

(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
2020年3月12日(12.03.2020)



(10) 国際公開番号

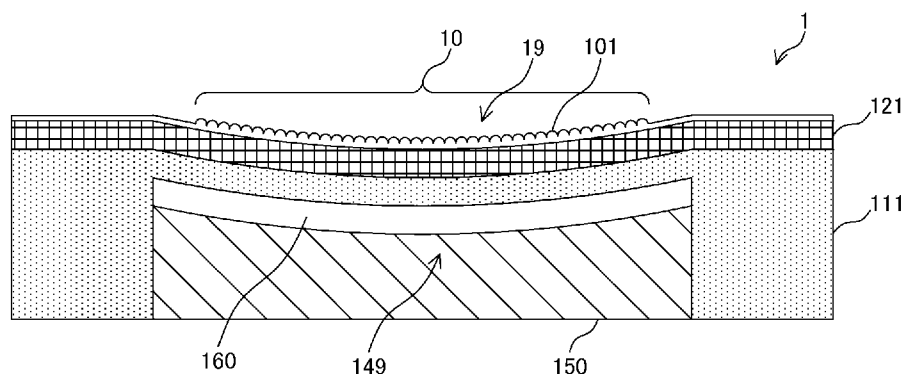
WO 2020/049953 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/369 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/031553
- (22) 国際出願日: 2019年8月9日(09.08.2019)
- (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 2018-167600 2018年9月7日(07.09.2018) JP
- (71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1番4号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 小林 寛隆 (KOBAYASHI Hirotaka); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町4丁目1番4号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 松尾 憲一郎 (MATSUO Kenichiro); 〒8100042 福岡県福岡市中央区赤坂1丁目10番17号 しんくみ赤坂ビル7階 Fukuoka (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: IMAGING ELEMENT AND METHOD FOR MANUFACTURING IMAGING ELEMENT

(54) 発明の名称: 撮像素子および撮像素子の製造方法

[図3]



(57) Abstract: Provided is a simplified method for manufacturing an imaging element that has a light receiving surface curved in accordance with the aberration of an imaging lens. This imaging element is provided with an imaging chip, a curving part, and a curvature maintaining part. The imaging chip is formed from a semiconductor chip having a recess formed on a back surface that is different from the light receiving surface on which light from a subject is received. The curving part is disposed in the recess and curves the imaging chip at the bottom of the recess to form a curved portion. The curvature maintaining part maintains the curved portion formed.

(57) 要約: 撮影レンズの収差に応じて湾曲した受光面を有する撮像素子の製造方法を簡略化する。撮像素子は、撮像チップと湾曲形成部と湾曲保持部とを具備する。撮像チップは、被写体からの光を受光する受光面とは異なる面である裏面に凹部が形成された半導体チップにより構成される。湾曲形成部は、その凹部に配置されてその凹部の底部におけるその撮像チップを湾曲させて湾曲部を形成する。湾曲保持部は、形成された湾曲部を保持する。

[続葉有]

WO 2020/049953 A1

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：撮像素子および撮像素子の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、撮像素子および撮像素子の製造方法に関する。詳しくは、受光面を湾曲させた撮像素子および当該撮像素子の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、撮影レンズにより結像された被写体を撮像する固体撮像素子が収容された固体撮像装置が使用されている。撮影レンズには収差があり、平面形状の固体撮像素子に被写体を結像する際、固体撮像素子の中央部や端部にぼけを生じる問題がある。そこで、撮影レンズの収差に合わせて固体撮像素子を湾曲させることにより、中央部や端部におけるぼけの発生を防止する撮像装置が提案されている。例えば、固体撮像素子が形成される面である第1面および第1面の裏面である第2面を有する平板状の半導体基板と、平面形状の第3面および第3面の裏面であるとともに曲面形状の凹部が形成される第4面を有する樹脂層とを備える固体撮像装置が提案されている。この固体撮像装置においては、半導体基板の第2面および樹脂層の第3面が接着された後に樹脂層の第4面がパッケージに接着される。この際、樹脂層の第4面の凹部においてもパッケージに密着して接着することにより第4面の凹部の形状に合わせて樹脂層が変形し、固体撮像装置の第1面および第2面に凹部を形成することができる（例えば、特許文献1参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-192074号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述の従来技術は、樹脂層の凹部が形成された第4面をパッケージに密着させる際、第4面の凹部とパッケージとに囲まれた領域の空気をパッケージ

に形成された貫通孔を介して排気する。この工程により半導体基板に大気圧が加わり、曲面形状の凹部が形成される。このように、上述の従来技術では、パッケージ内の空気を排気する工程が必要となり、撮像装置の製造工程が複雑になるという問題がある。

[0005] 本開示は、上述した問題点に鑑みてなされたものであり、撮影レンズの収差に応じて湾曲した受光面を有する撮像素子の製造方法を簡略化することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示は、上述の問題点を解消するためになされたものであり、その第1の態様は、被写体からの光を受光する受光面とは異なる面である裏面に凹部が形成された半導体チップにより構成される撮像チップと、上記凹部に配置されて上記凹部の底部における上記撮像チップを湾曲させて湾曲部を形成する湾曲形成部と、上記形成された湾曲部を保持する湾曲保持部とを具備する撮像素子である。

[0007] また、この第1の態様において、上記湾曲形成部は、上記撮像チップより高い線膨張率に構成されて加熱されることにより上記湾曲部を形成してもよい。

[0008] また、この第1の態様において、上記湾曲形成部は、金属により構成されてもよい。

[0009] また、この第1の態様において、上記湾曲保持部は、熱硬化性樹脂により構成されてもよい。

[0010] また、この第1の態様において、上記湾曲形成部は、上記湾曲保持部が硬化する際に上記湾曲部を形成してもよい。

[0011] また、この第1の態様において、上記湾曲保持部は硬化の際に収縮する熱硬化性樹脂により構成されてもよい。

[0012] また、この第1の態様において、上記湾曲保持部に隣接して配置されて上記凹部の開口部近傍における上記湾曲保持部の収縮を制限する蓋部を更に具備してもよい。

- [0013] 上記湾曲保持部は、上記湾曲部に嵌合する第2の凹部が配置される保持基体と当該保持基体および上記湾曲形成部の間に配置される接着部とにより構成されてもよい。
- [0014] また、この第1の態様において、上記半導体チップにおける凹部の底部に配置されて上記半導体チップのエッチングを防止するエッチング防止層をさらに具備してもよい。
- [0015] また、本開示の第2の態様は、半導体チップに構成される撮像チップにおける被写体からの光を受光する受光面とは異なる面である裏面に凹部を形成する凹部形成工程と、上記凹部の底部における上記撮像チップを湾曲させて湾曲部を形成する湾曲形成部により上記湾曲部を形成させる湾曲部形成工程と、上記形成された湾曲部を保持する湾曲保持部により上記湾曲部を保持させる湾曲部保持工程とを具備する撮像素子の製造方法である。
- [0016] 上述の態様を採ることにより、撮像チップの裏面に形成された凹部の底部近傍に湾曲形成部および湾曲保持部が配置され、撮像チップを裏面方向に湾曲させた状態に保持するという作用をもたらす。撮像チップ受光面における湾曲部の形成の簡略化が想定される。

発明の効果

- [0017] 本開示によれば、撮影レンズの収差に応じて湾曲した受光面を有する撮像素子の製造方法を簡略化するという優れた効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1]本開示の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示すブロック図である。
- [図2]本開示の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示す図である。
- [図3]本開示の第1の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示す断面図である。
- 。
- [図4]本開示の第1の実施の形態に係る撮像素子の他の構成例を示す断面図である。
- [図5]本開示の第1の実施の形態に係る撮像装置の構成例を示す断面図である。
- 。

[図6]本開示の第1の実施の形態に係る湾曲の一例を示す図である。

[図7]本開示の第1の実施の形態に係る撮像素子の製造方法の一例を示す図である。

[図8]本開示の第1の実施の形態に係る撮像素子の製造方法の一例を示す図である。

[図9]本開示の第2の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示す断面図である。

[図10]本開示の第3の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示す断面図である。

[図11]本開示の第4の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示す断面図である。

[図12]本開示の第4の実施の形態に係る撮像素子の他の構成例を示す断面図である。

[図13]本開示の第5の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示す断面図である。

[図14]本開示の第6の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示す断面図である。

[図15]本開示の第7の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 次に、図面を参照して、本開示を実施するための形態（以下、実施の形態と称する）を説明する。以下の図面において、同一または類似の部分には同一または類似の符号を付している。ただし、図面は、模式的なものであり、各部の寸法の比率等は現実のものとは必ずしも一致しない。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれることは勿論である。また、以下の順序で実施の形態の説明を行う。

1. 第1の実施の形態

2. 第2の実施の形態

３．第３の実施の形態

４．第４の実施の形態

５．第５の実施の形態

６．第６の実施の形態

７．第７の実施の形態

[0020] <１．第１の実施の形態>

[撮像素子の構成]

図１は、本開示の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示すブロック図である。同図の撮像素子１は、画素アレイ部１０と、垂直駆動部２０と、カラム信号処理部３０と、制御部４０とを備える。

[0021] 画素アレイ部１０は、画素１００が２次元格子状に配置されて構成されたものである。ここで、画素１００は、照射された光に応じた画像信号を生成するものである。この画素１００は、照射された光に応じた電荷を生成する光電変換部を有する。また画素１００は、画素回路をさらに有する。この画素回路は、光電変換部により生成された電荷に基づく画像信号を生成する。画像信号の生成は、後述する垂直駆動部２０により生成された制御信号により制御される。画素アレイ部１０には、信号線１１および１２がＸＹマトリクス状に配置される。信号線１１は、画素１００における画素回路の制御信号を伝達する信号線であり、画素アレイ部１０の行毎に配置され、各行に配置される画素１００に対して共通に配線される。信号線１２は、画素１００の画素回路により生成された画像信号を伝達する信号線であり、画素アレイ部１０の列毎に配置され、各列に配置される画素１００に対して共通に配線される。これら光電変換部および画素回路は、後述する半導体基板１１１および配線領域１２１に形成される。

[0022] 垂直駆動部２０は、画素１００の画素回路の制御信号を生成するものである。この垂直駆動部２０は、生成した制御信号を同図の信号線１１を介して画素１００に伝達する。カラム信号処理部３０は、画素１００により生成された画像信号を処理するものである。このカラム信号処理部３０は、同図の

信号線 12 を介して画素 100 から伝達された画像信号の処理を行う。カラム信号処理部 30 における処理には、例えば、画素 100 において生成されたアナログの画像信号をデジタルの画像信号に変換するアナログデジタル変換が該当する。カラム信号処理部 30 により処理された画像信号は、撮像素子 1 の画像信号として出力される。制御部 40 は、撮像素子 1 の全体を制御するものである。この制御部 40 は、垂直駆動部 20 およびカラム信号処理部 30 を制御する制御信号を生成して出力することにより、撮像素子 1 の制御を行う。制御部 40 により生成された制御信号は、信号線 41 および 42 により垂直駆動部 20 およびカラム信号処理部 30 に対してそれぞれ伝達される。

[0023] [撮像素子の外観]

図 2 は、本開示の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示す図である。同図は、撮像素子 1 の構成例を表す外観図である。同図の撮像素子 1 は、被写体からの光を受光する面である受光面に図 1 において説明した画素アレイ部 10 が形成される。また、受光面とは異なる面である裏面に円柱形状の凹部 149 が形成される。後述するように、凹部 149 の底面は、同図の裏面方向に湾曲しており、この湾曲に合わせて画素アレイ部 10 も湾曲して構成される。これにより、撮影レンズの収差に基づく画質の低下を防止することができる。

[0024] なお、凹部 149 の形状はこの例に限定されない。例えば四角柱や八角柱の形状にすることもできる。

[0025] [撮像素子の断面の構成]

図 3 は、本開示の第 1 の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示す断面図である。同図の撮像素子 1 は、半導体基板 111 と、配線領域 121 と、湾曲形成部 160 と、湾曲保持部 150 とを備える。

[0026] 半導体基板 111 は、画素アレイ部 10 の半導体素子部分が形成される半導体の基板である。この半導体基板 111 は、例えば、シリコンにより構成することができる。図 1 において説明した光電変換部や画素回路および垂直

駆動部 20 等が半導体基板 111 に形成される。この半導体基板 111 の表面に配線領域 121 が形成され、配線領域 121 の表面に不図示のカラーフィルタやオンチップレンズが配置される。カラーフィルタは、入射光のうちの所定の波長の光を透過させる光学的なフィルタであり、オンチップレンズは、画素 100 毎に配置されて入射光を集光するレンズである。同図の撮像素子 1 は、半導体基板 111 の表面側から画素 100 に入射光が照射される表面照射型の撮像素子に該当する。

[0027] また、半導体基板 111 の裏面には、図 2 において説明した凹部 149 が配置される。この凹部 149 は、例えば、半導体基板 111 をエッチングすることにより形成することができる。

[0028] 配線領域 121 は、信号を伝達する配線が形成される領域である。この配線領域は、配線が形成される配線層と配線を絶縁する絶縁層とにより構成される。図 1 において説明した信号線 11、12、41 および 42 は、配線領域 121 に配置される。配線層は、例えば、銅 (Cu) やアルミニウム (Al) 等の金属により構成することができる。また、絶縁層は、例えば、酸化シリコン (SiO₂) により構成することができる。

[0029] 同図に表したように、半導体基板 111 および配線領域 121 には、裏面方向に湾曲した湾曲部 19 が配置される。なお、半導体基板 111 および配線領域 121 は、撮像チップを構成する。

[0030] 湾曲形成部 160 は、凹部 149 に配置されて、半導体基板 111 および配線領域 121 を湾曲させて湾曲部 19 を形成するものである。この湾曲形成部 160 は半導体基板 111 や配線領域 121 よりも高い線膨張率の材料により構成することができる。上述のように半導体基板 111 をシリコン (Si) により構成し、配線領域 121 を SiO₂ による絶縁層および Cu や Al による配線層により構成した場合には、湾曲形成部 160 として金属を使用することができる。例えば、Cu、Al、金 (Au)、白金 (Pt)、チタン (Ti)、ニッケル (Ni) およびタンタル (Ta) を湾曲形成部 160 として使用することができる。

[0031] 湾曲形成部 160 を配置した後に半導体基板 111、配線領域 121 および湾曲形成部 160 を加熱して膨張させる。この際、半導体基板 111 および配線領域 121 より湾曲形成部 160 の線膨張率が高いため、同図に表したように、裏面方向に半導体基板 111 および配線領域 121 を湾曲させることができる。また、湾曲形成部 160 を配置することにより、凹部 149 が形成された撮像チップの強度を向上させることができる。

[0032] 湾曲保持部 150 は、湾曲部 19 を保持するものである。この湾曲保持部 150 は、湾曲部 19 が形成された凹部 149 に配置され、例えば、樹脂により構成することができる。湾曲保持部 150 を半導体基板 111 および配線領域 121 に接着することにより、湾曲状態を保ったまま湾曲部 19 を保持することができる。この湾曲保持部 150 には、光硬化性樹脂や熱硬化性樹脂を使用することができる。なお、湾曲保持部 150 を熱硬化性樹脂により構成すると好適である。湾曲保持部 150 を硬化させる際の加熱により、湾曲形成部 160 による湾曲部 19 の形成を行うことができるためである。具体的には、液状の湾曲保持部 150 を凹部 149 に配置し、撮像チップおよび湾曲形成部 160 および湾曲保持部 150 を湾曲保持部 150 の硬化温度まで加熱する。この加熱により、湾曲形成部 160 が膨張して湾曲部 19 が形成される。その後、湾曲保持部 150 が硬化する。湾曲保持部 150 が硬化するため、撮像チップの温度を室温に戻しても湾曲部 19 を保持することができる。なお、上述の湾曲形成部 160 は、湾曲保持部 150 の少なくとも一部が硬化する際に湾曲部 19 を形成することができる。

[0033] また、湾曲保持部 150 として、硬化の際に収縮する樹脂を使用することもできる。この場合には、湾曲形成部 160 に加えて湾曲保持部 150 の収縮により湾曲部 19 を形成することができる。

[0034] [撮像素子の断面の他の構成]

図 4 は、本開示の第 1 の実施の形態に係る撮像素子の他の構成例を示す断面図である。同図における a は、凹部 149 の底面および側面に湾曲形成部 160 が配置される例を表したものである。同図における b は、凹部 149

の底面および側面ならびに半導体基板 111 の裏面に湾曲形成部 160 が配置される例を表したものである。同図における c は、凹部 149 の底面および半導体基板 111 の裏面に湾曲形成部 160 が配置される例を表したものである。

[0035] [撮像装置の構成]

図 5 は、本開示の第 1 の実施の形態に係る撮像装置の構成例を示す断面図である。同図における a は、撮像素子 1 が回路基板 4 に実装される例を表したものである。撮像素子 1 は、回路基板 4 にダイボンディングされ、ボンディングワイヤ 3 により撮像素子 1 および回路基板 4 が電氣的に接続される。撮像素子 1 にはボンディングワイヤ 3 が接続されるパッド（不図示）が配置される。このパッドは、撮像素子 1 の周縁部に配置される。当該領域は湾曲部 19 の外側の領域であるため、回路基板 4 の実装面に平行な領域となる。このため、湾曲部 19 の影響を受けることなくワイヤボンディングを行うことができる。

[0036] 同図における b は、撮影レンズ 6 およびアクチュエータ 5 が配置されるとともに C S P（Chip Size Package）に構成された撮像モジュールの例を表したものである。アクチュエータ 5 は、撮影レンズ 6 を駆動するものである。このアクチュエータ 5 は、保護ガラス 7 を介して撮像素子 1 に配置される。撮像素子 1 には受光面に湾曲部 19 が配置されるため、スペーサを省略することができ、接着剤等により保護ガラス 7 および撮像素子 1 を直接接着することができる。なお、保護ガラス 7 および撮像素子 1 の間にスペーサを配置することもできる。撮像素子 1 の裏面には半田バンプ 129 が配置される。配線領域 121 および半田バンプ 129 はビア 128 により接続される。

[0037] [湾曲量]

図 6 は、本開示の第 1 の実施の形態に係る湾曲の一例を示す図である。同図は、湾曲形成部 160 の厚さと湾曲量との関係を表す図である。ここで湾曲量とは、受光面における撮像素子 1 の表面を基準とした湾曲部 19 の反り量の最大値を表す。同図の実線のグラフ 301 および点線のグラフ 302 は

、それぞれ加熱温度 160℃および 200℃の場合の湾曲形成部 160 の厚さと湾曲量との関係を表すグラフである。同図に表したように、湾曲形成部の厚みを変化させることにより、湾曲量を変化させることができる。また、同図に表したように湾曲量には極大値が存在する。そこで、所望の湾曲量がグラフの極大値近傍になるように硬化温度等を調整することができ、湾曲形成部 160 の厚みの誤差の影響を受けにくい構成にすることができる。

[0038] [撮像素子の製造方法]

図 7 および 8 は、本開示の第 1 の実施の形態に係る撮像素子の製造方法の一例を示す図である。図 7 および 8 は、撮像素子 1 の製造工程の一例を表す図である。

[0039] まず、半導体基板 111 に光電変換部や画素回路等の半導体素子を形成し、配線領域 121 を形成する（図 7 における a）。次に、配線領域 121 の表面にカラーフィルタ（不図示）およびオンチップレンズ 101 を配置する（図 7 における b）。

[0040] 次に、半導体基板 111 の裏面に凹部 149 を形成する（図 7 における c）。これは、エッチングにより行うことができる。具体的には、凹部 149 を配置する位置に開口部を有するレジスト等によるマスクを半導体基板 111 の裏面に形成し、水酸化カリウム等の水溶液を噴霧してエッチングすることにより行うことができる。また、半導体基板 111 のエッチングは、ドライエッチングにより行うこともできる。当該工程は、請求の範囲に記載の凹部形成工程の一例である。

[0041] 次に、凹部 149 に湾曲形成部 160 を配置する（図 8 における d）。これは、例えば、スパッタリングやめっきにより行うことができる。次に、凹部 149 に湾曲保持部 150 を配置する（図 8 における e）。これは、例えば、湾曲保持部 150 の材料となる液状の樹脂をディスペンサ等により凹部 149 に塗布することにより行うことができる。なお、図 8 における e の撮像素子 1 の天地を反転させて液状の樹脂を塗布することにより、塗布した液状の樹脂の保持が可能になる。

[0042] 次に、撮像素子チップを加熱する。これにより、湾曲形成部１６０により湾曲部１９が形成される。当該工程は、請求の範囲に記載の湾曲部形成工程の一例である。その後、湾曲保持部１５０が硬化し、形成された湾曲部１９が保持される（図８におけるｆ）。当該工程は、請求の範囲に記載の湾曲部保持工程の一例である。以上説明した工程により、撮像素子１を製造することができる。

[0043] 以上説明したように、本開示の第１の実施の形態の撮像素子１は、撮像素子チップより線膨張率が高い湾曲形成部１６０を半導体チップの凹部１４９に配置し、加熱することにより湾曲部１９を形成する。その後、湾曲保持部１５０により形成された湾曲部１９を保持させる。これにより、湾曲部１９を有する撮像素子１の製造工程を簡略化することができる。

[0044] ＜２．第２の実施の形態＞

上述の第１の実施の形態の撮像素子１は、表面照射型の撮像素子により構成されていた。これに対し、本開示の第２の実施の形態の撮像素子１は、裏面照射型の撮像素子により構成される点で、上述の第１の実施の形態と異なる。

[0045] [撮像素子の断面の構成]

図９は、本開示の第２の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示す断面図である。同図の撮像素子１は、半導体基板１１１および配線領域１２１が入れ替わった構成の撮像素子１を使用する点で、図３において説明した撮像素子１と異なる。すなわち、同図の撮像素子１は、半導体基板１１１の表面（同図における下面）に配線領域１２１が配置され、この面とは異なる面である裏面にカラーフィルタやオンチップレンズ１０１が配置されて入射光が照射される。このような構成の撮像素子１は、裏面照射型の撮像素子と称される。また、同図の撮像素子１は、配線領域１２１に隣接して支持基板１４１が配置され、支持基板１４１に凹部１４９が形成される点で、図３において説明した撮像素子１と異なる。

[0046] 支持基板１４１は、半導体基板１１１および配線領域１２１を支持する基

板である。この支持基板 141 は、撮像素子 1 の製造工程において、半導体基板 111 等の強度を向上させるものである。支持基板 141 は、例えば、半導体やガラスの基板により構成することができる。なお、同図の支持基板 141 には、凹部 149 が配置される。この凹部 149 は、支持基板 141 をエッチングすることにより形成することができる。

[0047] 同図の撮像素子 1 の製造方法について説明する。まず、半導体基板 111 に光電変換部や画素回路等の半導体素子を形成し、半導体基板 111 の表面に配線領域 121 を形成する。次に、配線領域 121 に隣接して支持基板 141 を貼り合わせる。次に、半導体基板 111 の天地を反転させて半導体基板 111 を研削し、薄肉化する。薄肉化は、例えば、化学的機械的研磨（CMP：Chemical Mechanical Polishing）により行うことができる。次に、半導体基板 111 の表面にカラーフィルタおよびオンチップレンズ 101 を配置する。次に、支持基板 141 に凹部 149 を形成し、湾曲形成部 160 および湾曲保持部 150 を順に配置する。

[0048] なお、半導体基板 111 には、配線領域 121 を配置する前に、剥離を容易化する埋め込み層を形成することもできる。半導体基板 111 の薄肉化の際、埋め込み層の部分において半導体基板 111 の裏面側の引き剥がしを行う。その後、引き剥がし面を研削して薄肉化することにより、半導体基板 111 の研削を簡略化することができる。

[0049] これ以外の撮像素子 1 の構成は本開示の第 1 の実施の形態において説明した撮像素子 1 の構成と同様であるため、説明を省略する。

[0050] 以上説明したように、本開示の第 2 の実施の形態の撮像素子 1 は、裏面照射型の撮像素子に構成され、支持基板 141 に凹部 149 が形成されて湾曲形成部 160 および湾曲保持部 150 が配置される。これにより、裏面照射型の撮像素子を採用する撮像素子 1 の製造工程を簡略化することができる。

[0051] <3. 第 3 の実施の形態>

上述の第 2 の実施の形態の撮像素子 1 は、単一の半導体基板 111 により構成されていた。これに対し、本開示の第 3 の実施の形態の撮像素子 1 は、

複数の半導体基板が貼り合わされて構成される点で、上述の第2の実施の形態と異なる。

[0052] [撮像素子の断面の構成]

図10は、本開示の第3の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示す断面図である。同図の撮像素子1は、支持基板141の代わりに半導体基板112および配線領域122が配置され、半導体基板112に凹部149が形成される点で、図9において説明した撮像素子1と異なる。

[0053] 同図の撮像素子1は、画素アレイ部10が形成される半導体基板111と半導体基板112とが配線領域121と配線領域122を介して貼り合わされて構成される。半導体基板112には、例えば、図1において説明したカラム信号処理部30を配置することができる。半導体基板111に配置される画素回路は、アナログの画像信号を取り扱うとともに比較的低速に動作する。一方、カラム信号処理部30は、アナログの画像信号をデジタルの画像信号に変換するアナログデジタル変換部が配置され、比較的高速に動作する。そこで、これらの回路を異なる基板に形成することにより、最適なプロセスを選択することができる。半導体基板111の配線領域121と半導体基板112の配線領域122との間において貼り合わせが行われる。

[0054] この貼り合わせには、公知の技術を適用することができる。具体的には、配線領域121および配線領域122の貼合せ面にCu等による金属コンタクト部を形成し、貼り合せの際にこの金属コンタクト部同士を接合させる。これにより、機械的および電氣的に半導体基板111および半導体基板112の配線領域同士を接続することができる。

[0055] 前述のように、凹部149は、半導体チップの裏面に配置される。同図の撮像素子1においては、半導体基板112に凹部149が形成される。この凹部149に湾曲形成部160および湾曲保持部150が更に配置され、湾曲部19が形成されて保持される。

[0056] なお、撮像素子1の構成は、この例に限定されない。例えば、3つ以上の半導体基板が貼り合わされた構成にすることもできる。

[0057] これ以外の撮像素子 1 の構成は本開示の第 1 の実施の形態において説明した撮像素子 1 の構成と同様であるため、説明を省略する。

[0058] 以上説明したように、本開示の第 3 の実施の形態の撮像素子 1 は、複数の半導体基板が貼り合わされて構成され、裏面側の端面に配置される半導体基板に凹部 1 4 9 が形成される。これにより、複数の半導体基板が貼り合わされて構成された撮像素子 1 において湾曲部 1 9 を形成することができる。

[0059] < 4. 第 4 の実施の形態 >

上述の第 3 の実施の形態の撮像素子 1 は、半導体基板 1 1 2 をエッチングすることにより凹部 1 4 9 を形成していた。これに対し、本開示の第 4 の実施の形態の撮像素子 1 は、エッチングを防止するエッチング防止層が配置される点で、上述の第 3 の実施の形態と異なる。

[0060] [撮像素子の断面の構成]

図 1 1 は、本開示の第 4 の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示す断面図である。同図の撮像素子 1 は、凹部 1 4 9 が配線領域 1 2 2 に隣接して配置される点で、図 1 0 において説明した撮像素子 1 と異なる。すなわち、同図の撮像素子 1 は、配線領域 1 2 2 を半導体基板 1 1 2 のエッチング防止層として使用し、配線領域 1 2 2 との界面まで半導体基板 1 1 2 のエッチングを行う。

[0061] 同図の配線領域 1 2 2 は、凹部 1 4 9 を形成する際のエッチングを止めるものである。配線領域 1 2 2 により半導体基板 1 1 2 のエッチングが停止されるため、エッチング量の管理を省略することができ、撮像素子 1 の製造工程を簡略化することができる。その後、配線領域 1 2 2 に隣接して湾曲形成部 1 6 0 が形成される。

[0062] [撮像素子の断面の他の構成]

図 1 2 は、本開示の第 4 の実施の形態に係る撮像素子の他の構成例を示す断面図である。同図は、半導体基板 1 1 2 および配線領域 1 2 2 の代わりに支持基板 1 4 1 を配置する場合の例を表したものである。同図の撮像素子 1 においては、配線領域 1 2 1 をエッチング防止層として使用することができる。

る。

[0063] なお、図 1 1 における配線領域 1 2 2 および図 1 2 における配線領域 1 2 1 は、請求の範囲に記載のエッチング防止層の一例である。

[0064] これ以外の撮像素子 1 の構成は本開示の第 1 の実施の形態において説明した撮像素子 1 の構成と同様であるため、説明を省略する。

[0065] 以上説明したように、本開示の第 4 の実施の形態の撮像素子 1 は、配線領域 1 2 2 および 1 2 1 をエッチング防止層として使用することにより、半導体基板 1 1 2 および支持基板 1 4 1 のエッチングにおいて、エッチング量を制御することができる。これにより、撮像素子 1 の製造工程を簡略化することができる。

[0066] < 5. 第 5 の実施の形態 >

上述の第 1 の実施の形態の撮像素子 1 は、湾曲保持部 1 5 0 の裏面側が解放されていた。これに対し、本開示の第 5 の実施の形態の撮像素子 1 は、湾曲保持部 1 5 0 の裏面側に蓋部が配置される点で、上述の第 1 の実施の形態と異なる。

[0067] [撮像素子の断面の構成]

図 1 3 は、本開示の第 5 の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示す断面図である。同図の撮像素子 1 は、蓋部 1 7 0 が配置される点で、図 3 において説明した撮像素子 1 と異なる。

[0068] 同図の蓋部 1 7 0 は、湾曲保持部 1 5 0 の収縮を制限するものである。具体的には、蓋部 1 7 0 を配置することにより、湾曲保持部 1 5 0 の裏面における収縮を制限する。このため、湾曲形成部 1 6 0 近傍において収縮量を向上させることができる。これにより、湾曲部 1 9 の形成を容易なものにすることができる。この蓋部 1 7 0 には、金属、Si および SiO_2 等により構成された無機基板や樹脂等により構成された有機基板を使用することができる。なお、蓋部 1 7 0 の配置は、例えば、塗布量を調整しながら液状の湾曲保持部 1 5 0 を凹部 1 4 9 に配置した後に蓋部 1 7 0 を半導体基板 1 1 1 および湾曲保持部 1 5 0 の裏面に載置することにより行うことができる。また、

例えば、湾曲保持部 150 の塗布前に蓋部 170 を半導体基板 111 に接着し、蓋部 170 に形成された開口部を介して液状の湾曲保持部 150 を塗布することもできる。この接着剤には、例えば、紫外光硬化型の接着剤を使用することができる。また、開口部を介して液状の湾曲保持部 150 の真空脱泡を行うこともできる。

[0069] これ以外の撮像素子 1 の構成は本開示の第 1 の実施の形態において説明した撮像素子 1 の構成と同様であるため、説明を省略する。

[0070] 以上説明したように、本開示の第 5 の実施の形態の撮像素子 1 は、蓋部 170 を配置することにより、湾曲保持部 150 の裏面における収縮を制限して湾曲形成部 160 近傍において収縮量を向上させる。これにより、湾曲部 19 の形成を容易に行うことができる。

[0071] <6. 第 6 の実施の形態>

上述の第 1 の実施の形態の撮像素子 1 は、湾曲形成部 160 により湾曲部 19 を形成していた。これに対し、本開示の第 6 の実施の形態の撮像素子 1 は、湾曲形成部 160 を省略する点で、上述の第 1 の実施の形態と異なる。

[0072] [撮像素子の断面の構成]

図 14 は、本開示の第 6 の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示す断面図である。同図の撮像素子 1 は、湾曲形成部 160 を省略する点で、図 3 において説明した撮像素子 1 と異なる。

[0073] 同図の撮像素子 1 においては、半導体基板 111 の凹部 149 には、湾曲保持部 150 のみが配置される。この湾曲保持部 150 として硬化収縮性を有する樹脂を使用することにより、湾曲形成部 160 を省略することができる。また、蓋部 170 をさらに配置することにより、配線領域 121 近傍における湾曲保持部 150 の収縮量を向上させることができる。

[0074] これ以外の撮像素子 1 の構成は本開示の第 1 の実施の形態において説明した撮像素子 1 の構成と同様であるため、説明を省略する。

[0075] 以上説明したように、本開示の第 6 の実施の形態の撮像素子 1 は、湾曲保持部 150 により撮像チップに湾曲部 19 を形成する。これにより、湾曲形

成部 160 を省略することができ、撮像素子 1 の製造工程をさらに簡略化することができる。

[0076] < 7. 第 7 の実施の形態 >

上述の第 1 の実施の形態の撮像素子 1 は、樹脂により構成された湾曲保持部 150 を使用していた。これに対し、本開示の第 7 の実施の形態の撮像素子 1 は、金属等により構成された保持基体を湾曲部 19 が形成された半導体基板 111 に接着する点で、上述の第 1 の実施の形態と異なる。

[0077] [撮像素子の断面の構成]

図 15 は、本開示の第 7 の実施の形態に係る撮像素子の構成例を示す断面図である。同図の撮像素子 1 は、湾曲保持部 150 の代わりに保持基体 151 および接着部 153 を配置する点で、図 3 において説明した撮像素子 1 と異なる。

[0078] 保持基体 151 は、凹部 149 に配置されて半導体基板 111 の湾曲部 19 を保持するものである。この保持基体 151 は、湾曲部 19 に嵌合する第 2 の凹部 152 が形成され、接着部 153 により湾曲形成部 160 に接着される。保持基体 151 は、例えば、金属、半導体、ガラスおよび樹脂により構成することができる。保持基体 151 を凹部 149 に配置することにより、撮像素子 1 の剛性を向上させることができる。

[0079] 接着部 153 は、湾曲形成部 160 および保持基体 151 を接着するものである。この接着部 153 には、熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂等により構成される接着剤を使用することができる。

[0080] 保持基体 151 の湾曲形成部 160 への接着は、次のように行うことができる。まず、想定される湾曲部 19 の形状に嵌合する第 2 の凹部 152 を保持基体 151 に形成する。次に、接着部 153 を第 2 の凹部 152 に塗布して凹部 149 にはめ込むことにより、保持基体 151 に塗布された接着部 153 を湾曲形成部 160 に隣接して配置する。その後、撮像素子 1 を加熱することにより、湾曲形成部 160 により半導体基板 111 に湾曲部 19 が形成されるとともに接着部 153 を硬化させる。これにより、湾曲部 19 が形

成された半導体基板 1 1 1 と保持基体 1 5 1 とを接着することができる。なお、接着部 1 5 3 を湾曲形成部 1 6 0 の側に塗布した後、保持基体 1 5 1 を凹部 1 4 9 に配置して加熱することもできる。

[0081] また、撮像素子 1 を加熱することにより湾曲部 1 9 が形成された半導体基板 1 1 1 の凹部 1 4 9 に接着部 1 5 3 が塗布された保持基体 1 5 1 を配置し、湾曲形成部 1 6 0 に保持基体 1 5 1 を接着させることもできる。

[0082] これ以外の撮像素子 1 の構成は本開示の第 1 の実施の形態において説明した撮像素子 1 の構成と同様であるため、説明を省略する。

[0083] 以上説明したように、本開示の第 7 の実施の形態の撮像素子 1 は、保持基体 1 5 1 および接着部 1 5 3 を湾曲保持部 1 5 0 として使用することにより、撮像素子 1 の剛性を向上させることができる。

[0084] 最後に、上述した各実施の形態の説明は本開示の一例であり、本開示は上述の実施の形態に限定されることはない。このため、上述した各実施の形態以外であっても、本開示に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることは勿論である。

[0085] なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

(1) 被写体からの光を受光する受光面とは異なる面である裏面に凹部が形成された半導体チップにより構成される撮像チップと、

前記凹部に配置されて前記凹部の底部における前記撮像チップを湾曲させて湾曲部を形成する湾曲形成部と、

前記形成された湾曲部を保持する湾曲保持部とを具備する撮像素子。

(2) 前記湾曲形成部は、前記撮像チップより高い線膨張率に構成されて加熱されることにより前記湾曲部を形成する前記(1)に記載の撮像素子。

(3) 前記湾曲形成部は、金属により構成される前記(2)に記載の撮像素子。

(4) 前記湾曲保持部は、熱硬化性樹脂により構成される前記(2)に記載の撮像素子。

(5) 前記湾曲形成部は、前記湾曲保持部が硬化する際に前記湾曲部を形成する前記(4)に記載の撮像素子。

(6) 前記湾曲保持部は、硬化の際に収縮する熱硬化性樹脂により構成される前記(4)に記載の撮像素子。

(7) 前記湾曲保持部に隣接して配置されて前記凹部の開口部近傍における前記湾曲保持部の収縮を制限する蓋部を更に具備する前記(6)に記載の撮像素子。

(8) 前記湾曲保持部は、前記湾曲部に嵌合する第2の凹部が配置される保持基体と当該保持基体および前記湾曲形成部の間に配置される接着部とにより構成される前記(1)から(7)の何れかに記載の撮像素子。

(9) 前記半導体チップにおける凹部の底部に配置されて前記半導体チップのエッチングを防止するエッチング防止層をさらに具備する前記(1)から(8)の何れかに記載の撮像素子。

(10) 半導体チップに構成される撮像チップにおける被写体からの光を受光する受光面とは異なる面である裏面に凹部を形成する凹部形成工程と、

前記凹部の底部における前記撮像チップを湾曲させて湾曲部を形成する湾曲形成部により前記湾曲部を形成させる湾曲部形成工程と、

前記形成された湾曲部を保持する湾曲保持部により前記湾曲部を保持させる湾曲部保持工程と

を具備する撮像素子の製造方法。

符号の説明

- [0086]
- 1 撮像素子
 - 4 回路基板
 - 5 アクチュエータ
 - 6 撮影レンズ
 - 7 保護ガラス
 - 10 画素アレイ部
 - 19 湾曲部

- 1 1、1 2、4 1、4 2 信号線
- 2 0 垂直駆動部
- 3 0 カラム信号処理部
- 4 0 制御部
- 1 0 0 画素
- 1 0 1 オンチップレンズ
- 1 1 1、1 1 2 半導体基板
- 1 2 1、1 2 2 配線領域
- 1 4 1 支持基板
- 1 4 9 凹部
- 1 5 1 保持基体
- 1 5 2 第2の凹部
- 1 5 3 接着部
- 1 5 0 湾曲保持部
- 1 6 0 湾曲形成部
- 1 7 0 蓋部

請求の範囲

- [請求項1] 被写体からの光を受光する受光面とは異なる面である裏面に凹部が形成された半導体チップにより構成される撮像チップと、
前記凹部に配置されて前記凹部の底部における前記撮像チップを湾曲させて湾曲部を形成する湾曲形成部と、
前記形成された湾曲部を保持する湾曲保持部と
を具備する撮像素子。
- [請求項2] 前記湾曲形成部は、前記撮像チップより高い線膨張率に構成されて加熱されることにより前記湾曲部を形成する請求項1記載の撮像素子。
。
- [請求項3] 前記湾曲形成部は、金属により構成される請求項2記載の撮像素子。
。
- [請求項4] 前記湾曲保持部は、熱硬化性樹脂により構成される請求項2記載の撮像素子。
- [請求項5] 前記湾曲形成部は、前記湾曲保持部が硬化する際に前記湾曲部を形成する請求項4記載の撮像素子。
- [請求項6] 前記湾曲保持部は、硬化の際に収縮する熱硬化性樹脂により構成される請求項4記載の撮像素子。
- [請求項7] 前記湾曲保持部に隣接して配置されて前記凹部の開口部近傍における前記湾曲保持部の収縮を制限する蓋部を更に具備する請求項6記載の撮像素子。
- [請求項8] 前記湾曲保持部は、前記湾曲部に嵌合する第2の凹部が配置される保持基体と当該保持基体および前記湾曲形成部の間に配置される接着部とにより構成される請求項1記載の撮像素子。
- [請求項9] 前記半導体チップにおける凹部の底部に配置されて前記半導体チップのエッチングを防止するエッチング防止層をさらに具備する請求項1記載の撮像素子。
- [請求項10] 半導体チップに構成される撮像チップにおける被写体からの光を受

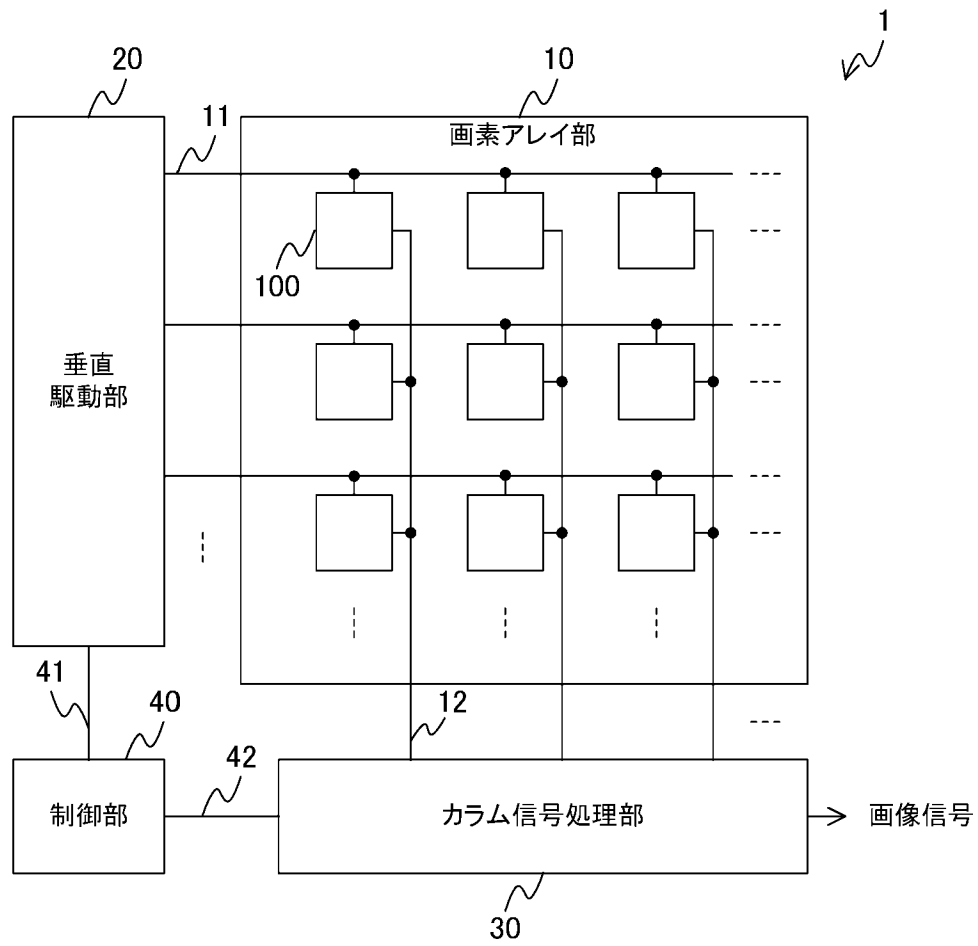
光する受光面とは異なる面である裏面に凹部を形成する凹部形成工程と、

前記凹部の底部における前記撮像チップを湾曲させて湾曲部を形成する湾曲形成部により前記湾曲部を形成させる湾曲部形成工程と、

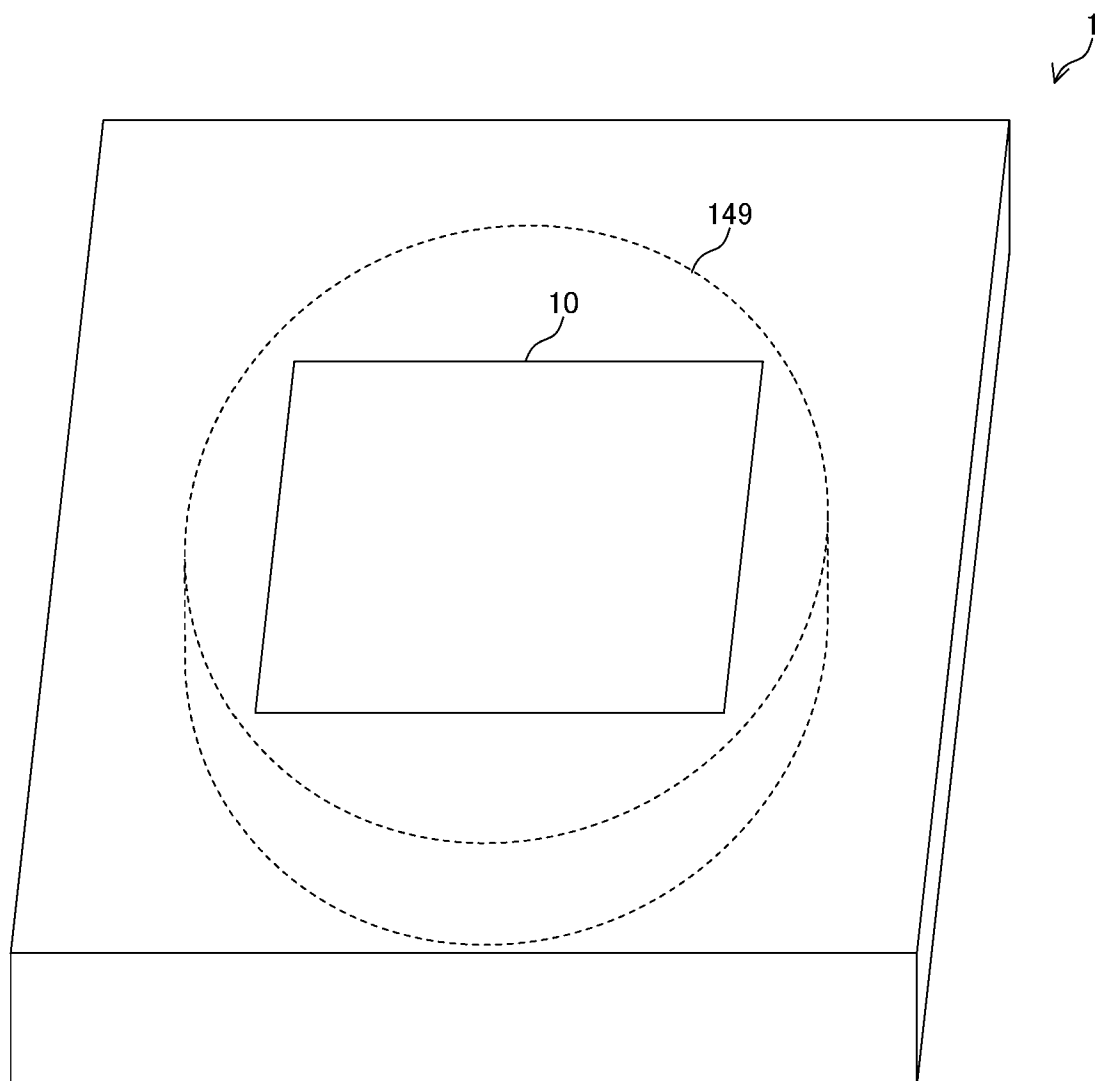
前記形成された湾曲部を保持する湾曲保持部により前記湾曲部を保持させる湾曲部保持工程と

を具備する撮像素子の製造方法。

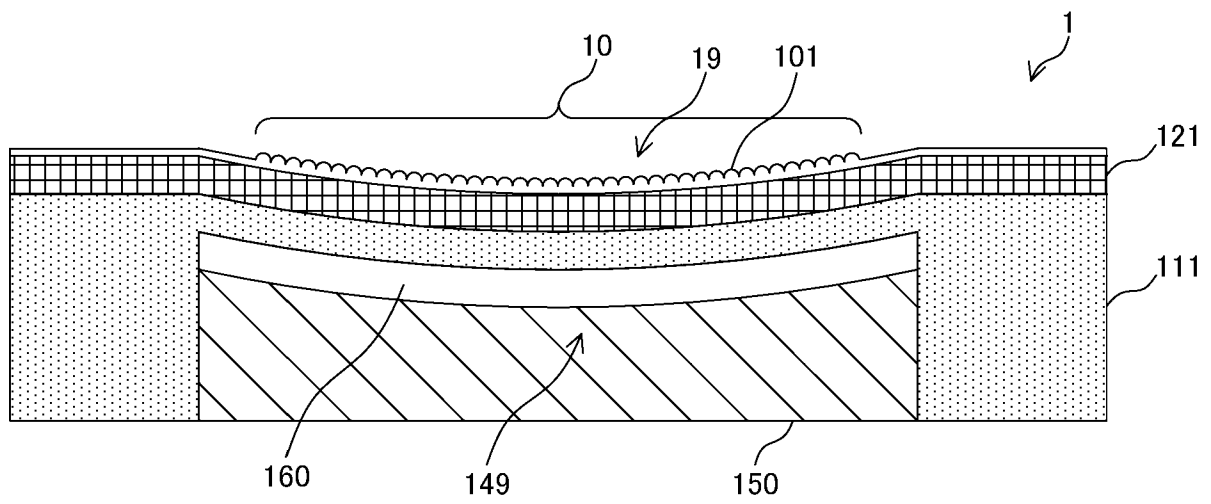
[図1]



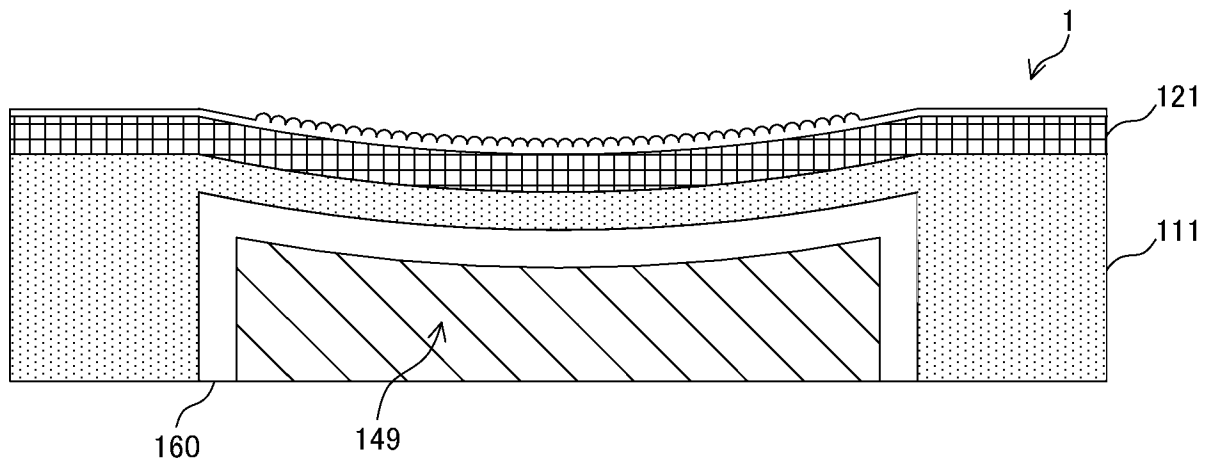
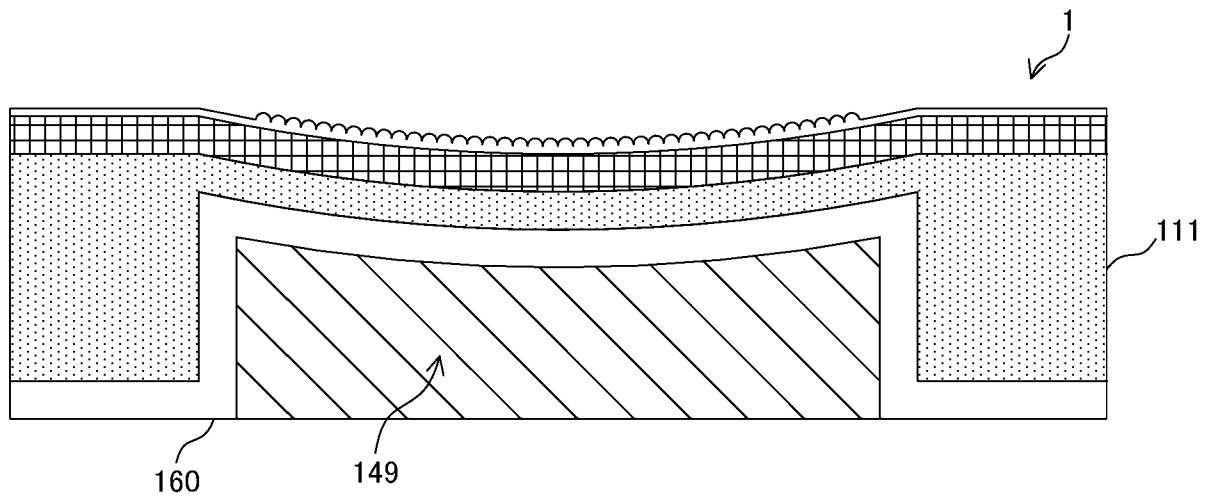
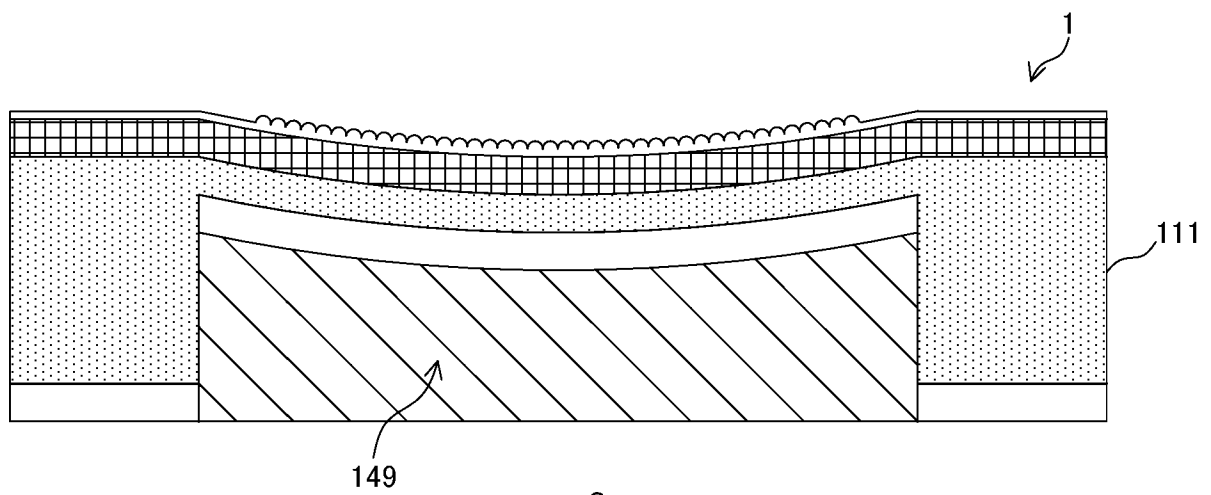
[図2]



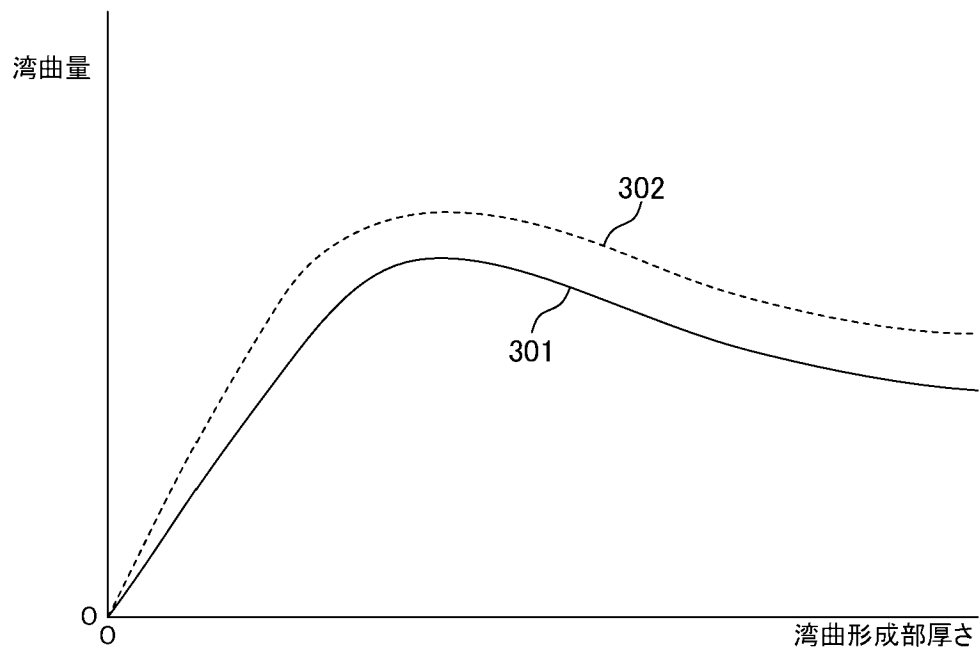
[図3]



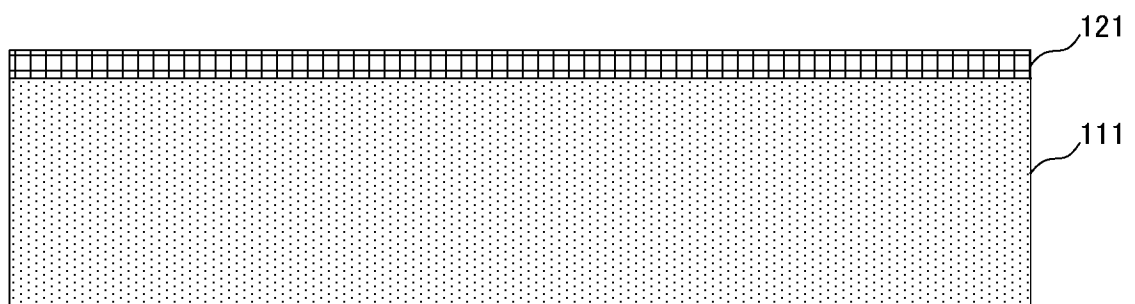
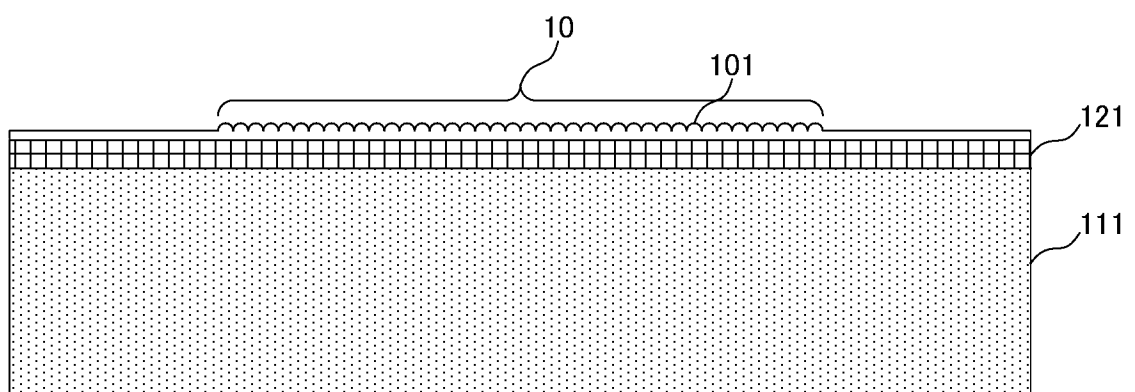
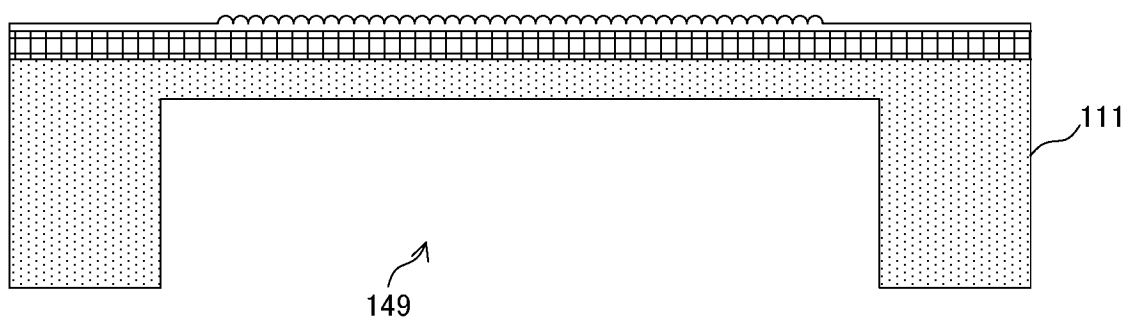
[図4]

abc

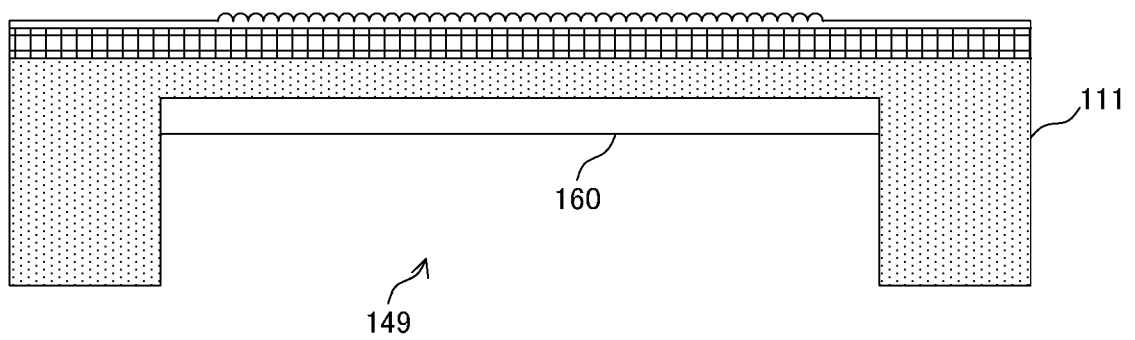
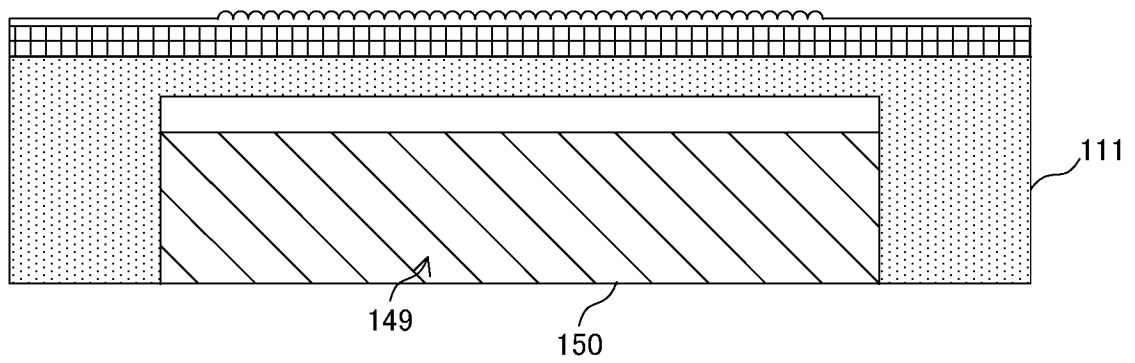
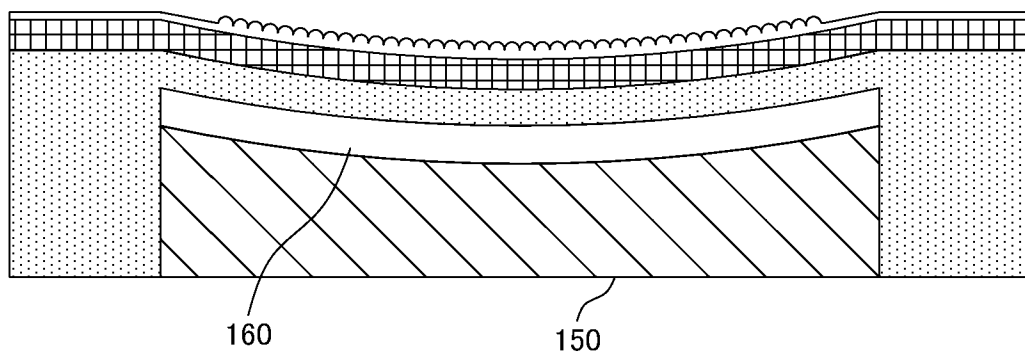
[図6]



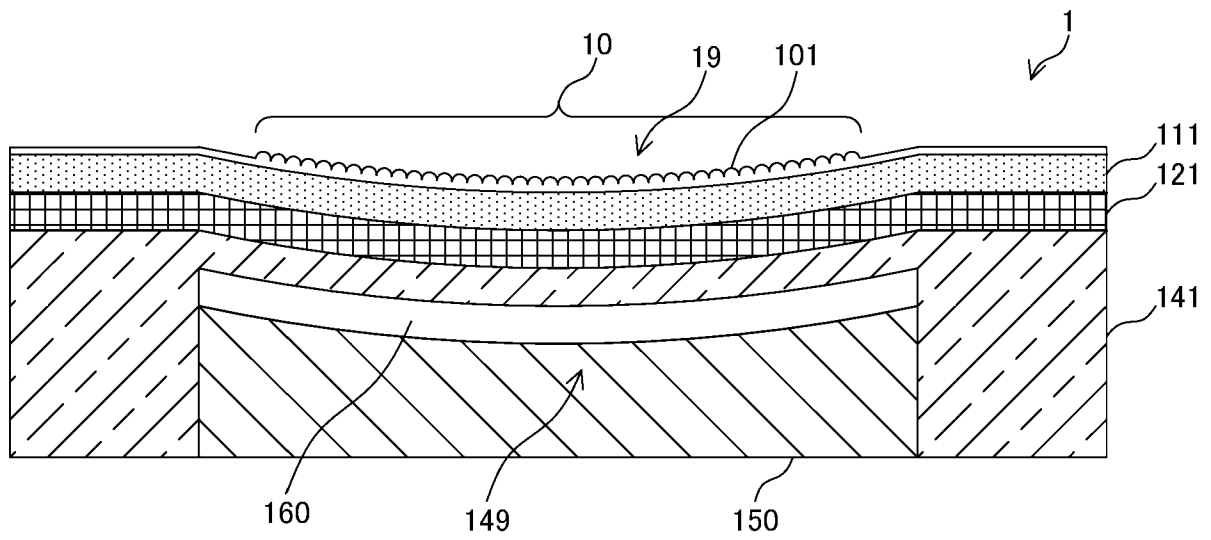
[図7]

abc

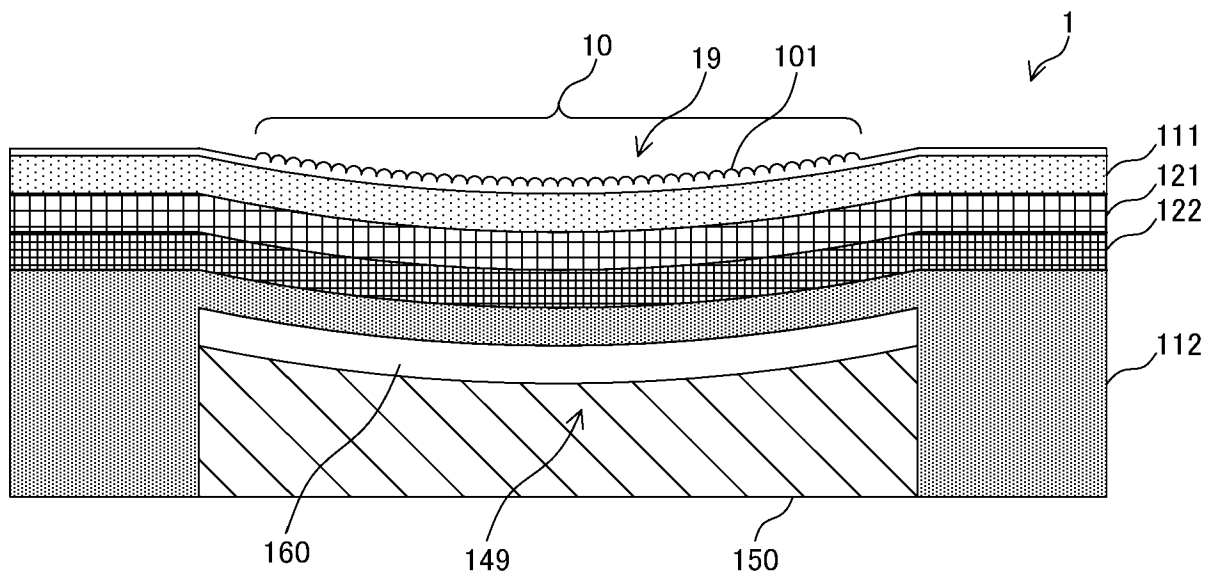
[図8]

def

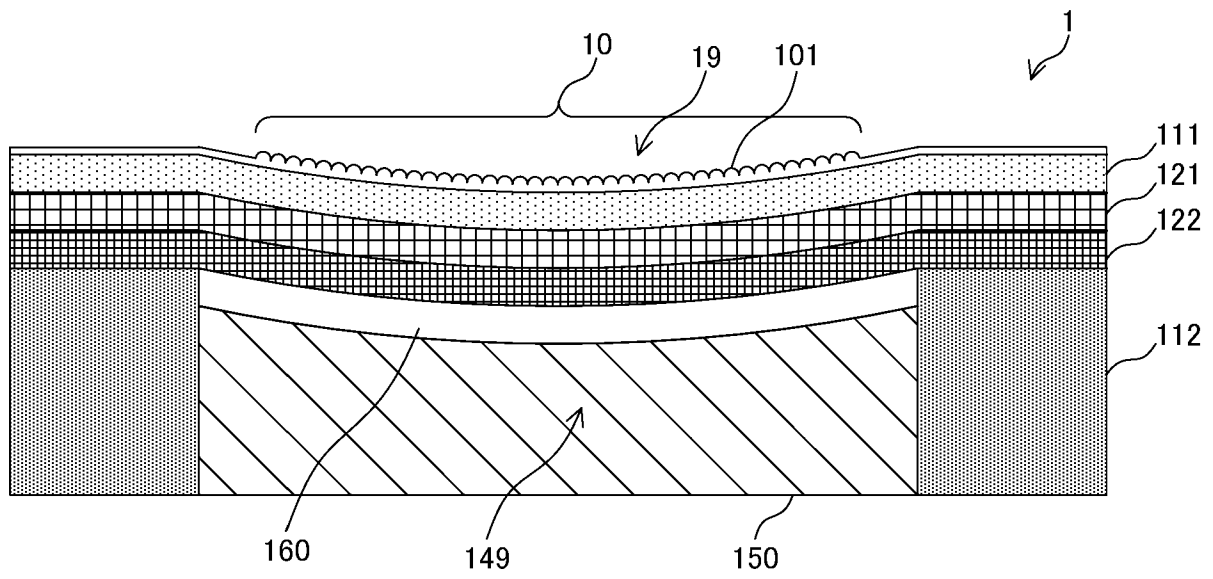
[図9]



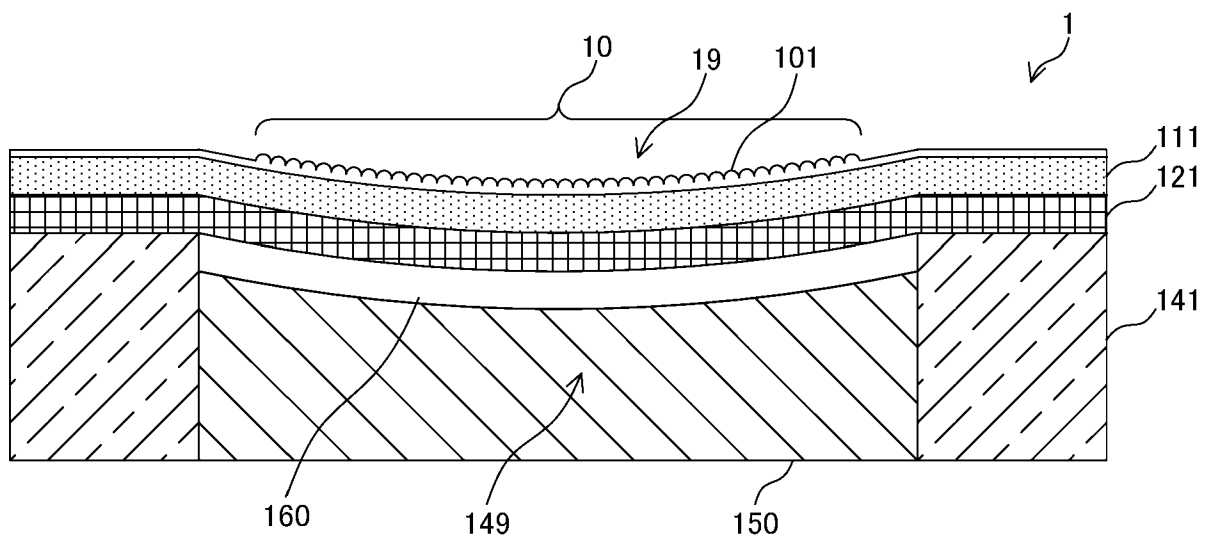
[図10]



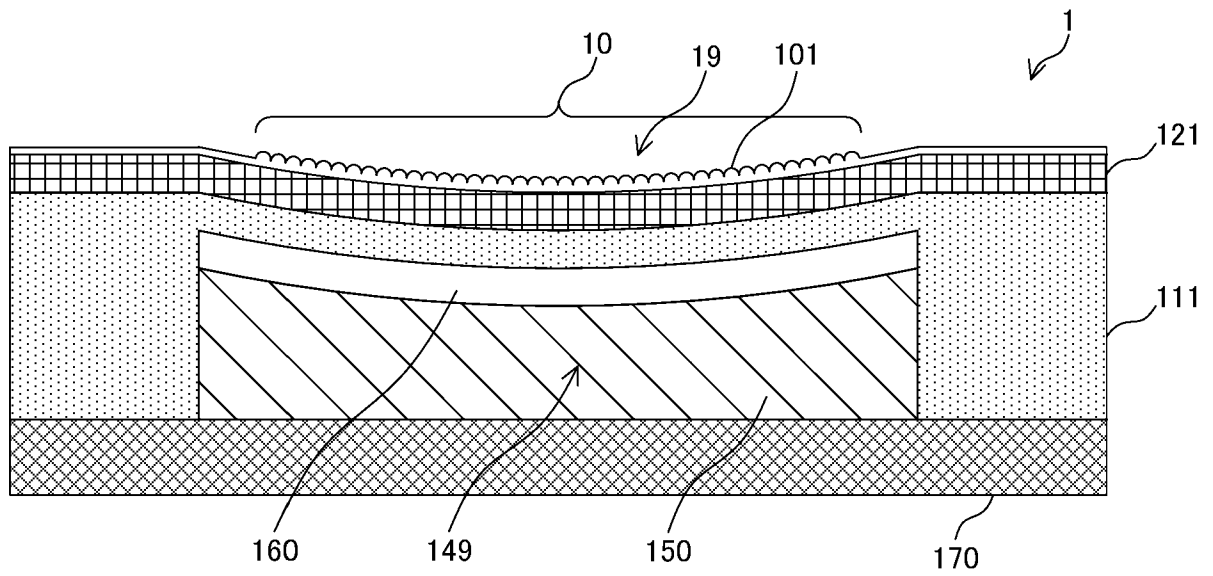
[図11]



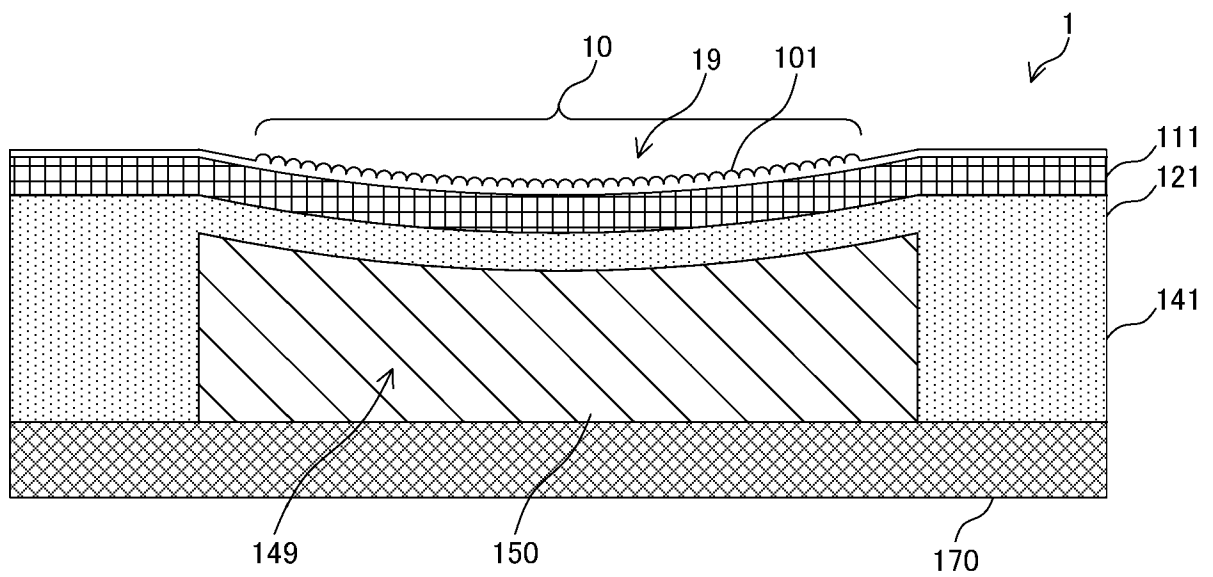
[図12]



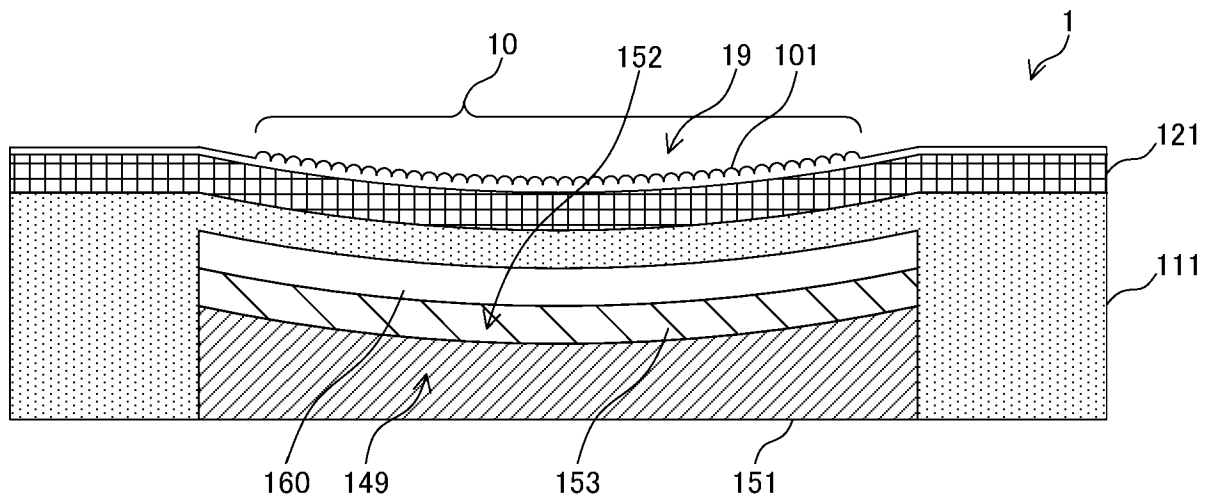
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/031553

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04N5/369 (2011.01) i

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)

Int.Cl. H04N5/369

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
X A	JP 2015-192074 A (SONY CORPORATION) 02 November 2015, paragraphs [0095]-[0103], [0123]-[0127], fig. 23, 24, 36 & WO 2015/146332 A1, paragraphs [0095]-[0103], [0123]-[0127], fig. 23, 24, 36	1-6, 8, 10 7, 9
A	JP 2012-114189 A (SONY CORPORATION) 14 June 2012, paragraphs [0136]-[0175] & US 2012/0147207 A1, paragraphs [0199]-[0242]	1-10



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
09.10.2019

Date of mailing of the international search report
21.10.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/031553

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-182243 A (SONY CORPORATION) 20 September 2012, paragraphs [0031]-[0045], fig. 3 & US 2012/0217606 A1, paragraphs [0105]-[0119], fig. 3	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N5/369(2011.01)i

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））

Int.Cl. H04N5/369

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
X A	JP 2015-192074 A（ソニー株式会社）2015.11.02, 段落 [0095]-[0103], [0123]-[0127]、図 23, 24, 36 & WO 2015/146332 A1, 段 落[0095]-[0103], [0123]-[0127]、図 23, 24, 36	1-6, 8, 10 7, 9
A	JP 2012-114189 A（ソニー株式会社）2012.06.14, 段落 [0136]-[0175] & US 2012/0147207 A1, 段落[0199]-[0242]	1-10

☒ 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
「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矛盾するものではなく、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

09.10.2019

国際調査報告の発送日

21.10.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

松永 隆志

5 V

4228

電話番号 03-3581-1101 内線 3571

C (続き) . 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 2012-182243 A (ソニー株式会社) 2012.09.20, 段落 [0031]-[0045], 図3 & US 2012/0217606 A1, 段落[0105]-[0119], 図3	1-10