【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6年12月10日(2024.12.10)

【国際公開番号】WO2023/189109
【出願番号】特願2024-511511(P2024-511511)
【国際特許分類】
H01L 21/822(2006.01)
H01L 21/768(2006.01)
【FI】
H01L 27/04 P
H01L 27/04 V
H01L 21/90 A

【手続補正書】
【提出日】令和6年9月27日(2024.9.27)
【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主面およびその反対側の第２主面を有する半導体層と、
前記半導体層の前記第１主面上に形成された下側絶縁層と、
前記下側絶縁層上に形成され、その周縁の一部から所定の第１方向に延びた切欠部を有する抵抗層と、
前記下側絶縁層上に前記抵抗層を覆うように形成された上側絶縁層と、
前記半導体層の前記第１主面における前記抵抗層の真下領域を少なくとも含む所定領域に形成された凹凸構造とを含み、
前記凹凸構造は、前記第１主面に沿う方向でかつ前記第１方向に直交する第２方向に等間隔をおいて配置され、前記第１方向に平行に延びる複数の溝と、隣り合う２つの前記溝の間部分である凸部と含む、電子部品。
【請求項２】
前記抵抗層が、平面視において、前記第２方向に平行な２辺からなる第１対向辺と、前記第１方向に平行な２辺からなる第２対向辺とを有する四角形状であり、
前記切欠部が、前記第１対向辺のうちの一方の辺の長さ中間部から、前記第１対向辺のうちの他方の辺に向かって延びている、請求項１に記載の電子部品。
【請求項３】
前記下側絶縁層に埋め込まれ、上端が前記抵抗層における前記第２対向辺のうちの一方の辺寄りの部分に接続された第１ビア電極と、
前記下側絶縁層に埋め込まれ、上端が前記抵抗層における前記第２対向辺のうちの他方の辺寄りの部分に接続された第２ビア電極とを含む、請求項２に記載の電子部品。
【請求項４】
前記抵抗層に対して、前記下側絶縁層側の領域に形成され、前記第１ビア電極に電気的に接続された第１下側配線層と、
前記抵抗層に対して、前記下側絶縁層側の領域に形成され、前記第２ビア電極に電気的に接続された第２下側配線層とを含む、請求項３に記載の電子部品。
【請求項５】
前記第１下側配線層は、平面視において、前記第２対向辺のうちの一方の辺に対して、

前記抵抗層の内側から外側に延びており、
前記第２下側配線層は、平面視において、前記第２対向辺のうちの他方の辺に対して、前記抵抗層の内側から外側に延びており、
前記第１下側配線層と前記第２下側配線層とは、平面視において、前記第２方向に間隔を空けて配置されている、請求項４に記載の電子部品。
【請求項６】
前記抵抗層は、前記第１下側配線層および前記第２下側配線層に直列接続されている、請求項５に記載の電子部品。
【請求項７】
前記上側絶縁層上に形成され、前記第１下側配線層に電気的に接続された第１上側配線層と、
前記上側絶縁層上に形成され、前記第２下側配線層に電気的に接続された第２上側配線層とを含む、請求項６に記載の電子部品。
【請求項８】
前記抵抗層は、前記第１上側配線層および前記第２上側配線層に直列接続されている、請求項７に記載の電子部品。
【請求項９】
前記上側絶縁層と前記下側絶縁層の一部とを貫通し、前記第１下側配線層および前記第１上側配線層に電気的に接続された第１ロングビア電極と、
前記上側絶縁層と前記下側絶縁層の一部とを貫通し、前記第２下側配線層および前記第２上側配線層に電気的に接続された第２ロングビア電極とを含む、請求項８に記載の電子部品。
【請求項１０】
前記抵抗層は、平面視において、前記第１ロングビア電極と前記第２ロングビア電極とを結ぶ直線上に位置している、請求項９に記載の電子部品。
【請求項１１】
前記半導体層は、機能デバイスが形成されたデバイス領域および前記デバイス領域外の外側領域を含み、
前記抵抗層は、平面視において前記外側領域に形成されている、請求項１～１０のいずれか一項に記載の電子部品。
【請求項１２】
前記抵抗層は、ＣｒＳｉ、ＣｒＳｉＯおよびＣｒＳｉＮのうちの少なくとも１つを含む金属薄膜からなる、請求項１～１０のいずれか一項に記載の電子部品。
【請求項１３】
前記溝の深さが１００ｎｍ以上３００ｎｍ以下であり、
前記溝の幅および前記溝の間隔が、０．２μｍ以上１μｍ以下である、請求項１～１０のいずれか一項に記載の電子部品。
【請求項１４】
前記溝の深さが１５０ｎｍ以上３００ｎｍ以下であり、
前記溝の幅および前記溝の間隔が、０．２μｍ以上１μｍ以下である、請求項１～１０のいずれか一項に記載の電子部品。
【請求項１５】
前記下側絶縁層が、積層された複数の下側シリコン酸化膜を含み、
前記上側絶縁層が、前記下側絶縁層上に前記抵抗層を覆うように形成された上側シリコン酸化膜を含む、請求項１～１０のいずれか一項に記載の電子部品。
【請求項１６】
第１主面とその反対側の第２主面とを有する半導体層の前記第１主面の所定領域に凹凸構造を形成する工程と、
前記半導体層の前記第１主面上に下側絶縁層を形成する工程と、
前記下側絶縁層上に抵抗層を形成する工程と、

前記下側絶縁層上に前記抵抗層を覆うように、上側絶縁層を形成する工程と、
前記上側絶縁層を介してレーザ光を前記抵抗層に照射することによって、前記抵抗層の周縁の一部から所定の第１方向に延びる切欠部を、前記抵抗層に形成する工程とを含み、
前記所定領域は、前記半導体層の前記第１主面における前記抵抗層の真下領域を少なくとも含む領域であり、
前記凹凸構造を形成する工程では、前記所定領域に、前記第１主面に沿う方向でかつ前記第１方向に直交する第２方向に等間隔をおいて、前記第１方向に平行に延びる複数の溝を形成することにより、前記凹凸構造が形成される、電子部品の製造方法。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１３】
本開示の一実施形態では、前記抵抗層が、平面視において、前記第２方向に平行な２辺からなる第１対向辺と、前記第１方向に平行な２辺からなる第２対向辺とを有する四角形状であり、前記切欠部が、前記第１対向辺のうちの一方の辺の長さ中間部から、前記第１対向辺のうちの他方の辺に向かって延びている。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１４】
本開示の一実施形態は、前記下側絶縁層に埋め込まれ、上端が前記抵抗層における前記第２対向辺のうちの一方の辺寄りの部分に接続された第１ビア電極と、前記下側絶縁層に埋め込まれ、上端が前記抵抗層における前記第２対向辺のうちの他方の辺寄りの部分に接続された第２ビア電極とを含む。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２１】
本開示の一実施形態は、前記抵抗層は、平面視において、前記第１ロングビア電極と前記第２ロングビア電極とを結ぶ直線上に位置している。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２６】
本開示の一実施形態は、前記下側絶縁層が、積層された複数の下側シリコン酸化膜を含み、前記上側絶縁層が、前記下側絶縁層上に前記抵抗層を覆うように形成された上側シリコン酸化膜を含む。
【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２７
【補正方法】変更
【補正の内容】

【００２７】
本開示の一実施形態は、第１主面とその反対側の第２主面とを有する半導体層の前記第１主面の所定領域に凹凸構造を形成する工程と、前記半導体層の前記第１主面上に下側絶縁層を形成する工程と、前記下側絶縁層上に抵抗層を形成する工程と、前記下側絶縁層上に前記抵抗層を覆うように、上側絶縁層を形成する工程と、前記上側絶縁層を介してレーザ光を前記抵抗層に照射することによって、前記抵抗層の周縁の一部から所定の第１方向に延びる切欠部を、前記抵抗層に形成する工程とを含み、前記所定領域は、前記半導体層の前記第１主面における前記抵抗層の真下領域を少なくとも含む領域であり、前記凹凸構造を形成する工程では、前記所定領域に、前記第１主面に沿う方向でかつ前記第１方向に直交する第２方向に等間隔をおいて、前記第１方向に平行に延びる複数の溝を形成することにより、前記凹凸構造が形成される、電子部品の製造方法を提供する。
【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６１】
第１下側配線層３１は、この実施形態では、複数の電極層が積層された積層構造を有している。第１下側配線層３１は、接続回路形成層２１（第２絶縁層１４）の上からこの順に積層された第１バリア層３３、本体層３４および第２バリア層３５を含む。
【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６５】
第２下側配線層３２は、第１下側配線層３１に対して、＋Ｘ側に配置されている。第２下側配線層３２は、この実施形態では、複数の電極層が積層された積層構造を有している。第２下側配線層３２は、接続回路形成層２１（第２絶縁層１４）の上からこの順に積層された第１バリア層３６、本体層３７および第２バリア層３８を含む。
【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１９１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１９１】
第２サンプル：平面視において、凸部１３３の１辺の長さが１μｍであり、凹凸形成領域１２０Ａ全体に対する凸部１３３の上面の総面積の割合が７５％である。
【手続補正１０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１９２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１９２】
第３サンプル：平面視において、凸部１３３の１辺の長さが１μｍであり、凹凸形成領域１２０Ａ全体に対する凸部１３３の上面の総面積の割合が５０％である。
【手続補正１１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１９３
【補正方法】変更

【補正の内容】
【０１９３】
第４サンプル：平面視において、凸部１３３の１辺の長さが１μｍであり、凹凸形成領域１２０Ａ全体に対する凸部１３３の上面の総面積の割合が２５％である。
【手続補正１２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１９４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１９４】
第５サンプル：平面視において、凸部１３３の１辺の長さが０．５μｍであり、凹凸形成領域１２０Ａ全体に対する凸部１３３の上面の総面積の割合が５０％である。
【手続補正１３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１９５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１９５】
第６サンプル：平面視において、凸部１３３の１辺の長さが０．５μｍであり、凹凸形成領域１２０Ａ全体に対する凸部１３３の上面の総面積の割合が２５％である。
【手続補正１４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１９６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１９６】
第７サンプル：平面視において、凸部１３３の１辺の長さが０．３５μｍであり、凹凸形成領域１２０Ａ全体に対する凸部１３３の上面の総面積の割合が３７％である。
【手続補正１５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１９７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１９７】
第８および第９サンプル：凹凸構造１２１Ｃが、図９に示すように、Ｙ方向に等間隔をおいてＸ方向に平行に延びる複数の第１溝１３４と、Ｘ方向に等間隔をおいてＹ方向に平行に延びる複数の第２溝１３５と、第１溝１３４および第２溝１３５によって囲まれた平面視円形状の複数の凸部１３６とを有する。隣り合う２つの第１溝１３４の間隔と、隣り合う２つの第２溝１３５の間隔とは等しい。複数の凸部１３６は、Ｘ方向およびＹ方向に、等間隔をおいて配置されている。第１溝１３４および第２溝１３５の深さは、２５０ｎｍである。第８～第９サンプルの相違は次の通りである。