトニクス構造体貫通ビアを形成することと、前記複数のフォトニクス構造体貫通ビアのうちのフォトニクス構造体貫通ビアを前記複数の貫通ビアのうちの貫通ビアに、それぞれのブリッジ接続部を使用して、接続することと、を含んでおり、それぞれの前記ブリッジ接続部が、前記インタポーザベース誘電体スタック内に画定された特徴部を有している、請求項１から３のいずれか一項に記載の方法。
【請求項５】
前記第２のウェハ上にフォトニクス構造体を構築することが、フォトニクスデバイス誘電体スタック内に、第１の材料の第１の導波管および第２の材料の第２の導波管を製造することを含んでおり、前記第２のウェハ上にフォトニクス構造体を構築することが、フォトニクスデバイス誘電体スタック内に、第１の高さで第１の導波管を、および第２の高さで第２の導波管を製造することを含んでおり、前記第２のウェハ上にフォトニクス構造体を構築することが、前記フォトニクスデバイス誘電体スタック内に、光感応材料を含む光検出器を製造することを含む、請求項１から４のいずれか一項に記載の方法。
【請求項６】
前記方法は、前記第１の基板を通って延在する前記複数の貫通ビアのうちの貫通ビアに接続される再分配層を有する導電性経路を形成することを含み、その貫通ビアは、関連付けられた垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに接続されており、前記方法は、前記垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアが、前記フォトニクスデバイス誘電体スタックを通って延在するように実行され、前記方法は、前記第１の基板の前面上にベースインタポーザ誘電体を形成すること、および、前記第１の基板の後面に前記再分配層を形成することを含む、請求項１から５のいずれか一項に記載の方法。
【請求項７】
前記方法は、接続部を提供する導電性経路を形成することを含み、前記接続部は、前記第１の基板を通って延在する前記複数の貫通ビアのうちの前記貫通ビアに接続された再分配層を含む導電性経路によって画定されており、その貫通ビアが、フォトニクスデバイス誘電体スタックを通って延在する、前記関連付けられた垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに接続されており、前記方法は、前記垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアが第１のメタライゼーション層に接続されるように実行され、その第１のメタライゼーション層が、第２の垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに接続されており、その第２の垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアが、第２のメタライゼーション層に接続されており、前記第２のメタライゼーション層が、前記第１のメタライゼーション層よりも低い高さにある、請求項１から６のいずれか一項に記載の方法。
【請求項８】
前記方法は、前記第１の基板を通って延在する前記複数の貫通ビアのうちの前記貫通ビアに接続される再分配層を有する導電性経路を形成することを含み、その貫通ビアは、関連付けられた垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに、ブリッジ接続部によって接続されており、前記ベースインタポーザ誘電体スタックは、前記第１の基板の前面上に形成され、前記再分配層は、前記第１の基板の後面上に形成され、前記ブリッジ接続部は、前記ベースインタポーザ誘電体スタックに形成された特徴部を含み、前記方法は、前記複数の貫通ビアのうちの前記貫通ビアに接続された前記ベースインタポーザ誘電体スタックに形成された第１のメタライゼーション層と、前記第１のメタライゼーション層に接

続されたベースインタポーザ誘電体スタックに形成された接触ビアと、前記接触ビアに接続された前記ベースインタポーザ誘電体スタックに形成された第２のメタライゼーション層とを含むブリッジ接続部を形成することを含み、その第２のメタライゼーション層は、前記関連付けられた垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに接続される、請求項１から７のいずれか一項に記載の方法。

【請求項９】

前記フォトニクス構造体を前記インタポーザベース構造体に前記接合することは、前記ベースインタポーザ誘電体スタックと前記フォトニクスデバイス誘電体スタックとの間の前記接合層を画定するように前記接合することを実行することを含み、前記方法は、前記第１の基板を通って延在する前記複数の貫通ビアのうちの前記貫通ビアに接続される再分配層を有する導電性経路を形成することを含み、その貫通ビアは、ブリッジ接続部によって、関連付けられた垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに接続され、前記垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアは、前記ベースインタポーザ誘電体スタックと前記フォトニクスデバイス誘電体スタックとを接続する前記接合層を通って延在し、前記方法は、前記第１の基板の前面上に前記ベースインタポーザ誘電体スタックを形成することと、前記第１の基板の後面上に前記再分配層を形成することとを含み、前記方法は、前記ベースインタポーザ誘電体スタックに前記ブリッジ接続部を画定するメタライゼーション層を形成することを含む、請求項１から８のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１０】

基板と、

前記基板上に形成されたインタポーザ誘電体スタックであって、前記インタポーザ誘電体スタックは、ベースインタポーザ誘電体スタック、フォトニクスデバイス誘電体スタック、および前記フォトニクスデバイス誘電体スタックを前記ベースインタポーザ誘電体スタックに一体的に接合する、接合層を含んでいる、インタポーザ誘電体スタックと、

前記基板を通って延在する、１つ以上の貫通ビアと、

前記ベースインタポーザ誘電体スタック内に製造されている、１つ以上のメタライゼーション層と、

前記フォトニクスデバイス誘電体スタックに製造されている１つ以上のフォトニクスデバイスであって、前記１つ以上の貫通ビアのうちの貫通ビアは、関連付けられた垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに接続され、前記垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアは、前記フォトニクスデバイス誘電体スタックおよび前記接合層を通って延在する、１つ以上のフォトニクスデバイスと、

を備える、光電気システム。

【請求項１１】

前記光電気システムは、前記基板上に形成された後面金属再分配層を含む、請求項１０に記載の光電気システム。

【請求項１２】

前記光電気システムが、前記光電気システムの後面に形成された後面形成体を含んでおり、前記後面形成体が、ボールグリッドアレイ、プリント配線基板、およびインタポーザからなる群から選択される下部構造体への前記光電気システムのはんだ接合を容易にする、請求項１０または１１に記載の光電気システム。

【請求項１３】

前記１つ以上の貫通ビアのうちの前記貫通ビアが、前記関連付けられた垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに、ブリッジ接続部によって接続されており、前記垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアは、前記フォトニクスデバイス誘電体スタックを通って延在しており、前記ブリッジ接続部は、前記ベースインタポーザ誘電体スタックに製造されている特徴部を有し、前記垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアは、前記貫通ビアのサイズの０．５倍以下である、請求項１０から１２のいずれか一項に記載の光電気システム。

【請求項１４】

前記光電気システムが、前記基板を通って延在する前記１つ以上の貫通ビアのうちの前記貫通ビアに接続される再分配層を有する導電性経路を含み、その貫通ビアは、前記関連付けられた垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに接続されており、前記ベースインタポーザ誘電体スタックは前記基板の前面上に形成されており、前記再分配層は前記基板の後面上に形成されている、請求項１０から１３のいずれか一項に記載の光電気システム。

【請求項１５】

前記光電気システムは、前記基板を通って延在する前記１つ以上の貫通ビアのうちの前記貫通ビアに接続される再分配層を有する導電性経路を含み、その貫通ビアは、前記関連付けられた垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに、ブリッジ接続部によって接続されており、前記ベースインタポーザ誘電体スタックは、前記基板の前面上に形成され、前記再分配層は、前記基板の後面上に形成され、前記ブリッジ接続部は、前記ベースインタポーザ誘電体スタックに形成された特徴部を含み、前記ブリッジ接続部は、前記１つ以上の貫通ビアのうちの貫通ビアに接続された前記ベースインタポーザ誘電体スタックに形成された第１のメタライゼーション層と、前記第１のメタライゼーション層に接続された前記ベースインタポーザ誘電体スタックに形成された接触ビアと、前記接触ビアに接続された前記ベースインタポーザ誘電体スタックに形成された第２のメタライゼーション層とを含み、その第２のメタライゼーション層は、前記関連付けられた垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに接続される、請求項１０から１４のいずれか一項に記載の光電気システム。

【請求項１６】

前記光電気システムは、前記基板を通って延在する前記１つ以上の貫通ビアのうちの前記貫通ビアに接続される再分配層を有する導電性経路を含み、その貫通ビアは、前記関連付けられた垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに、ブリッジ接続部によって接続されており、前記ベースインタポーザ誘電体スタックは、前記基板の前面上に形成され、前記再分配層は、前記基板の後面上に形成され、前記ブリッジ接続部は、前記ベースインタポーザ誘電体スタックに形成されたメタライゼーション層を含む、請求項１０から１５のいずれか一項に記載の光電気システム。

【請求項１７】

前記１つ以上の貫通ビアのうちの前記貫通ビアが、前記関連付けられた垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに、ブリッジ接続部によって接続され、前記ブリッジ接続部は、前記ベースインタポーザ誘電体スタックにおいて画定され、前記ブリッジ接続部は、貫通ビアより小さい直径の、垂直方向に延在する接触ビアを含む、請求項１０から１６のいずれか一項に記載の光電気システム。

【請求項１８】

前記光電気システムは、接続部を提供する導電性経路を含み、前記接続部は、前記基板を通って延在する前記貫通ビアによって画定されており、その貫通ビアは、前記フォトニクスデバイス誘電体スタックを通って延在する、前記関連付けられた垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに接続されており、第１の垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアは、第１のメタライゼーション層に接続されており、その第１のメタライゼーション層は、第２の垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに接続されており、その第２の垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアが、第２のメタライゼーション層に接続されており、前記第２のメタライゼーション層が、前記第１のメタライゼーション層よりも低い高さにある、請求項１０から１７のいずれか一項に記載の光電気システム。

【請求項１９】

第１の基板を有する第１のウェハ上に、インタポーザベース構造体を構築することであって、前記インタポーザベース構造体を構築することが、前記第１の基板を通って延在する複数の貫通ビアを製造すること、および前記第１の基板上に形成されたインタポーザベース誘電体スタック内に、１つ以上のメタライゼーション層を製造することを含む、構築

することと、第２の基板を有する第２のウェハ上に、フォトニクス構造体を構築することであって、前記フォトニクス構造体を構築することが、前記第２の基板上に形成されたフォトニクスデバイス誘電体スタック内に、１つ以上のフォトニクスデバイスを製造することを含む、構築することと、前記インタポーザベース構造体、および前記フォトニクスデバイス誘電体スタック内に製造された１つ以上のフォトニクスデバイスを有する、インタポーザを画定するために、前記インタポーザベース構造体に、前記フォトニクス構造体を接合することとを備える、方法であって、前記方法は、接続部を提供する導電性経路を形成することを含み、前記接続部は、前記第１の基板を通って延在する前記複数の貫通ビアのうちの貫通ビアに接続された再分配層を含む導電性経路によって画定されており、その貫通ビアが、フォトニクスデバイス誘電体スタックを通って延在する、関連付けられた第１の垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに接続されており、前記方法は、前記第１の垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアが第１のメタライゼーション層に接続されるように実行され、その第１のメタライゼーション層が、第２の垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに接続されており、その第２の垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアが、第２のメタライゼーション層に接続されており、前記第２のメタライゼーション層が、前記第１のメタライゼーション層より低い高さにある、接合することと、

を備える、方法。

【請求項２０】

基板と、

前記基板上に形成されたインタポーザ誘電体スタックであって、前記インタポーザ誘電体スタックは、ベースインタポーザ誘電体スタック、フォトニクスデバイス誘電体スタック、および前記フォトニクスデバイス誘電体スタックを前記ベースインタポーザ誘電体スタックに一体的に接合する、接合層を含んでいる、インタポーザ誘電体スタックと、

前記基板を通って延在する、１つ以上の貫通ビアと、

前記ベースインタポーザ誘電体スタック内に製造されている、１つ以上のメタライゼーション層と、

前記フォトニクスデバイス誘電体スタックに製造されている１つ以上のフォトニクスデバイスであって、前記１つ以上の貫通ビアのうちの貫通ビアは、ブリッジ接続部によって、関連付けられた垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに接続され、前記垂直方向に延在フォトニクス構造体貫通ビアは、前記フォトニクスデバイス誘電体スタックを通って延在し、前記ブリッジ接続部は、前記ベースインタポーザ誘電体スタックにおいて画定され、前記ブリッジ接続部は、前記貫通ビアより小さい直径である、垂直方向に延在する接触ビアを含む、１つ以上のフォトニクスデバイスと、

を備える、光電気システム。

【請求項２１】

前記垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアは、前記フォトニクスデバイス誘電体スタックおよび前記接合層を通って延在する、請求項２０に記載の光電気システム。

【請求項２２】

基板と、

前記基板上に形成されたインタポーザ誘電体スタックであって、前記インタポーザ誘電体スタックは、ベースインタポーザ誘電体スタック、フォトニクスデバイス誘電体スタック、および前記フォトニクスデバイス誘電体スタックを前記ベースインタポーザ誘電体スタックに一体的に接合する、接合層を含んでいる、インタポーザ誘電体スタックと、

前記基板を通って延在する、１つ以上の貫通ビアと、

前記ベースインタポーザ誘電体スタック内に製造されている、１つ以上のメタライゼーション層と、

前記フォトニクスデバイス誘電体スタック内に製造されている、１つ以上のフォトニクスデバイスと、を備える、光電気システムであって、前記光電気システムは、接続部を提供する導電性経路を含み、前記接続部は、前記基板を通って延在する貫通ビアによって画

定されており、その貫通ビアは、前記フォトニクスデバイス誘電体スタックを通って延在する、関連付けられた第１の垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに接続されており、その第１の垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアは、第１のメタライゼーション層に接続され、その第１のメタライゼーション層は、第２の垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアに接続されており、その第２の垂直方向に延在するフォトニクス構造体貫通ビアが、第２のメタライゼーション層に接続されており、前記第２のメタライゼーション層が、前記第１のメタライゼーション層より低い高さにある、１つ以上のフォトニクスデバイスと、
を備える、光電気システム。
【請求項２３】
前記導電性経路によって画定される前記接続部は、前記基板を通って延在する貫通ビアに接続される再分配層を含む、請求項２２に記載の光電気システム。
【請求項２４】
インタポーザベース構造体を画定し、基板と、インタポーザベース誘電体スタックと、前記基板を通って延在するインタポーザベース構造体貫通ビアとを有する、第１の構造体と、
フォトニクス構造体を画定し、第２の構造体のフォトニクスデバイス誘電体スタックと統合されるフォトニクスデバイスを有し、前記第２の構造体は、前記第１の構造体の前記インタポーザベース誘電体スタックに接合される、前記第２の構造体と、
前記フォトニクスデバイスに入力電圧を供給する導電性経路であって、前記導電性経路は、前記基板を通って延在する前記インタポーザベース構造体貫通ビアのうちのベース構造体貫通ビアと、前記第２の構造体のフォトニクス構造体貫通ビアとを備え、前記フォトニクス構造体貫通ビアは、前記第２の構造体のフォトニクスデバイス誘電体スタックを通って延在する、導電性経路と、
を備える、光電気システム。
【請求項２５】
前記第２の構造体の前記フォトニクス構造体貫通ビアは、前記インタポーザベース構造体貫通ビアのうちのインタポーザベース構造体貫通ビアより小さい直径を有する、請求項２４に記載の光電気システム。
【請求項２６】
前記インタポーザベース誘電体スタックは、接触ビアおよびメタライゼーション層をそこに統合されて有し、前記接触ビアおよび前記メタライゼーション層はさらに、前記フォトニクスデバイスに前記入力電圧を供給するための前記導電性経路を画定する、請求項２４または２５に記載の光電気システム。
【請求項２７】
前記インタポーザベース誘電体スタックは、前記インタポーザベース構造体貫通ビアのうちの貫通ビアと接触する第１の水平配線と、前記第１の水平配線と接触する接触ビアと、前記接触ビアと接触する第２の水平配線とを、そこに統合されて有し、前記第１の水平配線、前記接触ビアおよび前記第２の水平配線はさらに、前記フォトニクスデバイスに前記入力電圧を供給するための前記導電性経路を画定する、請求項２４から２６のいずれか一項に記載の光電気システム。
【請求項２８】
前記第２の構造体の前記フォトニクスデバイス誘電体スタックは、前記フォトニクスデバイスの頂部高度より上の高度に延在する水平配線をそこに統合されて有し、前記水平配線はさらに、前記フォトニクスデバイスに前記入力電圧を供給するための前記導電性経路を画定する、請求項２４から２７のいずれか一項に記載の光電気システム。
【請求項２９】
インタポーザベース構造体を画定し、インタポーザベース誘電体スタックと、複数のインタポーザベース構造体貫通ビアとを有し、前記複数のインタポーザベース構造体貫通ビアは、前記インタポーザベース構造体の基板を通って延在する、第１の構造体と、

第２の構造体のフォトニクスデバイス誘電体スタックと統合されるフォトニクスデバイスを有し、前記フォトニクスデバイス誘電体スタックを通って延在するフォトニクス構造体貫通ビアをさらに有する、前記第２の構造体と、
を備え、
前記第２の構造体は、前記第１の構造体のインタポーザベース誘電体スタックに融着される、
光電気システム。
【請求項３０】
前記第１の構造体は第１の貫通ビアを含み、前記第２の構造体はフォトニクス構造体貫通ビアを含み、前記フォトニクス構造体貫通ビアは前記第１の貫通ビアによって導電性経路を画定し、前記複数のインタポーザベース構造体貫通ビアのうちのインタポーザベース構造体貫通ビアの直径よりも小さい直径を有する、請求項２９に記載の光電気システム。
【請求項３１】
前記第１の構造体は、前記インタポーザベース誘電体スタックを通って延在する接触ビアを含み、前記第２の構造体は、フォトニクス構造体貫通ビアを含み、前記フォトニクス構造体貫通ビアは、前記複数のインタポーザベース構造体貫通ビアのうちのインタポーザベース構造体貫通ビアおよび前記接触ビアによって導電性経路を画定し、前記接触ビアは前記インタポーザベース構造体貫通ビアより小さい直径を有する、請求項２９または３０に記載の光電気システム。
【請求項３２】
前記インタポーザベース誘電体スタックは、水平配線をそこに統合されて有し、前記第２の構造体は、前記インタポーザベース誘電体スタックの前記水平配線に接触するフォトニクスデバイス誘電体スタックを通って延在するフォトニクス構造体貫通ビアを含み、複数のベースインタポーザ貫通ビアのうちのベースインタポーザ貫通ビア、前記水平配線、およびフォトニクス構造体貫通ビアは、前記フォトニクスデバイスに入力電圧を供給するための導電性経路を画定する、請求項２９から３１のいずれか一項に記載の光電気システム。
【請求項３３】
前記インタポーザベース誘電体スタックは、接触ビアおよび水平方向に延在するメタライゼーション層をそこに統合されて有し、前記複数のインタポーザベース構造体貫通ビアのうちのインタポーザベース構造体貫通ビア、前記接触ビア、および前記水平方向に延在するメタライゼーション層は、前記フォトニクスデバイスに入力電圧を供給するための導電性経路を画定する、請求項２９から３２のいずれか一項に記載の光電気システム。
【請求項３４】
第１のウェハを使用して第１のウェハ構築構造体を製造することであって、前記第１のウェハ構築構造体はインタポーザベース構造体を画定し、複数のインタポーザベース構造体貫通ビアを有する、製造することと、
第２のウェハを使用して第２のウェハ構築構造体を製造することであって、前記第２のウェハ構築構造体はフォトニクス構造体を画定し、第２のウェハベース構造体のフォトニクスデバイス誘電体スタックに統合されたフォトニクスデバイスを有する、製造することと、
前記第２のウェハ構築構造体を前記第１のウェハ構築構造体にウェハスケール接合することと、
を備える、方法。
【請求項３５】
第２のウェハを使用して前記第２のウェハ構築構造体を前記製造することは、前記第２のウェハの基板および誘電体面によって画定される基板面を含むように前記第２のウェハベース構造体を製造することを含み、前記第２のウェハ構築構造体を前記第１のウェハ構築構造体に前記ウェハスケール接合することは、前記第２のウェハ構築構造体の前記誘電体面を第１のウェハベース構造体のインタポーザベース誘電体スタックに接合することを

含み、前記方法は、前記ウェハスケール接合に続いて、前記第２のウェハの前記基板を除去することと、前記フォトニクスデバイス誘電体スタックにフォトニクス貫通ビアを形成することと、前記フォトニクス貫通ビアを、前記複数のインタポーザベース構造体貫通ビアのうちのインタポーザベース構造体貫通ビアに接続することと、を含む、請求項３４に記載の方法。

【請求項３６】

前記第１のウェハを使用して第１のウェハ構築構造体を製造することは、前記第１のウェハを画定するケイ素基板の上にインタポーザベース誘電体スタックを構築することを含み、前記インタポーザベース誘電体スタックを前記構築することは、前記インタポーザベース誘電体スタック内に、垂直方向に延在する接触ビアと、前記第２のウェハ構築構造体に電圧を導くのに適したメタライゼーション層とを構築することを含む、請求項３４または３５に記載の方法。

【請求項３７】

前記方法は、前記第１のウェハ構築構造体に前記第２のウェハ構築構造体を前記ウェハスケール接合することに続いて、前記第２のウェハベース構造体の前記フォトニクスデバイス誘電体スタックにビアトレンチを形成することと、フォトニクス構造体貫通ビアを形成するように前記ビアトレンチを埋めることとを含み、前記フォトニクス構造体貫通ビアは、前記複数のインタポーザベース構造体貫通ビアのうちのインタポーザベース構造体貫通ビアによって導電性経路を画定する、請求項３４から３６のいずれか一項に記載の方法。

【請求項３８】

前記ウェハスケール接合の結果として、接合層が第１のウェハ構築構造体と第２のウェハ構築構造体との間に形成され、前記方法は、前記第２のウェハ構築構造体を前記第１のウェハ構築構造体に前記ウェハスケール接合することに続いて、前記第２のウェハベース構造体の前記フォトニクスデバイス誘電体スタックに前記接合層を通って延在するビアトレンチを形成することと、フォトニクス構造体貫通ビアを形成するように前記ビアトレンチを埋めることとを含む、請求項３４から３７のいずれか一項に記載の方法。

【請求項３９】

前記方法は、前記第２のウェハ構築構造体を前記第１のウェハ構築構造体に前記ウェハスケール接合することに続いて、前記フォトニクスデバイス誘電体スタック内にフォトニクス構造体貫通ビアを生成することであって、前記フォトニクス構造体貫通ビアは、前記フォトニクスデバイスの底部高度と頂部高度との間の高度で、前記フォトニクスデバイス誘電体スタック内に垂直方向に延在する、生成することと、前記フォトニクスデバイス誘電体スタック内に水平配線を生成することであって、前記水平配線は、前記フォトニクス構造体貫通ビアによって導電性経路を形成し、前記導電性経路は、前記フォトニクスデバイスに入力電圧を供給するために構成される、生成することと、を備える、請求項３４から３８のいずれか一項に記載の方法。

【請求項４０】

前記方法は、前記フォトニクスデバイスに電圧を供給するための導電性経路を提供することを含み、前記導電性経路は、（ａ）複数のベースインタポーザ貫通ビアのうちの貫通ビア、（ｂ）前記フォトニクスデバイス誘電体スタックを通って延在するフォトニクス構造体貫通ビア、（ｃ）前記フォトニクスデバイス誘電体スタックに統合された水平配線、および（ｄ）第２の貫通ビアを備え、前記水平配線は、前記フォトニクスデバイスの頂部高度より上の高度で前記フォトニクスデバイス誘電体スタック内に水平方向に延在する、請求項３４から３９のいずれか一項に記載の方法。