【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7年2月4日(2025.2.4)

【国際公開番号】WO2023/243255
【出願番号】特願2024-528371(P2024-528371)
【国際特許分類】
H01L 21/66(2006.01)
H01L 21/02(2006.01)
H01L 21/304(2006.01)
B23K 26/57(2014.01)
B23K 26/36(2014.01)
B23K 26/00(2014.01)
【FI】
H01L 21/66 X
H01L 21/02 B
H01L 21/3046 01 Z
H01L 21/66 J
B23K 26/57
B23K 26/36
B23K 26/00 Q

【手続補正書】
【提出日】令和6年11月6日(2024.11.6)
【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】
マイクロＬＥＤとなる発光素子構造物と、除去用レーザー光に対して透明な被接合基板とが、前記除去用レーザー光を吸収する接着剤を介して接合されている接合型発光素子ウェーハの製造方法であって、
前記発光素子構造物と前記被接合基板とを前記接着剤を介して接合して、接合ウェーハを得る工程と、
前記接合ウェーハの不良部を光学的に調査し、除去用マップデータを作成する工程と、
前記除去用マップデータに基づき、前記接合ウェーハの前記不良部に対し、前記被接合基板側から前記除去用レーザー光を入射し、前記接着剤のうち前記不良部に含まれる部分に前記除去用レーザー光を吸収させ、前記接着剤のうち前記不良部に含まれる部分を昇華させることによって、前記発光素子構造物のうち前記不良部に含まれる部位を除去して、前記接合型発光素子ウェーハを得る工程と
を含むことを特徴とする接合型発光素子ウェーハの製造方法。
【請求項２】
前記除去用マップデータを作成する工程において、
前記接合ウェーハについてのフォトルミネッセンススペクトルを取得し、ピーク波長、ピーク強度及び／又はピーク半値幅を判断基準として、前記不良部に関する第一マップデータを作成する工程と、
前記接合ウェーハを前記被接合基板側からＣＣＤカメラで撮影し、撮影により得られた画像の色調に基づいて、前記不良部に関する第二マップデータを作成する工程と

を行い、
前記第一マップデータ及び前記第二マップデータを用いて前記除去用マップデータを作成することを特徴とする請求項１に記載の接合型発光素子ウェーハの製造方法。
【請求項３】
前記発光素子構造物に対して素子分離加工を行い、
前記素子分離加工された発光素子構造物を含む前記接合ウェーハについて前記除去用マップデータを作成することを特徴とする請求項２に記載の接合型発光素子ウェーハの製造方法。
【請求項４】
前記除去用マップデータを作成する工程において、
前記接合ウェーハの前記発光素子構造物の表面に斜め方向からトポロジー検出用レーザー光を照射してトポロジーデータを取得し、該トポロジーデータに基づいて、前記不良部に関するトポロジーマップデータを作成する工程
を更に行い、
前記第一マップデータ、前記第二マップデータ及び前記トポロジーマップデータを用いて前記不良部に関する除去用マップデータを作成し、
前記発光素子構造物のうち前記不良部に含まれる部位を除去した後に、前記発光素子構造物に対して素子分離加工を行うことを特徴とする請求項２に記載の接合型発光素子ウェーハの製造方法。
【請求項５】
前記除去用レーザー光として、波長が１７０ｎｍ以上３６０ｎｍ以下であるレーザー光を用いることを特徴とする請求項１に記載の接合型発光素子ウェーハの製造方法。
【請求項６】
前記接着剤として、１７０ｎｍ以上３６０ｎｍ以下の波長域に光吸収端を有する接着剤を用いることを特徴とする請求項５に記載の接合型発光素子ウェーハの製造方法。
【請求項７】
前記接着剤として、ベンゾシクロブテン、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、ＳＯＧ、ポリイミド、及びアモルファスフッ素系樹脂からなる群より選択されるものを用いることを特徴とする請求項６に記載の接合型発光素子ウェーハの製造方法。
【請求項８】
前記発光素子構造物のうち前記不良部に含まれる部位を除去する前に、保護材を前記発光素子構造物上に塗布することを特徴とする請求項１～７の何れか１項に記載の接合型発光素子ウェーハの製造方法。
【請求項９】
前記保護材として、ポリ酢酸ビニル含有保護材またはポリビニルアルコール含有保護材を用いることを特徴とする請求項８に記載の接合型発光素子ウェーハの製造方法。
【請求項１０】
マイクロＬＥＤを含む接合型発光素子ウェーハから移載基板に前記マイクロＬＥＤを移載するマイクロＬＥＤの移載方法であって、
請求項３または４に記載の接合型発光素子ウェーハの製造方法により、前記素子分離加工された前記発光素子構造物を含む接合型発光素子ウェーハを製造し、
前記接合型発光素子ウェーハから前記移載基板に、前記マイクロＬＥＤとしての前記発光素子構造物を移載することを特徴とするマイクロＬＥＤの移載方法。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２８】
或いは、前記除去用マップデータを作成する工程において、

前記接合ウェーハの前記発光素子構造物の表面に斜め方向からトポロジー検出用レーザー光を照射してトポロジーデータを取得し、該トポロジーデータに基づいて、前記不良部に関するトポロジーマップデータを作成する工程
を更に行い、
前記第一マップデータ、前記第二マップデータ及び前記トポロジーマップデータを用いて前記不良部に関する除去用マップデータを作成し、
前記発光素子構造物のうち前記不良部に含まれる部位を除去した後に、前記発光素子構造物に対して素子分離加工を行うこともできる。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００７２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００７２】
まず、図６に示すように、接合ウェーハ１０の出発基板除去面上に保護材６を塗布する。本実施形態においては、保護材６として、ＤＩＳＣＯ社製Ｈｏｇｏｍａｘ（商標：ＳＤＳよりプロピレングリコールモノメチルエーテル・ポリビニルアルコール含有物）をスピンコートにより塗布したが、保護材６の材料は、Ｈｏｇｏｍａｘに限定されるものではなく、保護材の機能を有する材料で、除去が容易な材料であれば、どのような材料でも選択可能である。Ｈｏｇｏｍａｘの他、例えば、ポリ酢酸ビニル及びポリビニルアルコールも好適である。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１１６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１１６】
次に、フォトリソグラフィー法により、発光素子構造物３上にマスクパターンを形成し、塩素およびアルゴンガスを用いたＩＣＰにより素子分離加工を行った。ＩＣＰ加工はＢＣＢ層４を露出させる工程と第二クラッド層３３の主面の一部を露出させる工程との２回行った。この素子分離加工により、図１４に示すように、発光素子構造物３を、分離溝２１により分離された素子（素子分離加工された発光素子構造物）９とした。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１２３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１２３】
すなわち、比較例では、接合ウェーハ１０を得る工程は第一実施例と同様にし、また第二実施例と同様にして、素子分離加工及び電極形成加工を実施した。しかし、比較例では、第二実施例と異なり、マップデータ作成および除去は行わなかったため、発光素子構造物の不良部はそのまま維持された。
【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１３０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１３０】
なお、本明細書は、以下の態様を包含する。
［１］マイクロＬＥＤとなる発光素子構造物と、除去用レーザー光に対して透明な被接

合基板とが、前記除去用レーザー光を吸収する接着剤を介して接合されている接合型発光素子ウェーハの製造方法であって、前記発光素子構造物と前記被接合基板とを前記接着剤を介して接合して、接合ウェーハを得る工程と、前記接合ウェーハの不良部を光学的に調査し、除去用マップデータを作成する工程と、前記除去用マップデータに基づき、前記接合ウェーハの前記不良部に対し、前記被接合基板側から前記除去用レーザー光を入射し、前記接着剤のうち前記不良部に含まれる部分に前記除去用レーザー光を吸収させ、前記接着剤のうち前記不良部に含まれる部分を昇華させることによって、前記発光素子構造物のうち前記不良部に含まれる部位を除去して、前記接合型発光素子ウェーハを得る工程と
を含むことを特徴とする接合型発光素子ウェーハの製造方法。

［２］前記除去用マップデータを作成する工程において、前記接合ウェーハについてのフォトルミネッセンススペクトルを取得し、ピーク波長、ピーク強度及び／又はピーク半値幅を判断基準として、前記不良部に関する第一マップデータを作成する工程と、前記接合ウェーハを前記被接合基板側からＣＣＤカメラで撮影し、撮影により得られた画像の色調に基づいて、前記不良部に関する第二マップデータを作成する工程とを行い、前記第一マップデータ及び前記第二マップデータを用いて前記除去用マップデータを作成することを特徴とする［１］に記載の接合型発光素子ウェーハの製造方法。

［３］前記発光素子構造物に対して素子分離加工を行い、前記素子分離加工された発光素子構造物を含む前記接合ウェーハについて前記除去用マップデータを作成することを特徴とする［２］に記載の接合型発光素子ウェーハの製造方法。

［４］前記除去用マップデータを作成する工程において、前記接合ウェーハの前記発光素子構造物の表面に斜め方向からトポロジー検出用レーザー光を照射してトポロジーデータを取得し、該トポロジーデータに基づいて、前記不良部に関するトポロジーマップデータを作成する工程を更に行い、前記第一マップデータ、前記第二マップデータ及び前記トポロジーマップデータを用いて前記不良部に関する除去用マップデータを作成し、
前記発光素子構造物のうち前記不良部に含まれる部位を除去した後に、前記発光素子構造物に対して素子分離加工を行うことを特徴とする［２］に記載の接合型発光素子ウェーハの製造方法。

［５］前記除去用レーザー光として、波長が１７０ｎｍ以上３６０ｎｍ以下であるレーザー光を用いることを特徴とする［１］～［４］の何れか１つに記載の接合型発光素子ウェーハの製造方法。

［６］前記接着剤として、１７０ｎｍ以上３６０ｎｍ以下の波長域に光吸収端を有する接着剤を用いることを特徴とする［１］～［５］のいずれか１つに記載の接合型発光素子ウェーハの製造方法。

［７］前記接着剤として、ベンゾシクロブテン、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、ＳＯＧ、ポリイミド、及びアモルファスフッ素系樹脂からなる群より選択されるものを用いることを特徴とする［１］～［６］のいずれか１つに記載の接合型発光素子ウェーハの製造方法。

［８］前記発光素子構造物のうち前記不良部に含まれる部位を除去する前に、保護材を前記発光素子構造物上に塗布することを特徴とする［１］～［７］の何れか１つに記載の接合型発光素子ウェーハの製造方法。

［９］前記保護材として、ポリ酢酸ビニル含有保護材またはポリビニルアルコール含有保護材を用いることを特徴とする［８］に記載の接合型発光素子ウェーハの製造方法。

［１０］マイクロＬＥＤを含む接合型発光素子ウェーハから移載基板に前記マイクロＬＥＤを移載するマイクロＬＥＤの移載方法であって、［３］または［４］に記載の接合型発光素子ウェーハの製造方法により、前記素子分離加工された前記発光素子構造物を含む接合型発光素子ウェーハを製造し、前記接合型発光素子ウェーハから前記移載基板に、前記マイクロＬＥＤとしての前記発光素子構造物を移載することを特徴とするマイクロＬＥＤの移載方法。