(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2025年2月6日(06.02.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/027872 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/28 (2006.01) *H01L 29/45* (2006.01)
H01L 21/265 (2006.01) *H01L 29/78* (2006.01)
H01L 21/336 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/040976

(22) 国際出願日： 2023年11月14日(14.11.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2023-124516 2023年7月31日(31.07.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社 東芝 (**KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA**) [JP/JP]; 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目１番１号 Tokyo (JP). 東芝デバイス＆ストレージ株式会社 (**TOSHIBA ELECTRONIC DEVICES & STORAGE CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目１番１号 Tokyo (JP).

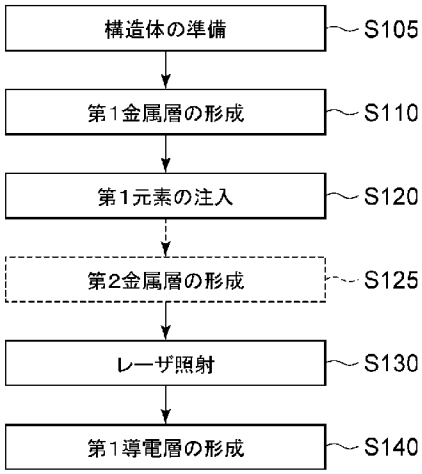
(72) 発明者: 新垣 耀平 (**ARAKAKI, Yohei**); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目１番１号 東芝デバイス＆ストレージ株式会社内 Tokyo (JP). 柴田 武 (**SHIBATA, Takeshi**); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目１番１号 東芝デバイス＆ストレージ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人ｉＸ (**IX PATENT LAW FIRM, P.C.**); 〒2318966 神奈川県横浜市中区桜木町一丁目１番地８ 日石横浜ビル Kanagawa (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, 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, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** METHOD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称： 半導体装置の製造方法



S105 Prepare structure
S110 Form first metal layer
S120 Inject first element
S125 Form second metal layer
S130 Irradiate with laser
S140 Form first conductive layer

(57) **Abstract:** Provided is a method for manufacturing a semiconductor device by which characteristics can be improved. According to one embodiment, a method for manufacturing a semiconductor device involves forming a first metal layer containing a first metal element on a first surface of a structure including a substrate including SiC and including a first surface. The manufacturing method includes injecting a first element containing at least one selected from the group consisting of He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn, and Si to the first surface through the first metal layer. The manufacturing method involves irradiating the first surface with a laser through the first metal layer after the injection.

(57) 要約：特性を向上できる半導体装置の製造方法を提供する。実施形態によれば、半導体装置の製造方法は、ＳｉＣを含み第１面を含む基板を含む構造体の、前記第１面に第１金属元素を含む第１金属層を形成することを含む。前記製造方法は、前記第１金属層を介して前記第１面に、Ｈｅ、Ｎｅ、Ａｒ、Ｋｒ、Ｘｅ、Ｒｎ及びＳｉよりなる群から選択された少なくとも１つを含む第１元素を注入することを含む。前記製造方法は、前記注入の後に、前記第１金属層を介して前記第１面にレーザを照射することを含む。

WO 2025/027872 A1

［続葉有］

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能):ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

— 補正された請求の範囲及び説明書(条約第19条(1))

明　細　書

発明の名称 ： 半導体装置の製造方法

技術分野

[0001]　本発明の実施形態は、半導体装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002]　半導体装置において、特性の向上が望まれる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０２３－４０７０６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　実施形態は、特性を向上できる半導体装置の製造方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0005]　実施形態によれば、半導体装置の製造方法は、ＳｉＣを含み第１面を含む基板を含む構造体の、前記第１面に第１金属元素を含む第１金属層を形成することを含む。前記製造方法は、前記第１金属層を介して前記第１面に、Ｈｅ、Ｎｅ、Ａｒ、Ｋｒ、Ｘｅ、Ｒｎ、Ｓｉ、Ｎ、Ｐ、Ａｓ、Ｂ、Ａｌ及びＧａよりなる群から選択された少なくとも１つを含む第１元素を注入することを含む。前記製造方法は、前記注入の後に、前記第１金属層を介して前記第１面にレーザを照射することを含む。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図１は、第１実施形態に係る半導体装置の製造方法を例示するフローチャートである。

[図2]図２は、第１実施形態に係る半導体装置の製造方法を例示する模式的断面図である。

[図3]図３は、第１実施形態に係る半導体装置の製造方法を例示する模式的断面図である。

[図4]図４は、第１実施形態に係る半導体装置の製造方法を例示する模式的断面図である。

[図5]図５は、第１実施形態に係る半導体装置の製造方法を例示する模式的断面図である。

[図6]図６は、第１実施形態に係る半導体装置の製造方法を例示する模式的断面図である。

[図7]図７は、第１実施形態に係る半導体装置の製造方法を例示する模式的断面図である。

[図8]図８は、第１実施形態に係る半導体装置の製造方法を例示する模式的断面図である。

[図9]図９は、第２実施形態に係る半導体装置の製造方法を例示するフローチャートである。

[図10]図１０は、第２実施形態に係る半導体装置の製造方法を例示する模式的断面図である。

[図11]図１１は、第２実施形態に係る半導体装置の製造方法を例示する模式的断面図である。

[図12]図１２は、第２実施形態に係る半導体装置の製造方法を例示する模式的断面図である。

[図13]図１３は、第２実施形態に係る半導体装置の製造方法を例示する模式的断面図である。

[図14]図１４は、第２実施形態に係る半導体装置の製造方法を例示する模式的断面図である。

[図15]図１５は、第３実施形態に係る半導体装置を例示する模式的断面図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下に、本発明の各実施の形態について図面を参照しつつ説明する。

図面は模式的または概念的なものであり、各部分の厚さと幅との関係、部分間の大きさの比率などは、必ずしも現実のものと同一とは限らない。同じ部分を表す場合であっても、図面により互いの寸法や比率が異なって表される場合もある。

本願明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

[0008] （第１実施形態）

図１は、第１実施形態に係る半導体装置の製造方法を例示するフローチャートである。

図２～図８は、第１実施形態に係る半導体装置の製造方法を例示する模式的断面図である。

図１及び図２に示すように、例えば、構造体１８が準備される（ステップＳ１０５）。図２に示すように、構造体１８は、基板１５を含む。基板１５は、例えば、半導体基板で良い。基板１５は、ＳｉＣを含む。基板１５は、第１面１５ａを含む。基板１５は、例えば、ＳｉＣウエーハの少なくとも一部でよい。

[0009] 図１及び図２に示すように、構造体１８の、第１面１５ａに、第１金属層６１を形成する（ステップＳ１１０）。第１金属層６１は、第１金属元素を含む。

[0010] 図１及び図３に示すように、第１金属層６１を介して、第１面１５ａに、第１元素８１を注入する（ステップＳ１２０）。第１元素８１は、例えば、Ｈｅ、Ｎｅ、Ａｒ、Ｋｒ、Ｘｅ、Ｒｎ、Ｓｉ、Ｎ、Ｐ、Ａｓ、Ｂ、Ａｌ及びＧａよりなる群から選択された少なくとも１つを含む。第１元素８１は、例えば、Ｈｅ、Ｎｅ、Ａｒ、Ｋｒ、Ｘｅ、Ｒｎ及びＳｉよりなる群から選択された少なくとも１つを含んで良い。注入は、例えば、イオン注入である。例えば、第１元素８１のイオンが注入される。

[0011] 図１及び図５に示すように、注入の後に、第１金属層６１を介して第１面１５ａにレーザ８０Ｌを照射する（ステップＳ１３０）。例えば、レーザアニー

ルが行われる。これにより、図６に示すように、第１金属層６１の少なくとも一部からシリサイド層６１Ｓが形成される。

[0012] 実施形態においては、第１金属層６１が形成された後に、第１金属層６１を介して第１元素８１の注入が行われる。これにより、低抵抗のオーミック接触が安定して得られる。これは、第１元素８１の注入により、第１金属層６１に含まれる第１金属元素の一部が基板１５に導入されることが原因であると考えられる。例えば、ノックオン現象が生じると考えられる。

[0013] 例えば、基板１５の第１面１５ａの近傍に第１金属元素が比較的均一に安定して導入される。これにより、シリサイド反応の反応速度が高い混合層（後述する混合領域１５Ｍ）が均一に形成される。その後のレーザ照射によるアニールで、反応性が高い混合層が効率よくシリサイド化される。これにより、均一なシリサイド層６１Ｓが安定して形成される。これにより、低い電気抵抗が得られる。高い平坦性が得られる。例えば、高い平坦性と、低い電気抵抗と、が得られる。実施形態によれば、特性を向上できる半導体装置の製造方法が提供される。例えば、高い平坦性のシリサイド層６１Ｓが得られる。表面モフォロジーが改善できる。

[0014] 実施形態においては、第１金属層６１を介した第１元素８１の注入の後に、レーザアニールが行われる。これにより、低パワーのレーザ照射によっても、安定したシリサイド層６１Ｓが得られる。例えば、低エネルギー密度のレーザ８０Ｌが適用可能となる。これにより、レーザ照射工程が効率化できる。例えば、高いスループットが得られる。例えば、エネルギー消費量を低減できる。

[0015] 図２に示すように、基板１５は、第２面１５ｂを含んで良い。構造体１８は、基板１５に加えて、半導体層１０を含んで良い。構造体１８は、導電層５０及び絶縁部材４０を含んで良い。

[0016] 例えば、基板１５と絶縁部材４０との間に半導体層１０が設けられる。半導体層１０と絶縁部材４０との間に導電層５０が設けられる。導電層５０は、例えば、電極層で良い。絶縁部材４０は、例えば、パッシベーション層などであ

る。第２面１５ｂは、半導体層１０と第１面１５ａとの間にある。第１面１５ａは、例えば、オーミック電極が設けられる面に対応する。例えば、半導体層１０は、ＳｉＣを含む。

[0017] 例えば、基板１５となる基体（ＳｉＣウエーハ）の上に例えば、半導体層１０の少なくとも一部がエピタキシャル成長されて良い。半導体層１０に導電層５０及び絶縁部材４０が形成される。この後、上記の基体が薄くされて良い。例えば、研削などの処理が実施されて良い。このように、構造体１８の準備（ステップＳ１０５）は、基板１５となる基体の厚さを薄くすることを含んで良い。

[0018] 図２及び図３に示すように、第１元素８１の注入において、構造体１８は、支持部材６０に固定されて良い。機械的な強度が上昇し、安定した処理が実施できる。

[0019] 図３及び図４に示すように、第１元素８１の注入により、混合領域１５Ｍが形成される。混合領域１５Ｍは、例えば、Ｓｉ、Ｃ及び第１金属元素を含む。例えば、第１元素８１の注入は、基板１５の第１面１５ａを含む領域に、第１金属元素の一部を移動させることを含んで良い。例えば、第１元素８１の注入により、基板１５の第１面１５ａを含む領域に、混合領域１５Ｍが形成される。混合領域１５Ｍの形成は、上記のように、ノックオン現象に起因する。

[0020] 第１金属元素は、例えば、Ｔｉ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｍｏ、Ｔａ、Ｗ、及び、Ｐｔよりなる群から選択された少なくとも１つを含む。このような第１金属元素と、Ｓｉと、炭素と、を含む混合領域１５Ｍが形成される。例えば、第１金属元素は、第１面１５ａの近傍に、均一に導入される。混合領域１５Ｍは、第１元素８１をさらに含んで良い。Ｔｉ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｍｏ、Ｔａ、Ｗ、及び、Ｐｔは、Ｓｉと反応して、シリサイドを形成することが可能である。

[0021] 図５に示すように、第１金属層６１及び混合領域１５Ｍにレーザ８０Ｌが照射される。これにより、図６に示すように、シリサイド層６１Ｓが形成される。このように、照射は、第１金属層６１からシリサイド層６１Ｓを形成することを含む。シリサイド層６１Ｓが形成された後に、混合領域１５Ｍは残って

良い。混合領域１５Ｍの少なくとも一部は、アモルファスでも良い。混合領域１５Ｍの少なくとも一部は、結晶（多結晶を含む）を含んで良い。

[0022] 実施形態において、第１金属層６１の厚さは、１０ｎｍ以上１００ｎｍ以下であることが好ましい。第１金属層６１の厚さが過度に薄いと、例えば、均一なシリサイド層６１Ｓが得難くなる。第１金属層６１の厚さが過度に厚いと、例えば、第１元素８１の注入、及び／または、レーザ照射において、エネルギーが過度に大きくなる。

[0023] 実施形態において、第１元素８１は、Ａｒ、Ｂ、Ｐ、及びＡｓよりなる群から選択された少なくとも１つを含んで良い。これにより、適度な厚さの混合領域１５Ｍを形成し易くなる。他の工程との整合性が良好である。例えば、導電性の付与のために用いられるイオン注入装置が使用されて良い。

[0024] 第１元素８１の注入は、第１金属元素の注入を含んでも良い。

[0025] 実施形態において、第１元素８１は、Ｓｉを含んで良い。例えば、Ｓｉリッチな混合領域１５Ｍが得られる。例えば、第１金属層６１中にシリコンを導入することが容易になる。これにより、均一なシリサイド層６１Ｓを効率的に形成できる。例えば、第１金属層６１中にシリコンの一部が導入される。これにより、基板１５と、ノックオンにより形成された領域と、第１金属層６１にシリコンが注入された領域と、が連続する領域が形成される。

[0026] 図１及び図７に示すように、レーザ８０Ｌの照射の後に、シリサイド層６１Ｓの上に第１導電層５１を形成して良い（ステップＳ１４０）。第１導電層５１は、例えば、電極として機能する。第１導電層５１は、例えば、アルミニウム、銅または金などの金属を含んで良い。第１導電層５１は、基板１５と、シリサイド層６１Ｓを介して、低い抵抗で、オーミック接触する。

[0027] 図１に示すように、注入(ステップＳ１２０)と、照射（ステップＳ１３０）と、の間において、第２金属層６２（図８参照）を形成しても良い（ステップＳ１２５）。図８に示すように、第２金属層６２は、第１金属層６１の上に形成される。第２金属層６２は、第２金属元素を含む。第２金属元素は、例えば、Ｔｉ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｍｏ、Ｔａ、W及びＰｔよりなる群から選択された

少なくとも１つを含んで良い。第２金属元素は、第１金属元素と同じでも、異なっても良い。

[0028] 例えば、薄い第１金属層６１を形成し、第１元素８１の注入が行われる。これにより、目的とする混合領域１５Ｍが効率的に形成される。その後に、第２金属層６２が形成される。レーザ照射により、第１金属層６１及び第２金属層６２からシリサイド層６１Ｓが効率よく形成できる。目的とする厚さのシリサイド層６１Ｓが安定して形成できる。

[0029] 第２金属元素が第１金属元素と同じで良い。第２金属元素は第１金属元素と異なっても良い。

[0030] 既に説明したように、構造体１８は、ＳｉＣを含む半導体層１０をさらに含んで良い。半導体層１０が設けられることで、より高い品質が得られる。半導体層１０は、エピタキシャル成長層である。実施形態においては、シリサイド層６１Ｓの形成のためにレーザ照射が行われる。これにより、目的とする領域（第１金属層６１及び混合領域１５Ｍを含む領域）を局所的に効果的に加熱できる。表面デバイス構造（半導体層１０及び導電層５０）へのダメージが抑制される。レーザ照射によって上昇する表面デバイス構造（半導体層１０及び導電層５０）の温度は、例えば、５０℃以上１０００℃以下である。温度は、例えば、１００℃以下で良い。

[0031] 実施形態において、レーザ８０Ｌのパワーは、例えば、１．０Ｊ／ｃｍ^{2}以上３．０Ｊ／ｃｍ^{2}以下である。表面デバイス構造（半導体層１０及び導電層５０）へのダメージを抑制しつつ、良好なオーミック接触が得られる。

[0032] （第２実施形態）

図９は、第２実施形態に係る半導体装置の製造方法を例示するフローチャートである。

図１０～図１４は、第２実施形態に係る半導体装置の製造方法を例示する模式的断面図である。

図９に示すように、第２実施形態においては、注入（ステップＳ２１０）の後に、第１金属層６１の形成（ステップＳ２２０）が実施される。その後、

レーザ８０Ｌの照射（ステップＳ２３０）が実施される。このような工程の順番を除いて、第２実施形態には、第１実施形態に関して説明した構成が適用されて良い。

[0033] 例えば、図１０に示すように、例えば、構造体１８が準備される（ステップＳ１０５）。図１０に示すように、構造体１８は、基板１５を含む。基板１５は、ＳｉＣを含む。基板１５は、第１面１５ａを含む。

[0034] 図１０に示すように、構造体１８の第１面１５ａに注入用の金属元素８５を注入する（ステップＳ２１０）。注入用の金属元素８５は、例えば、Ｔｉ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｍｏ、Ｔａ、W、及び，Ｐｔよりなる群から選択された少なくとも１つを含む。

[0035] 図１１に示すように、金属元素８５が注入されることで、第１面１５ａの近傍に、混合領域１５Ｍが形成される。混合領域１５Ｍは、第１面１５ａを含む領域である。混合領域１５Ｍは、Ｓｉ、Ｃ、及び、注入用の金属元素８５を含む。

[0036] 図１２に示すように、注入の後に、第１面１５ａに第１金属元素を含む第１金属層６１を形成する（ステップＳ２２０）。図１３に示すように、第１金属層６１を介して、第１面１５ａにレーザ８０Ｌを照射する（ステップＳ２３０）。

[0037] 第２実施形態においては、第１金属層６１の形成の前に、金属元素８５を注入することで、混合領域１５Ｍが形成される。低いエネルギーの金属元素８５の注入により、混合領域１５Ｍが効率的に形成できる。金属元素８５を含む混合領域１５Ｍ、及び、第１金属元素を含む第１金属層６１にレーザ８０Ｌが照射されることで、シリサイド層６１Ｓが効率的に形成できる。シリサイド層６１Ｓの少なくとも一部は、第１金属層６１の少なくとも一部から形成されて良い。シリサイド層６１Ｓの一部は、混合領域１５Ｍの少なくとも一部から形成されて良い。このように、レーザ８０Ｌの照射（ステップＳ２３０）は、第１金属層６１からシリサイド層６１Ｓの少なくとも一部を形成することを含んで良い。

[0038] 例えば、Ａｒイオンなどを注入した後に第１金属層６１を形成し、その後レーザ照射する第１参考例が考えられる。第１参考例においては、Ａｒイオンなどの注入によりアモルファス領域が形成される。これにより、低パワーのレーザ８０Ｌによりシリサイドを形成できる可能がある。しかしながら、第１参考例においては、混合領域１５Ｍが形成されない。第１参考例においては、シリサイド反応において、表面に形成された第１金属層６１からのみ、金属元素が供給される。反応領域は、第１金属層６１の近傍のみになる。このため、例えば、電気抵抗の低減に限界がある。

[0039] これに対して、実施形態においては、金属元素８５の注入により混合領域１５Ｍが形成される。その後、第１金属層６１が形成され、さらにレーザ８０Ｌが照射される。レーザ８０Ｌは、混合領域１５Ｍ及び第１金属層６１に照射され、シリサイド層６１Ｓが形成される。混合領域１５Ｍは、例えば、遷移領域として機能する。シリサイド層６１Ｓの形成時に、応力などが緩和される。例えば、良好な膜質を維持しつつ、シリサイド層６１Ｓを効率的に形成できる。例えば、良好なモフォロジーが得られる。例えば、良好な平坦性の表面が得られる。

[0040] 図９及び図１４に示すように、レーザ８０Ｌの照射（ステップＳ２３０）の後に、シリサイド層６１Ｓの上に第１導電層５１を形成しても良い。

[0041] 第２実施形態においても、第１金属元素は、Ｔｉ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｍｏ、Ｔａ、Ｗ、及び、Ｐｔよりなる群から選択された少なくとも１つを含む。第２実施形態において、第１金属層６１の厚さは、１０ｎｍ以上５００ｎｍ以下で良い。第２実施形態においても、構造体１８は、ＳｉＣを含む半導体層１０をさらに含んでも良い。第２実施形態において、構造体１８は、導電層５０及び絶縁部材４０を含んで良い。

[0042] 第１実施形態及び第２実施形態において、レーザ照射の後、または、第１導電層５１の形成の後に、構造体１８は、支持部材６０から分離されて良い。これにより半導体装置が得られる。

[0043] （第３実施形態）

第３実施形態は、半導体装置に係る。

図１５は、第３実施形態に係る半導体装置を例示する模式的断面図である。

図１５に示すように、実施形態に係る半導体装置１１０は、第１導電層５１と、半導体層１０と、基板１５と、シリサイド層６１Ｓと、混合領域１５Ｍと、を含む。半導体層１０は、ＳｉＣを含む。基板１５は、ＳｉＣを含む。基板１５は、第１導電層５１と半導体層１０との間に設けられる。シリサイド層６１Ｓは、第１導電層５１と基板１５との間に設けられる。シリサイド層６１Ｓは、第１金属元素及びシリコンを含む。混合領域１５Ｍは、シリサイド層６１Ｓと基板１５との間に設けられる。混合領域１５Ｍは、第１金属元素とシリコンと炭素とを含む。

[0044] 第１金属元素は、Ｔｉ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｍｏ、Ｔａ、Ｗ、及び、Ｐｔよりなる群から選択された少なくとも１つを含む。第１導電層５１と基板１５との間において、良好なオーミック接触が得られる。低い電気抵抗が得られる。例えば、低いオン抵抗が得られる。

[0045] 図１５に示すように、この例では、半導体装置１１０は、第２導電層５２及び第３導電層５３を含む。半導体層１０は、第１半導体領域１１、第２半導体領域１２、第３半導体領域１３及び第４半導体領域１４を含む。第１導電層５１から第２導電層５２への第１方向Ｄ１をＺ軸方向とする。Ｚ軸方向に対して垂直な１つの方向をＸ軸方向とする。Ｚ軸方向及びＸ軸方向に対して垂直な方向をＹ軸方向とする。

[0046] 第１半導体領域１１は、第１導電形（例えばｎ形）である。第１半導体領域１１は、第１部分領域１１ａ、第２部分領域１１ｂ、第３部分領域１１ｃを含む。第１部分領域１１ａから第２部分領域１１ｂへの第２方向Ｄ２は、第１方向Ｄ１と交差する。第２方向Ｄ２は、Ｘ軸方向で良い。第３部分領域１１ｃは、第１方向Ｄ１において、第１部分領域１１ａと第３導電層５３との間に設けられる。

[0047] 第２半導体領域１２は、第２導電形（例えばｐ形）である。第３半導体領域１３は、第１導電形である。第４半導体領域１４は、第２導電形である。第３半導体領域１３における第１導電形の不純物濃度は、第１半導体領域１１における第１導電形の不純物濃度よりも高い。第４半導体領域１４における第２導電形の不純物濃度は、第２半導体領域１２における第２導電形の不純物濃度よりも高い。

[0048] 第２半導体領域１２の一部１２ｐは、第１方向Ｄ１において、第２部分領域１１ｂと第３半導体領域１３との間にある。第２半導体領域１２の他部１２ｑは、第２方向Ｄ２において、第３部分領域１１ｃと第４半導体領域１４との間にある。第３半導体領域１３は、第２方向Ｄ２において、第２半導体領域１２の他部１２ｑと、第４半導体領域１４と、の間にある。

[0049] 第２導電層５２は、第３半導体領域１３及び第４半導体領域１４と電気的に接続される。絶縁部材４０は、第１絶縁領域４１及び第２絶縁領域４２を含んで良い。第１絶縁領域４１の少なくとも一部は、第３部分領域１１ｃと第３導電層５３との間に設けられる。第２導電層５２は、半導体層１０と第２絶縁領域４２との間に設けられる。第３導電層５３は、第１方向Ｄ１及び第２方向Ｄ２を含む平面と交差する第３方向Ｄ３に沿って延びて良い。第３方向Ｄ３は、例えば、Ｙ軸方向で良い。

[0050] 第１導電層５１と第２導電層５２との間に流れる電流は、第３導電層５３の電位により制御できる。半導体装置１１０は、例えばトランジスタである。第１導電層５１は、例えば、ドレイン電極で良い。第２導電層５２は、ソース電極で良い。第３導電層５３は、ゲート電極で良い。

[0051] 実施形態に係る半導体装置１１０は、例えば、ダイオードでも良い。第１導電層５１は、任意の電極層で良い。実施形態に係る半導体装置１１０において、良好なオーミック接触が得られる。特性を向上できる半導体装置を提供できる。例えば、低い電気抵抗が得られる。例えば、高い平坦性が得られる。例えば、高い平坦性と、低い電気抵抗と、が得られる。

[0052] 実施形態において、例えば、基板１５は、４Ｈ－ＳｉＣ、６Ｈ－ＳｉＣ及び３Ｃ－ＳｉＣよりなる群から選択された少なくとも１つを含んで良い。

[0053] 例えば、第１導電形の不純物は、Ｎ、Ｐ及びＡｓよりなる群から選択された少なくとも１つを含む。例えば、第２導電形の不純物は、Ｂ、ＡＩ及びＧａよりなる群から選択された少なくとも１つを含む。

[0054] 実施形態において、長さ及び厚さに関する情報は電子顕微鏡観察などにより得られる。材料の組成に関する情報は、ＳＩＭＳ（Secondary Ion Mass Spectrometry）またはＥＤＸ（Energy dispersive X-ray spectroscopy）などにより得られる。

[0055] 実施形態は、以下の技術案を含んで良い。

（技術案１）

ＳｉＣを含み第１面を含む基板を含む構造体の、前記第１面に第１金属元素を含む第１金属層を形成し、

前記第１金属層を介して前記第１面に、Ｈｅ、Ｎｅ、Ａｒ、Ｋｒ、Ｘｅ、Ｒｎ、Ｓｉ、Ｎ、Ｐ、Ａｓ、Ｂ、ＡＩ及びＧａよりなる群から選択された少なくとも１つを含む第１元素を注入し、

前記注入の後に、前記第１金属層を介して前記第１面にレーザを照射する、半導体装置の製造方法。

[0056] （技術案２）

前記注入は、前記基板の前記第１面を含む領域に前記第１金属元素の一部を移動させることを含む、技術案１に記載の半導体装置の製造方法。

[0057] （技術案３）

前記注入により、前記基板の前記第１面を含む領域に混合領域が形成され、

前記混合領域は、Ｓｉ、Ｃ及び前記第１金属元素を含む、技術案１に記載の半導体装置の製造方法。

[0058] （技術案４）

前記第１金属元素は、Ｔｉ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｍｏ、Ｗ、Ｔａ及びＰｔよりなる群から選択された少なくとも１つを含む、技術案２または３に記載の半導体装置の製造方法。

[0059] （技術案５）

前記第１元素は、Ａｒ、Ｂ、Ｐ、及びＡｓよりなる群から選択された少なくとも１つを含む、技術案２～４のいずれか１つに記載の半導体装置の製造方法。

[0060] （技術案６）

前記第１元素は、Ｓｉを含む、技術案２～４のいずれか１つに記載の半導体装置の製造方法。

[0061] （技術案７）

前記照射は、前記第１金属層からシリサイド層を形成することを含む、技術案２～６のいずれか１つに記載の半導体装置の製造方法。

[0062] （技術案８）

前記照射の後に、前記シリサイド層の上に第１導電層を形成する、技術案７に記載の半導体装置の製造方法。

[0063] （技術案９）

前記第１金属層の厚さは、１０ｎｍ以上１００ｎｍ以下である、技術案１～８のいずれか１つに記載の半導体装置の製造方法。

[0064] （技術案１０）

前記注入と前記照射との間において、前記第１金属層の上に、第２金属元素を含む第２金属層を形成する、技術案１～９のいずれか１つに記載の半導体装置の製造方法。

[0065] （技術案１１）

前記第２金属元素は、前記第１金属元素と同じである、技術案１０に記載の半導体装置の製造方法。

[0066] （技術案１２）

前記構造体は、ＳｉＣを含む半導体層をさらに含み、

前記基板は、第２面をさらに含み、

前記第２面は、前記第１面と前記半導体層との間にある、技術案１～１１のいずれか１つに記載の半導体装置の製造方法。

[0067] （技術案１３）

前記照射によって上昇する前記半導体層の温度は、１００℃以下である、技術案１２に記載の半導体装置の製造方法。

[0068] （技術案１４）

ＳｉＣを含み第１面を含む基板を含む構造体の、前記第１面に注入用の金属元素を注入し、

前記注入の後に、前記第１面に第１金属元素を含む第１金属層を形成し、

前記第１金属層を介して前記第１面にレーザを照射する、半導体装置の製造方法。

[0069] （技術案１５）

前記注入は、前記基板の一部に混合領域を形成することを含み、

前記混合領域は、前記第１面を含み、

前記混合領域は、Ｓｉ、Ｃ及び前記注入用の前記金属元素を含む、技術案１４に記載の半導体装置の製造方法。

[0070] （技術案１６）

前記注入用の前記金属元素は、Ｔｉ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｍｏ、Ｔａ、Ｗ、及び、Ｐｔよりなる群から選択された少なくとも１つを含む、技術案１４または１５に記載の半導体装置の製造方法。

[0071] （技術案１７）

前記第１金属元素は、Ｔｉ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｍｏ、Ｔａ、Ｗ、及び、Ｐｔよりなる群から選択された少なくとも１つを含む、技術案１４～１６のいずれか１つに記載の半導体装置の製造方法。

[0072] （技術案１８）

前記照射は、前記第１金属層からシリサイド層を形成することを含む、技術案１４～１７のいずれか１つに記載の半導体装置の製造方法。

[0073] （技術案１９）

前記構造体の準備をさらに備え、

前記構造体の準備は、前記基板となる基体の厚さを薄くすることを含む、技術案１～１８のいずれか１つに記載の半導体装置の製造方法。

[0074] （技術案２０）

第１導電層と、

ＳｉＣを含む半導体層と、

前記第１導電層と前記半導体層との間に設けられた、ＳｉＣを含む基板と、

前記第１導電層と前記基板との間に設けられ第１金属元素及びシリコンを含むシリサイド層と、

前記シリサイド層と前記基板との間に設けられ、前記第１金属元素とシリコンと炭素とを含む混合領域と、

を備えた半導体装置。

[0075] 実施形態によれば、特性を向上できる半導体装置の製造方法が提供できる。

[0076] 以上、具体例を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明した。しかし、本発明は、これらの具体例に限定されるものではない。例えば、半導体装置または構造体に含まれる基板、半導体層及びシリサイド層などの各要素の具体的な構成に関しては、当業者が公知の範囲から適宜選択することにより本発明を同様に実施し、同様の効果を得ることができる限り、本発明の範囲に包含される。

[0077] また、各具体例のいずれか２つ以上の要素を技術的に可能な範囲で組み合わせたものも、本発明の要旨を包含する限り本発明の範囲に含まれる。

[0078] その他、本発明の実施の形態として上述した半導体装置の製造方法を基にして、当業者が適宜設計変更して実施し得る全ての半導体装置の製造方法も、本発明の要旨を包含する限り、本発明の範囲に属する。

[0079] その他、本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の範囲に属するものと了解される。

[0080] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

符号の説明

[0081] １０：半導体層、 １１～１４：第１～第４半導体領域、 １１ａ～１１ｃ：第１～第３部分領域、 １２ｐ：一部、 １２ｑ：他部、 １５：基板、 １５Ｍ：混合領域、 １５ａ、１５ｂ：第１、第２面、 １８：構造体、 ４０：絶縁部材、 ４１、４２：第１、第２絶縁領域、 ５０：導電層、 ５１～５３：第１～第３導電層、 ６０：支持部材、 ６１、６２：第１、第２金属層、 ６１Ｓ：シリサイド層、 ８０Ｌ：レーザ、 ８１：第１元素、 ８５：金属元素、 １１０：半導体装置、 Ｄ１～Ｄ３：第１～第３方向

請求の範囲

[請求項1] ＳｉＣを含み第１面を含む基板を含む構造体の、前記第１面に第１金属元素を含む第１金属層を形成し、

前記第１金属層を介して前記第１面に、Ｈｅ、Ｎｅ、Ａｒ、Ｋｒ、Ｘｅ、Ｒｎ、Ｓｉ、Ｎ、Ｐ、Ａｓ、Ｂ、ＡｌおよびＧａよりなる群から選択された少なくとも１つを含む第１元素を注入し、

前記注入の後に、前記第１金属層を介して前記第１面にレーザを照射する、半導体装置の製造方法。

[請求項2] 前記注入は、前記基板の前記第１面を含む領域に前記第１金属元素の一部を移動させることを含む、請求項１に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項3] 前記注入により、前記基板の前記第１面を含む領域に混合領域が形成され、

前記混合領域は、Ｓｉ、Ｃ及び前記第１金属元素を含む、請求項１に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項4] 前記第１金属元素は、Ｔｉ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｍｏ、Ｔａ、Ｗ、及び、Ｐｔよりなる群から選択された少なくとも１つを含む、請求項２に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項5] 前記第１元素は、Ａｒ、Ｂ、Ｐ、及びＡｓよりなる群から選択された少なくとも１つを含む、請求項２に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項6] 前記第１元素は、Ｓｉを含む、請求項２に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項7] 前記注入と前記照射との間において、前記第１金属層の上に、第２金属元素を含む第２金属層を形成する、請求項１～６のいずれか１つに記載の半導体装置の製造方法。

[請求項8] ＳｉＣを含み第１面を含む基板を含む構造体の、前記第１面に注入用の金属元素を注入し、

前記注入の後に、前記第１面に第１金属元素を含む第１金属層を形成し、

前記第１金属層を介して前記第１面にレーザを照射する、半導体装置の製造方法。

[請求項9] 前記注入は、前記基板の一部に混合領域を形成することを含み、

前記混合領域は、前記第１面を含み、

前記混合領域は、Ｓｉ、Ｃ及び前記注入用の前記金属元素を含む、請求項８に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項10] 前記注入用の前記金属元素は、Ｔｉ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｍｏ、Ｔａ、W、及び、Ｐｔよりなる群から選択された少なくとも１つを含む、請求項８に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項11] 前記第１金属元素は、Ｔｉ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｍｏ、Ｔａ、W、及び、Ｐｔよりなる群から選択された少なくとも１つを含む、請求項８～１０のいずれか１つに記載の半導体装置の製造方法。

補正された請求の範囲（条約第19条）

2024年11月19日（ 19.11.2024 ） 国際事務局受理

[請求項1] [補正後]ＳｉＣを含み第１面を含む基板を含む構造体の、前記第１面に第１金属元素を含む第１金属層を形成し、
前記第１金属層を介して前記第１面に、Ｈｅ、Ｎｅ、Ａｒ、Ｋｒ、Ｘｅ、Ｒｎ、Ｓｉ、Ｎ、Ｐ、Ａｓ、Ｂ、ＡＩ及びＧａよりなる群から選択された少なくとも１つを含む第１元素を注入し、
前記注入の後に、前記第１金属層を介して前記第１面にレーザを照射し、
前記注入と前記照射との間において、前記第１金属層の上に、第２金属元素を含む第２金属層を形成する、半導体装置の製造方法。

[請求項2] 前記注入は、前記基板の前記第１面を含む領域に前記第１金属元素の一部を移動させることを含む、請求項１に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項3] 前記注入により、前記基板の前記第１面を含む領域に混合領域が形成され、
前記混合領域は、Ｓｉ、Ｃ及び前記第１金属元素を含む、請求項１に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項4] 前記第１金属元素は、Ｔｉ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｍｏ、Ｔａ、Ｗ、及び、Ｐｔよりなる群から選択された少なくとも１つを含む、請求項２に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項5] 前記第１元素は、Ａｒ、Ｂ、Ｐ、及びＡｓよりなる群から選択された少なくとも１つを含む、請求項２に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項6] 前記第１元素は、Ｓｉを含む、請求項２に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項7] [削除]

[請求項8] ＳｉＣを含み第１面を含む基板を含む構造体の、前記第１面に注入用の金属元素を注入し、

前記注入の後に、前記第１面に第１金属元素を含む第１金属層を形成し、

前記第１金属層を介して前記第１面にレーザを照射する、半導体装置の製造方法。

[請求項9] 前記注入は、前記基板の一部に混合領域を形成することを含み、

前記混合領域は、前記第１面を含み、

前記混合領域は、Ｓｉ、Ｃ及び前記注入用の前記金属元素を含む、請求項８に記載の半導体装置の製造方法。

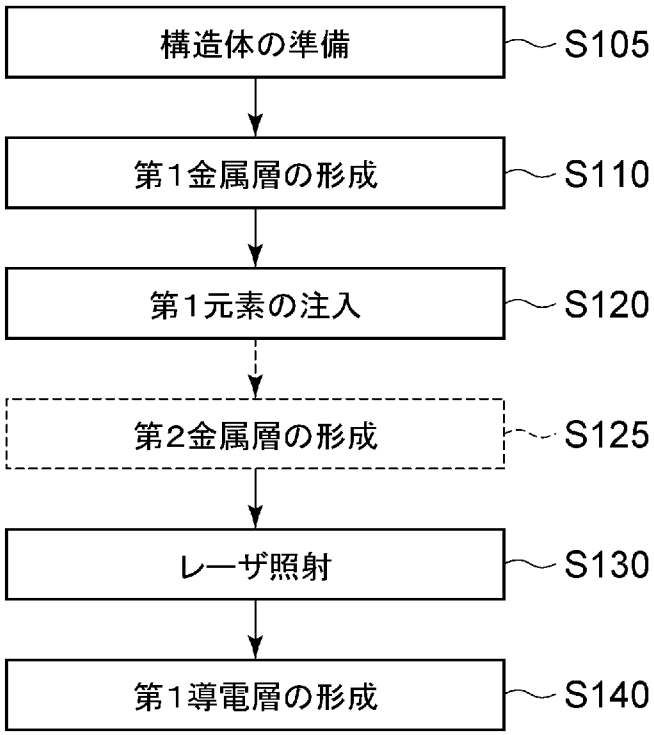
[請求項10] 前記注入用の前記金属元素は、Ｔｉ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｍｏ、Ｔａ、Ｗ、及び、Ｐｔよりなる群から選択された少なくとも１つを含む、請求項８に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項11] 前記第１金属元素は、Ｔｉ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｍｏ、Ｔａ、Ｗ、及び、Ｐｔよりなる群から選択された少なくとも１つを含む、請求項８～１０のいずれか１つに記載の半導体装置の製造方法。

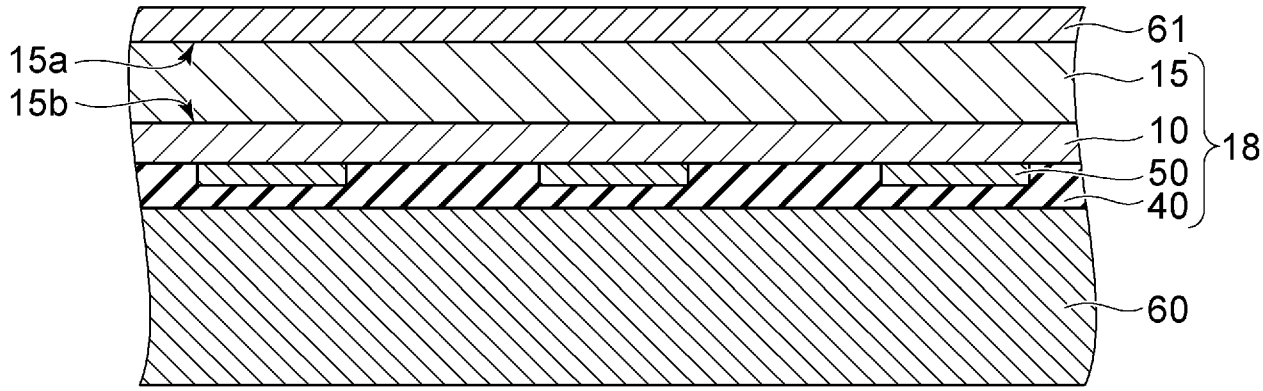
条約第19条（1）に基づく説明書

補正後の請求項１は、補正前の旧請求項７の発明特定事項を含む。

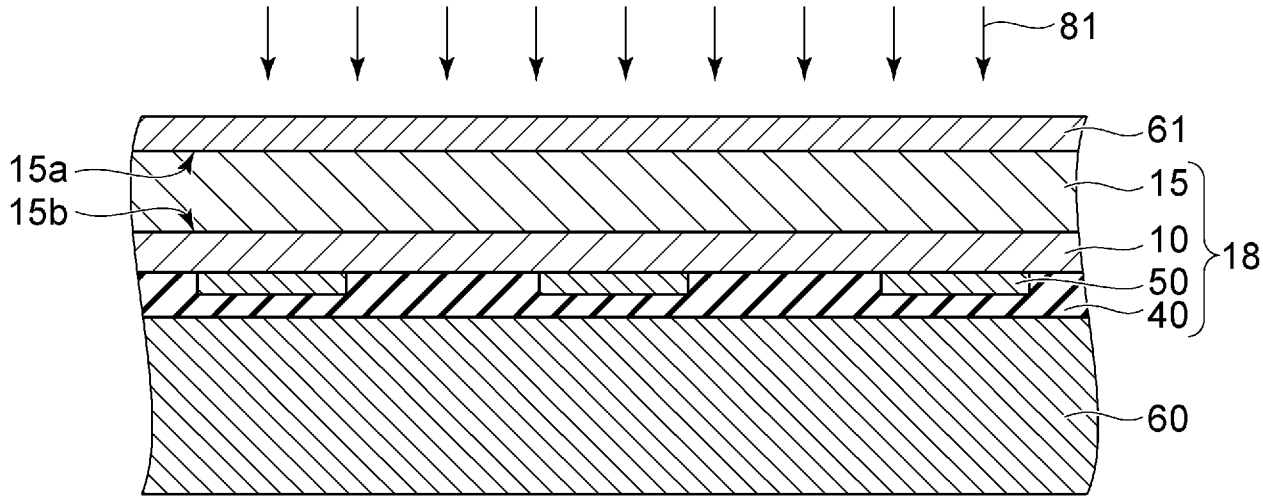
[図 1]


構造体の準備
S105
第1金属層の形成
S110
第1元素の注入
S120
第2金属層の形成
S125
レーザ照射
S130
第1導電層の形成
S140

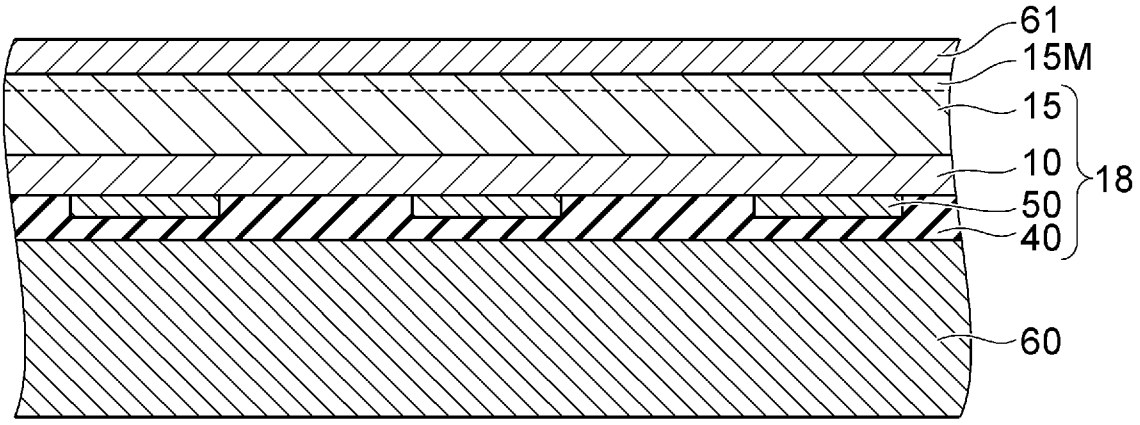
[図 2]


15a
15b
61
15
10
50
40
18
60

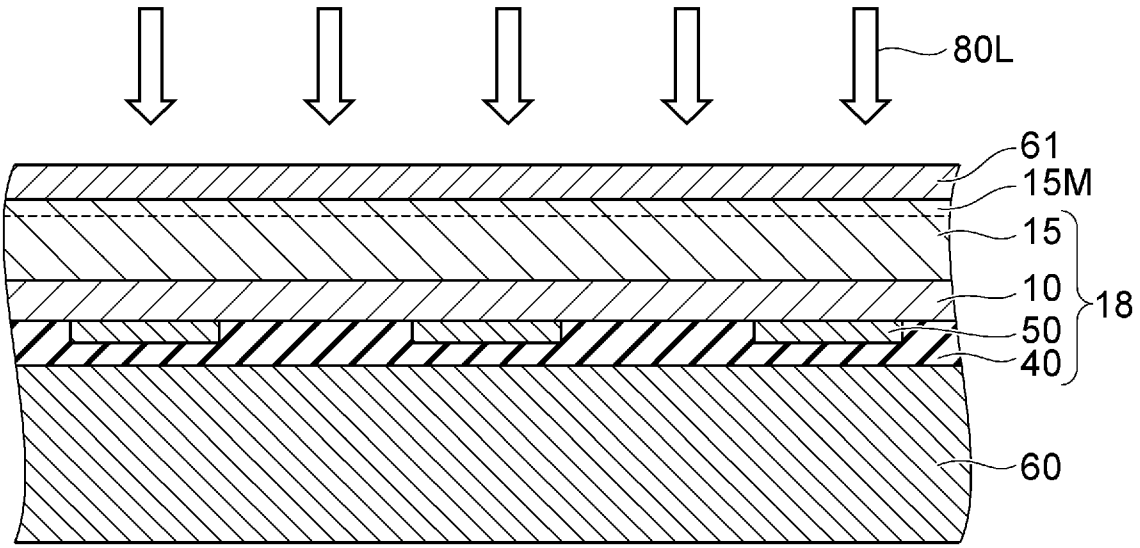
[図 3]


81
15a
15b
61
15
10
50
40
18
60

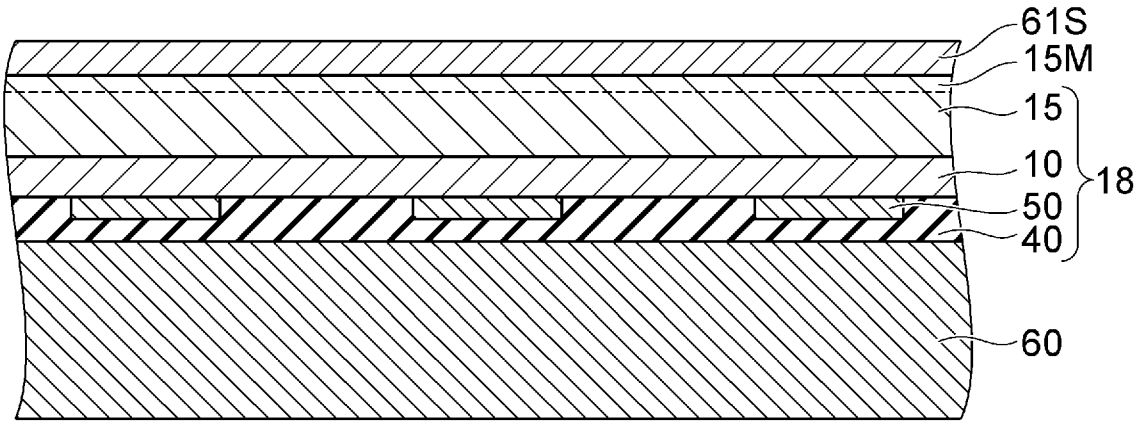
[図 4]


61
15M
15
10
18
50
40
60

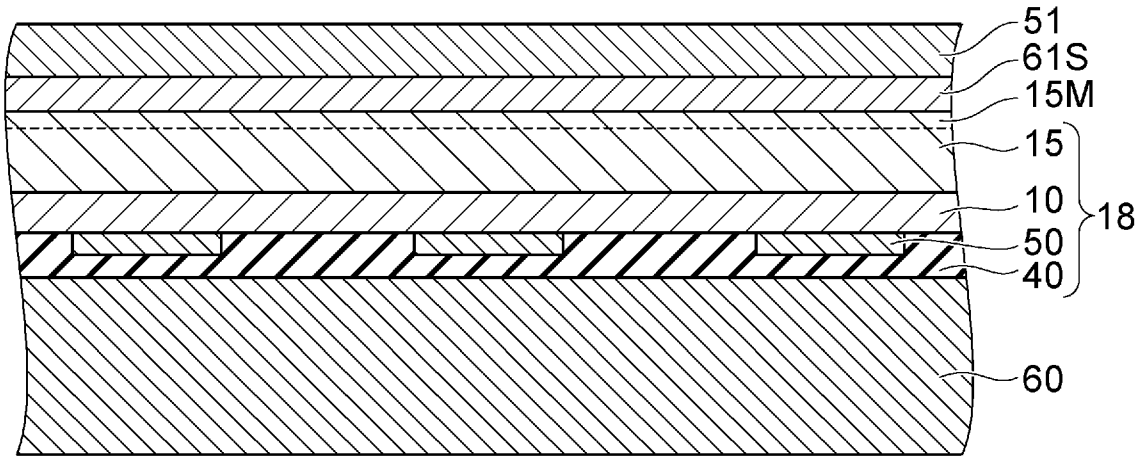
[図 5]


80L
61
15M
15
10
18
50
40
60

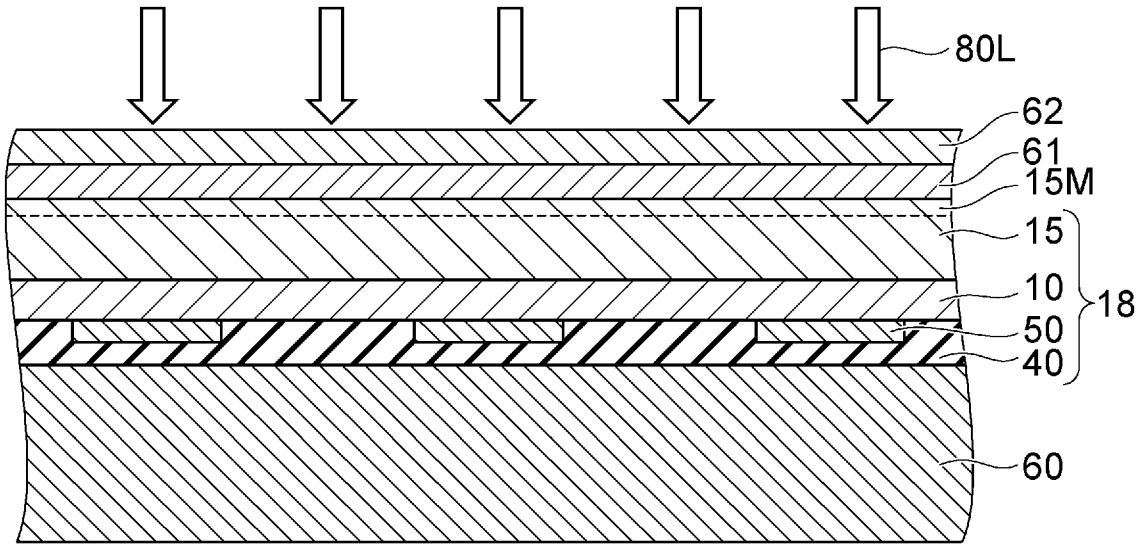
[図 6]


61S
15M
15
10
18
50
40
60

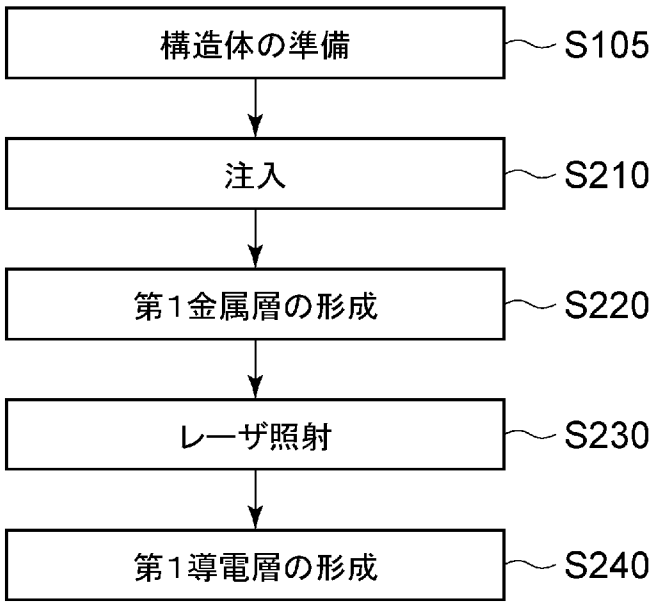
[図 7]


51
61S
15M
15
10
18
50
40
60

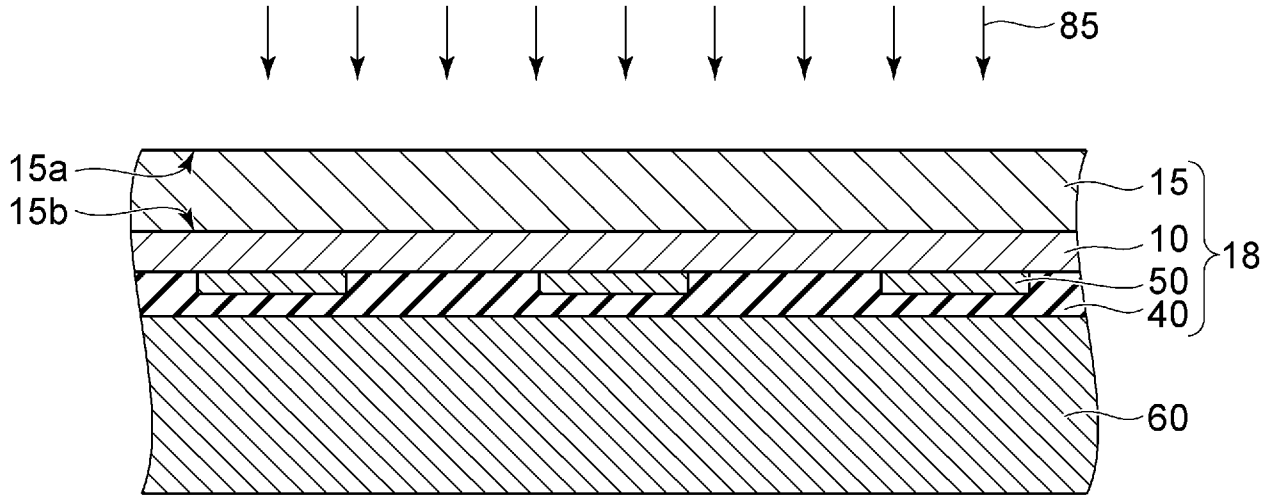
[図 8]


80L
62
61
15M
15
10
18
50
40
60

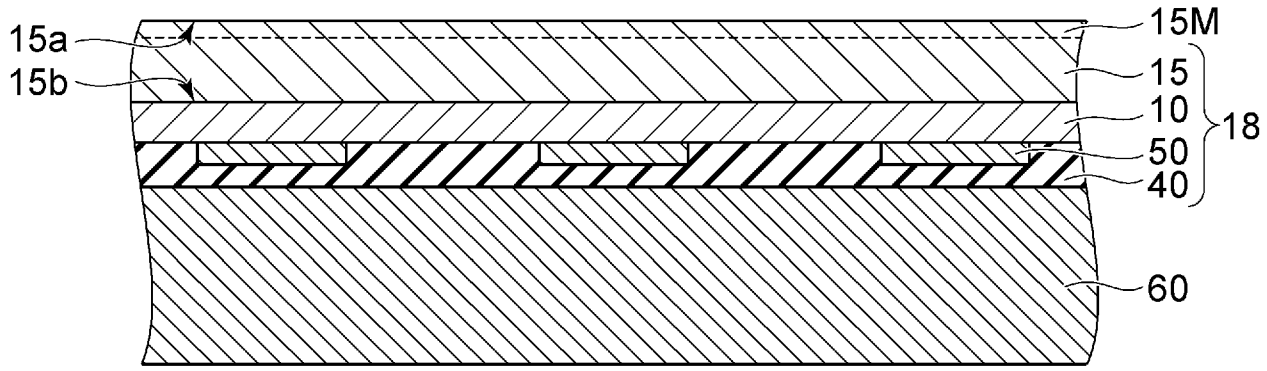
[図 9]


構造体の準備
S105
注入
S210
第1金属層の形成
S220
レーザ照射
S230
第1導電層の形成
S240

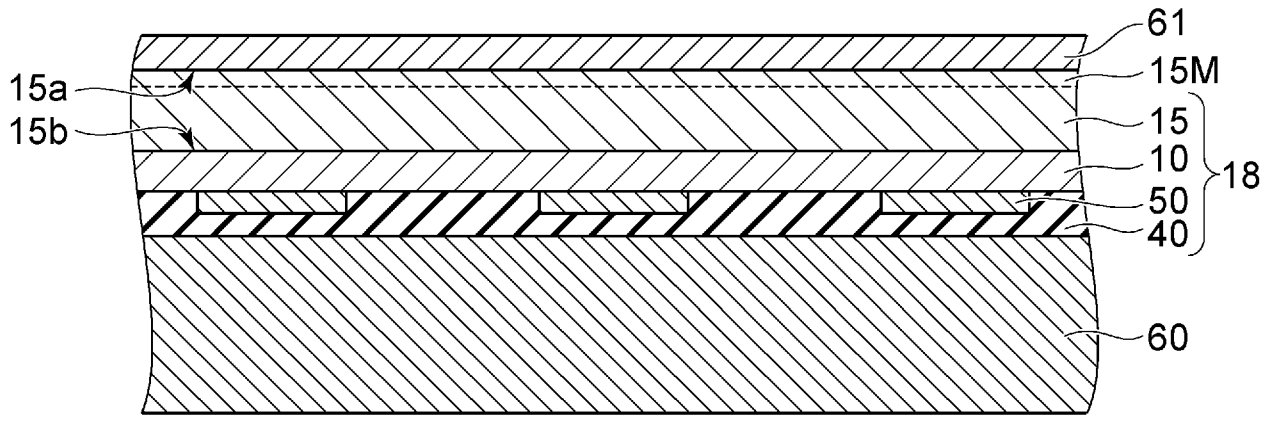
[図 10]


85
15a
15b
15
10
50
40
18
60

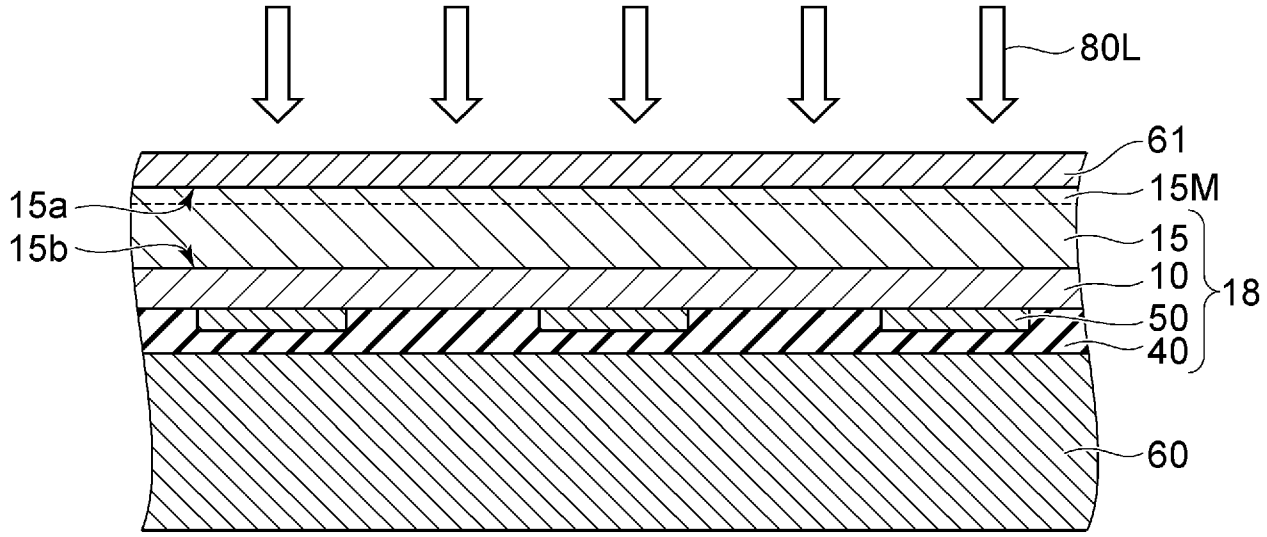
[図 11]


15M
15a
15b
15
10
50
40
18
60

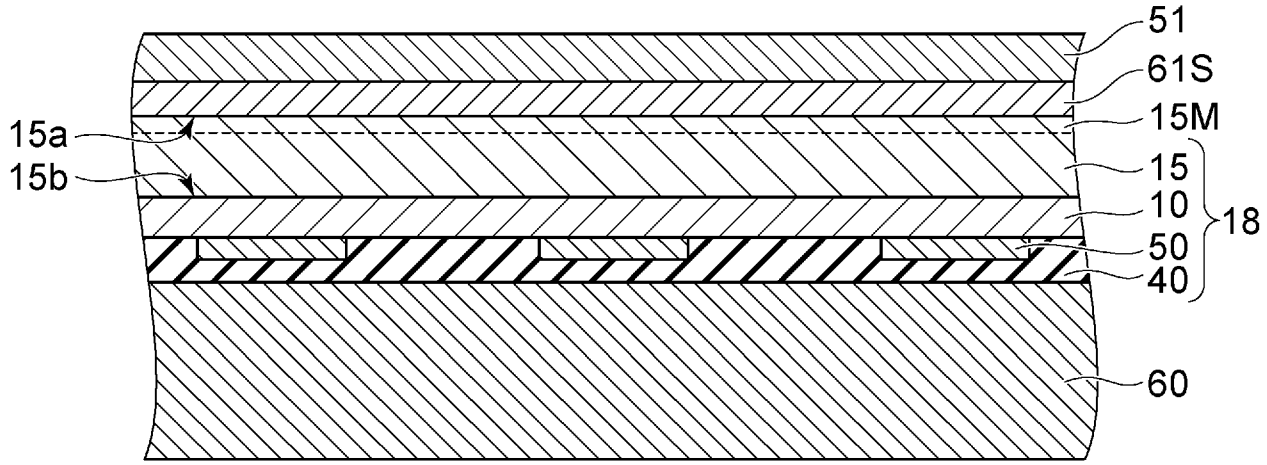
[図 12]


61
15M
15a
15b
15
10
50
40
18
60

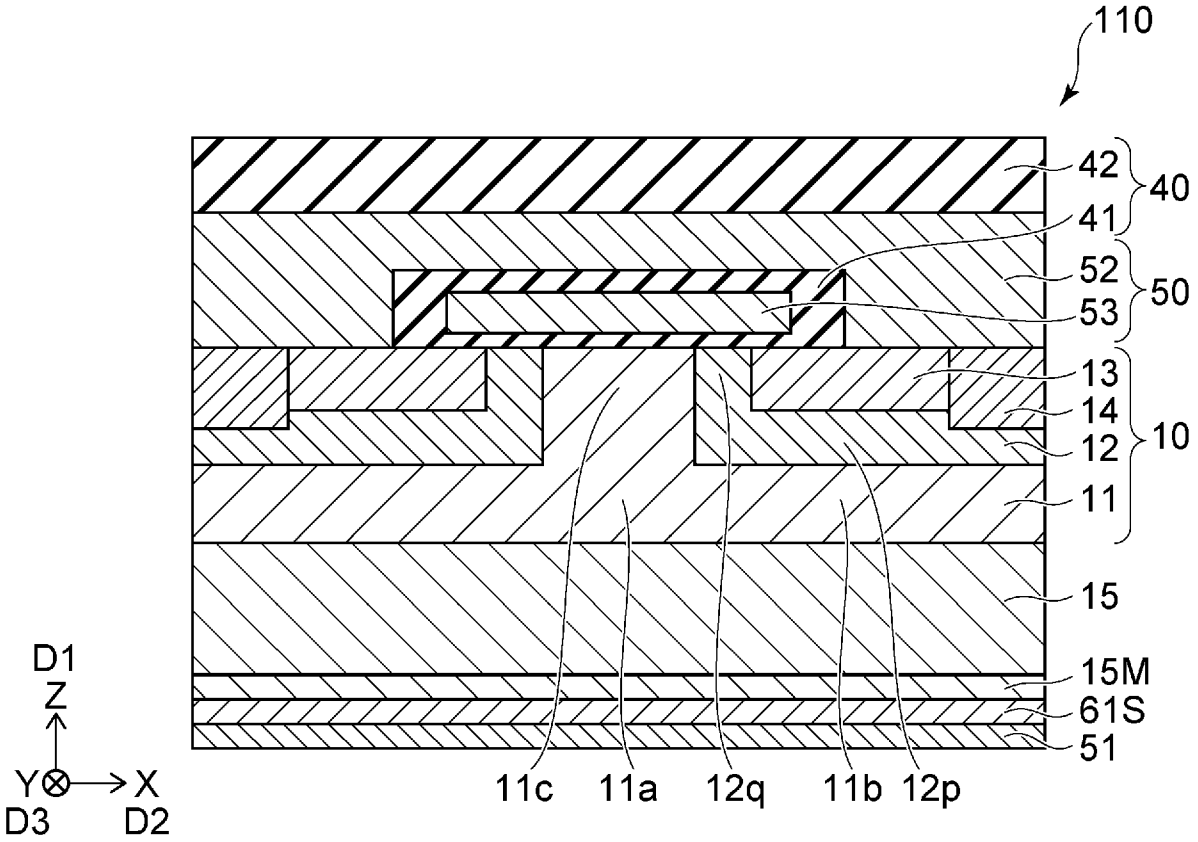
[図 13]


80L
61
15M
15a
15b
15
10
18
50
40
60

[図 14]


51
61S
15M
15a
15b
15
10
18
50
40
60

[図 15]


110
42
40
41
52
50
53
13
14
12
10
11
15
15M
61S
51
11c
11a
12q
11b
12p
D1
Z
Y
X
D3
D2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/040976

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/28(2006.01)i; ***H01L 21/265***(2006.01)i; ***H01L 21/336***(2006.01)i; ***H01L 29/45***(2006.01)i; ***H01L 29/78***(2006.01)i
FI: H01L21/28 301S; H01L21/265 K; H01L21/28 A; H01L21/28 301B; H01L29/50 M; H01L29/78 652L; H01L29/78 652T; H01L29/78 658F

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)

H01L21/28; H01L21/265; H01L21/336; H01L29/45; H01L29/78

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-118104 A (INFINEON TECHNOLOGIES AG) 29 June 2017 (2017-06-29) paragraphs [0002], [0008]-[0027], fig. 1-2	1-6
A		7
Y	JP 2012-4185 A (DENSO CORPORATION) 05 January 2012 (2012-01-05) paragraphs [0018]-[0019]	1-6, 8-11
Y	JP 2017-199807 A (DENSO CORPORATION) 02 November 2017 (2017-11-02) paragraphs [0029]-[0035], fig. 4	1-6, 8-11
Y	JP 9-82663 A (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 28 March 1997 (1997-03-28) paragraphs [0009]-[0016], fig. 1	8-11
A	JP 2000-106350 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 11 April 2000 (2000-04-11) entire text, all drawings	1-4, 6-7

☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
23 January 2024	**06 February 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/040976

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-134809 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 07 July 2011 (2011-07-07) entire text, all drawings	1-5, 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/040976

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2017-118104 A	29 June 2017	US 2017/0162390 A1 paragraphs [0002], [0015]-[0034], fig. 1-2 DE 102015120848 A1	
JP 2012-4185 A	05 January 2012	US 2011/0306188 A1 paragraphs [0018]-[0019]	
JP 2017-199807 A	02 November 2017	US 2018/0323261 A1 paragraphs [0046]-[0052], fig. 4 WO 2017/187760 A1	
JP 9-82663 A	28 March 1997	(Family: none)	
JP 2000-106350 A	11 April 2000	(Family: none)	
JP 2011-134809 A	07 July 2011	US 2011/0151654 A1 DE 102010063806 A1	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/040976

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L 21/28(2006.01)i; H01L 21/265(2006.01)i; H01L 21/336(2006.01)i; H01L 29/45(2006.01)i; H01L 29/78(2006.01)i
FI: H01L21/28 301S; H01L21/265 K; H01L21/28 A; H01L21/28 301B; H01L29/50 M; H01L29/78 652L; H01L29/78 652T; H01L29/78 658F

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L21/28; H01L21/265; H01L21/336; H01L29/45; H01L29/78

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2017-118104 A (インフィネオン テクノロジーズ アーゲー) 29.06.2017 (2017-06-29) 段落[0002], [0008]-[0027], 図1-2	1-6
A		7
Y	JP 2012-4185 A (株式会社デンソー) 05.01.2012 (2012-01-05) 段落[0018]-[0019]	1-6, 8-11
Y	JP 2017-199807 A (株式会社デンソー) 02.11.2017 (2017-11-02) 段落[0029]-[0035], 図4	1-6, 8-11
Y	JP 9-82663 A (富士電機株式会社) 28.03.1997 (1997-03-28) 段落[0009]-[0016], 図1	8-11
A	JP 2000-106350 A (三洋電機株式会社) 11.04.2000 (2000-04-11) 全文, 全図	1-4, 6-7

☑ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
23.01.2024	06.02.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

早川　朋一　50 9733

電話番号 03-3581-1101 内線 3559

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2011-134809 A (トヨタ自動車株式会社) 07.07.2011 (2011-07-07) 全文, 全図	1-5, 7

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/040976

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-118104 A	29.06.2017	US 2017/0162390 A1 段落[0002], [0015]-[0034], 図1-2 DE 102015120848 A1	
JP 2012-4185 A	05.01.2012	US 2011/0306188 A1 段落[0018]-[0019]	
JP 2017-199807 A	02.11.2017	US 2018/0323261 A1 段落[0046]-[0052], 図4 WO 2017/187760 A1	
JP 9-82663 A	28.03.1997	（ファミリーなし）	
JP 2000-106350 A	11.04.2000	（ファミリーなし）	
JP 2011-134809 A	07.07.2011	US 2011/0151654 A1 DE 102010063806 A1	