

(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
2010 年 4 月 15 日(15.04.2010)

PCT

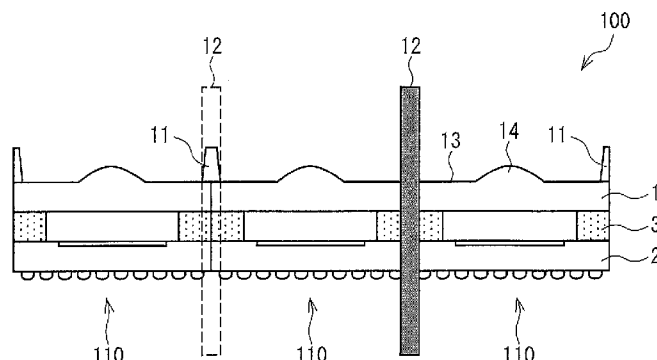
(10) 国際公開番号
WO 2010/041579 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 27/14 (2006.01) H04N 5/335 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/067057
- (22) 国際出願日: 2009 年 9 月 30 日(30.09.2009)
- (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 2008-264365 2008 年 10 月 10 日(10.10.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 斎藤 仁 (SAITOH, Hitoshi). 鎌田 亨(KAMADA, Tohru). 矢野 修二(YANO, Shuhji).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所 (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル Osaka (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: WAFER SCALE LENS, WAFER SCALE CAMERA MODULE AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: ウエハスケールレンズ、ウエハスケールカメラモジュール、および、電子機器

【図1】



(57) Abstract: A protruding section (11) which protrudes higher than the highest position of a lens optical surface (14) is formed outside the lens optical surface (14) on a lens wafer (1). Thus, the lens wafer (1), a wafer scale camera module (100) and an electronic device, which can perform accurate imaging test, while eliminating lens breakage, are provided.

(57) 要約: 本発明のレンズウエハ (1) は、レンズ光学面 (14) よりも外側に、レンズ光学面 (14) の最も高い位置よりも高く突出した突起部 (11) が形成されている。従って、レンズの破損を防止しつつ、正確な撮像テストを実施することのできるレンズウエハ (1)、ウエハスケールカメラモジュール (100)、電子機器を提供することが可能となる。

WO 2010/041579 A1

明 細 書

発明の名称：

ウエハスケールレンズ、ウエハスケールカメラモジュール、および、電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、ウエハスケールレンズ、ウエハスケールレンズを備えたウエハスケールカメラモジュール、そのウエハスケールカメラモジュールが個片に分離されたカメラモジュールを備えた電子機器に関するものである。

背景技術

[0002] カメラ付き携帯電話、デジタルカメラ、監視カメラなどの電子機器への普及に伴い、その電子機器に使用されるカメラモジュール（固体撮像装置）の需要も増大している。しかも、電子機器は益々コンパクト化する傾向にあるため、電子機器に適用されるカメラモジュールに対する小型化の要求が益々高まっている。

[0003] そこで、特許文献 1 には、このような小型化の要求を応えるカメラモジュールが開示されている。具体的には、特許文献 1 には、小型化の一つの対策として、レンズと、半導体チップ（撮像素子）とが一体型となったウエハスケールカメラモジュールを形成することによって、カメラモジュールの小型化を図ることが提案されている。

[0004] 図 1 2 は、特許文献 1 のウエハスケールカメラモジュールの断面図である。図 1 2 のように、ウエハスケールカメラモジュール 2 0 0 は、レンズウエハ 2 0 1 と、撮像素子ウエハ 2 0 2 とが、接着部 2 0 3 によって接着された構成である。ウエハスケールカメラモジュール 2 0 0 は、切断ライン 2 0 4 で切断することによって、複数個連なったカメラモジュール 2 0 5 が、個片のカメラモジュール 2 0 5 に分離される。

[0005] このように、ウエハスケールでカメラモジュール 2 0 5 を形成すると、製造時の実装部品数を低減するとともに、撮像素子ウエハ 2 0 2 に光学部分で

あるレンズウエハ201を直接実装することができる。従って、組み立てばらつきが原因となる、レンズ集光能力の低下を招くことなく、実装サイズの小型化を図ることができる。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2004-63751号公報（2004年2月26日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかし、特許文献1のカメラモジュールは、レンズが破損しやすいため、正確な撮像テストを実施することができないという問題がある。
- [0008] 具体的には、カメラモジュールの製造時には、完成したカメラモジュールの撮像テストを実施する。図13は、図12のウエハスケールカメラモジュール200の撮像テストを説明する断面図である。図13のように、撮像テストは、レンズ光学面206から撮像した像を撮像素子207で受光する。そして、撮像素子207が形成された半導体チップの裏面に形成された電極部208にコンタクトピン209を接触させて、受光した像の再現性の良否を判定する。
- [0009] しかし、電極部208にコンタクトピン209を接触させるときには、レンズ光学面206を押し上げる加重がかかる。このため、確実に接触させるためには、レンズを保持する必要がある。レンズの保持は、ウエハスケールカメラモジュール200の状態で行う場合でも、個片のカメラモジュール205の状態で行う場合でも必要になる。
- [0010] 例えば、図13のようにウエハスケールカメラモジュール200を、保持材210に保持する必要がある。しかし、この場合、レンズ光学面206が突出しているため、電極部208にコンタクトピン209を接触させるときに、矢印211の方向に、レンズ光学面206に応力がかかる。その結果、

レンズ光学面 206 と保持材 210 とが接触するため、レンズ光学面 206 を傷つけてしまう。このため、電極部 208 に適切な加重をかけて、コンタクトピン 209 を接触させられず、電極部 208 とコンタクトピン 209 とを安定して電氣的に接触させられない。従って、正確な撮像テストを実施することができない。

[0011] そこで、本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、レンズの破損を防止しつつ、正確な撮像テストを実施することのできるウエハスケールレンズ、ウエハスケールカメラモジュール、および電子機器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明のウエハスケールレンズは、上記の課題を解決するために、カメラモジュールに用いられるレンズを複数有するウエハスケールレンズであって、レンズ光学面よりも外側に、レンズ光学面の最も高い位置よりも高く突出した突起部が形成されていることを特徴としている。

[0013] 上記の発明によれば、突起部が、レンズ光学面よりも突出している。このため、ウエハスケールレンズを保持して撮像テスト行くと、突起部に加重がかかるのに対し、レンズ光学面には直接加重がかからない。従って、レンズ（レンズ光学面）の破損を防止しつつ、正確な撮像テストを実施することができる。

[0014] 本発明のウエハスケールレンズでは、上記突起部は、個片のレンズに分割するための切断領域上に形成されていてもよい。

[0015] 上記の発明によれば、突起部が、個片のレンズに分割するための切断領域上に、形成されている。これにより、撮像テスト後に、切断領域に沿ってウエハスケールレンズを切断すると、個片のレンズに分割すると同時に、突起部を除去することができる。従って、レンズ形成面上に突起部が残る場合よりも、ウエハスケールレンズの薄型化が可能となる。

[0016] 本発明のウエハスケールレンズでは、上記突起部は、レンズ形成面上に形成されていてもよい。

- [0017] 上記の発明によれば、突起部がレンズ形成面上に形成されている。このため、撮像テスト後に、切断領域に沿ってウエハスケールレンズを切断して、個片のレンズに分割しても、突起部は、レンズ形成面上に残る。従って、ウエハスケールレンズを扱う場合も、分割後の個片のレンズを扱う場合も、突起部によって、レンズ光学面の破損を防止することができる。また、突起部によって、レンズ光学面へのゴミの侵入を低減することもできる。
- [0018] 本発明のウエハスケールレンズでは、上記突起部は、互いに隣接するレンズに共通して設けられていてもよい。
- [0019] 上記の発明によれば、突起部が、互いに隣接するレンズ間で共用される。これにより、各レンズに独立した突起部を形成する場合よりも、突起部の数を低減できる。従って、突起部の構成を簡素化することができる。
- [0020] 本発明のウエハスケールレンズでは、上記突起部は、各レンズに形成されていてもよい。
- [0021] 上記の発明によれば、突起部が、各レンズに形成されている。つまり、レンズ形成面に、均一に突起部が配置される。このため、各レンズ光学面の破損を、より確実に防止することができる。また、保持材（トレイ等）によって、ウエハスケールレンズのレンズ形成面を、安定して保持することもできる。
- [0022] 本発明のウエハスケールレンズでは、上記突起部およびレンズ光学面が、一括成型されているが好ましい。
- [0023] 上記の発明によれば、突起部とレンズ光学面とが、一括形成されている。これにより、突起部の高さ（厚さ）の精度が高まるため、突起部の形状のバラツキを失くすことができる。つまり、均一な高さの突起部が形成される。従って、ウエハスケールレンズを傾かせずに、保持材（トレイ等）によって確実に保持することができる。また、製造工程数を削減することもできる。なお、このような一括形成は、例えば、金型成型などにより行うことができる。
- [0024] 本発明のウエハスケールレンズでは、上記突起部には、互いに隣接するレ

ンズ間を結ぶ経路が形成されていることが好ましい。

[0025] 上記の発明によれば、突起部に、隣接レンズ間を結ぶ経路が形成されている。これにより、ウエハスケールレンズを保持材（トレイ等）によって吸着保持する際に、その経路が吸気経路となる。その結果、レンズ形成面全域を確実に吸着できる。従って、ウエハスケールレンズの反りやあおりを矯正および吸収することができる。それゆえ、より正確な撮像テストを実施できる。

[0026] 本発明のウエハスケールレンズでは、上記突起部は、光軸方向の断面が凸形状であってもよい。

[0027] 上記の発明によれば、光軸方向の断面が凸形状の突起部が形成される。このため、突起部自体が、凹凸形状となる。これにより、凸部がレンズ光学面の破損を防止する機能を果たす一方、凹部が互いに隣接するレンズ間を結ぶ経路として機能する。従って、ウエハスケールレンズの反りやあおりを矯正および吸収することができる。それゆえ、より正確な撮像テストを実施できる。

[0028] 本発明のウエハスケールレンズでは、上記突起部の天面が平坦であることが好ましい。

[0029] 上記の発明によれば、突起部の天面（上面）が平坦であるため、ウエハスケールレンズを保持する保持材（トレイ等）と、突起部の天面とが面接触する。これにより、ウエハスケールレンズを確実に保持することができる。従って、ウエハスケールレンズの反りやあおりを矯正および吸収することができる。それゆえ、より正確な撮像テストを実施できる。

[0030] 本発明のウエハスケールレンズでは、上記突起部は、遮光性を有することが好ましい。

[0031] 上記の発明によれば、遮光性を有する突起部によって、画角外の光が遮断または吸収される。これにより、画角外の光の進入および画角外の光の乱反射を防ぐことができる。従って、より正確な撮像テストを実施することができる。

- [0032] 本発明のウエハスケールカメラモジュールは、上記の課題を解決するために、前記いずれかに記載のウエハスケールレンズの各レンズに対応する撮像部を備え、撮像部の裏面に電極部が形成されていることを特徴としている。
- [0033] また、本発明の電子機器は、上記の課題を解決するために、前記ウエハスケールカメラモジュールを備えることを特徴としている。
- [0034] 従って、レンズ光学面の破損を防止して、正確な撮像テストを実施することができるウエハスケールカメラモジュールまたは電子機器を提供することができる。
- [0035] 本発明のさらに他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分わかるであろう。また、本発明の利益は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

発明の効果

- [0036] 本発明のウエハスケールレンズは、以上のように、レンズ光学面よりも外側に、レンズ光学面の最も高い位置よりも高く突出した突起部が形成されている構成である。それゆえ、レンズ（レンズ光学面）の破損を防止しつつ、正確な撮像テストを実施することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0037] [図1] 本発明のウエハスケールカメラモジュールの断面図である。
- [図2] 図1のウエハスケールカメラモジュールの斜視図である。
- [図3] 図1のウエハスケールカメラモジュールから形成されたカメラモジュールの断面図である。
- [図4] 図1のウエハスケールカメラモジュールが備えるウエハスケールレンズの平面図である。
- [図5] 図1のウエハスケールカメラモジュールの撮像テストを示す断面図である。
- [図6] 本発明の別のウエハスケールカメラモジュールにおける撮像テストを示す断面図である。
- [図7] 本発明の別のウエハスケールカメラモジュールにおける撮像テストを示

す断面図である。

[図8]本発明のウエハスケールレンズに形成される突起部を示す上面図である。

[図9]本発明のウエハスケールレンズに形成される突起部を示す上面図である。

[図10]本発明のウエハスケールレンズに形成される突起部を示す斜視図である。

[図11]本発明のウエハスケールレンズに形成される突起部を示す斜視図である。

[図12]特許文献1のウエハスケールカメラモジュールの断面図である。

[図13]図12のウエハスケールカメラモジュールの撮像テストを示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0038] 以下、本発明の実施の形態について、図1～図11に基づいて説明する。
図1は、本実施形態のウエハスケールカメラモジュール100の断面図である。図2は、本実施形態のウエハスケールカメラモジュール100の斜視図である。

[0039] 図2のように、ウエハスケールカメラモジュール100は、複数のカメラモジュール110が、マトリックス状に配置された構成である。カメラモジュール110は、例えば、携帯電話等の各種電子機器に搭載される。

[0040] また、図1のように、ウエハスケールカメラモジュール100は、レンズウエハ1と撮像素子ウエハ2とが、接着部3によって互いに接着された構成である。ウエハスケールカメラモジュール100は、切断領域12に沿って切断されることによって、個々のカメラモジュール110に分離される。

[0041] レンズウエハ1には、各カメラモジュール110に対応する被写体像を形成する撮影光学系（レンズ）が複数配置されている。レンズウエハ1は、例えば、透明なガラス、または、透明樹脂等から構成される。一方、撮像素子ウエハ2には、各カメラモジュール110に対応する撮像部が複数配置され

ている。

[0042] なお、本実施形態のウエハスケールカメラモジュール１００では、切断領域１２上に、突起部１１が形成されている。しかし、この突起部１１は、切断領域１２に沿って、ウエハスケールカメラモジュール１００を切断する際に、一緒に切断される。突起部１１の詳細は、後述する。

[0043] 図３は、個片化されたカメラモジュール１１０の断面図である。カメラモジュール１１０は、接着部３を介して、撮像部２０上に、レンズ１０が積層される。

[0044] レンズ１０は、被写体からの光を、撮像部２０に結像するための光学系である。本実施形態では、レンズ面１３に、凸状のレンズ光学面１４を有する凸レンズである。

[0045] 一方、撮像部２０は、レンズ１０が形成する被写体像を電気信号に変換するものである。撮像部２０は、レンズ１０の裏面との対向面に形成された撮像素子２１と、撮像部２０の裏面に形成された電極部２２とを備えている。

[0046] 撮像素子２１は、レンズ１０から入射された入射光を光電変換するセンサデバイスである。撮像素子２１の表面（上面）には、複数の画素がマトリクス状に配置された受光面（図示せず）が形成されている。そして、受光面に結像された光学像を電気信号に変換して、アナログの画像信号として出力する。撮像素子２１は、例えば、ＣＣＤ（charge-coupled device）イメージセンサ、ＣＭＯＳ（complementary metal-oxide semiconductor）イメージセンサ、ＶＭＩＳイメージセンサ（Threshold Voltage Modulation Image Sensor）である。

[0047] なお、撮像部２０は、カメラモジュール１１０を制御するために、図示しない、光軸を調整するためのＤＳＰ（digital signal processor）、プログラムに従って各種演算処理を行うＣＰＵ、そのプログラムを格納するＲＯＭ、各処理過程のデータ等を格納するＲＡＭなどの電子部品も備えていてもよい。

[0048] 一方、電極部２２は、電気信号の入出力を行うものである。すなわち、電

極部 22 は、撮像素子 21 の電気信号を取り出すとともに、その電気信号を外部へ出力する。また、外部の電気信号は、電極部 22 を介して撮像部 20 に入力される。

[0049] このようなカメラモジュール 110 による撮像は、レンズ 10 を透過した入射光を、撮像部 20 が取り込むことによって行われる。

[0050] ここで、ウエハスケールカメラモジュール 100 の撮像テストは、ウエハスケールカメラモジュール 100 を、例えば、トレイ等の保持材に保持した状態で行う。しかし、従来の撮像テストでは、ウエハスケールカメラモジュールを保持するトレイ上にレンズ光学面が接触するため、レンズが破損しやすく、正確な撮像テストを実施することができない。

[0051] そこで、図 1 のウエハスケールカメラモジュール 100 では、レンズウエハ 1 に、突起部 11 が形成されている。この突起部 11 は、レンズ光学面 14 よりも外側に形成されており、かつ、レンズ光学面 14 の高さ（厚さ）よりも、高く（厚く）設定されている。

[0052] 具体的には、図 4 は、レンズウエハ 1 の部分平面図である。図 4 のように、レンズウエハ 1 に形成されたレンズ 10 は、レンズ面 13 に凸状のレンズ光学面 14 が形成されている。また、レンズ面 13 の周囲には、隣接するレンズ 10 を個片のレンズ 10 に分離するための切断領域 12（図中斜線部）が形成される。なお、切断領域 12 は、隣接するレンズ 10 間で共用の領域である。

[0053] 突起部 11 の配置位置は、レンズ光学面 14 よりも外側に形成されていれば、特に限定されるものではない。つまり、突起部 11 は、図 1 のように、切断領域 12 上に形成されていてもよいし、レンズ面 13 上に形成されていてもよいし、切断領域 12 およびレンズ面 13 のいずれにも形成されていてもよいし、切断領域 12 からレンズ面 13 に渡って形成されていてもよい。

[0054] また、突起部 11 は、互いに隣接するレンズ 10 間で共通して設けられていてもよいし、レンズ 10 毎に形成されていてもよい。また、突起部 11 は、いくつかのカメラモジュール 110 おきに、形成されていてもよい。

- [0055] より詳細には、図5は、図1のウエハスケールカメラモジュール100の撮像テストを示す断面図である。撮像テストは、ウエハスケールカメラモジュール100を、トレイ40によって保持した状態で行う。まず、ウエハスケールカメラモジュール100に形成された各カメラモジュール110によって被写体を撮影する。一方、ウエハスケールカメラモジュール100の裏面の電極部22にコンタクトピン50を接触させて、検査対象となるカメラモジュール110によって撮影されて出力された被写体の画像データに基づき、カメラモジュール110の性能を評価する。
- [0056] 図5のように、本実施形態のウエハスケールカメラモジュール100では、突起部11が、レンズ光学面14よりも突出している。このため、ウエハスケールカメラモジュール100をトレイ40に保持して撮像テスト行くと、突起部11には加重がかかるのに対し、レンズ光学面14には直接加重がかからない。従って、レンズ10（レンズ光学面14）の破損を防止しつつ、正確な撮像テストを実施することができる。
- [0057] しかも、本実施形態のウエハスケールカメラモジュール100では、突起部11は、個片のカメラモジュール110に分割するための切断領域12上に形成されている。これにより、撮像テスト後に、切断領域12に沿ってウエハスケールカメラモジュール100を切断すると、個片のカメラモジュール110に分割すると同時に、突起部11を除去することができる。従って、後述のように、レンズ面13上に突起部11が残る場合よりも、レンズウエハ1の薄型化、ひいてはカメラモジュール110の薄型化が可能となる。
- [0058] 本実施形態では、レンズウエハ1に形成された突起部11が、互いに隣接するレンズ10に共通して設けられている。すなわち、本実施形態では、突起部11が、互いに隣接するカメラモジュール110間（レンズ10間）で共用される。これにより、各カメラモジュール110に独立した突起部11を形成する場合よりも、突起部11の数を低減できる。従って、突起部11の構成を簡素化することができる。
- [0059] また、本実施形態では、突起部11が、各カメラモジュール110（各レ

ンズ１０）に形成されている。つまり、各レンズ面１３に、均一に突起部１１が配置される。このため、各レンズ光学面１４の破損を、より確実に防止することができる。また、トレイ４０によって、ウエハスケールカメラモジュール１００を、安定して保持することもできる。

[0060] また、本実施形態では、突起部１１の天面（上面）が平坦であるため、ウエハスケールカメラモジュール１００を保持するトレイ４０と、突起部１１の天面とが面接触する。これにより、ウエハスケールカメラモジュール１００を確実に保持することができる。従って、ウエハスケールカメラモジュール１００の反りやあおりを矯正および吸収することができる。それゆえ、より正確な撮像テストを実施できる。

[0061] また、本実施形態では、突起部１１は、カメラモジュール１１０（レンズ１０）の画角を考慮して、テーパ構造となっている。つまり、突起部１１は、レンズ光学面１４から離れるにつれて、細くなっている。これにより、カメラモジュール１１０（レンズ１０）の画角が確保される。このため、カメラモジュール１１０による撮影は、突起部１１によって妨げられない。従って、正確な撮像テストを実施することができる。

[0062] 図６および図７は、本発明における別のウエハスケールカメラモジュール１０１、１０２の撮像テストを示す断面図である。なお、以下では、主に上述の突起部１１との相違点について説明する。

[0063] 図６のウエハスケールカメラモジュール１０１では、突起部１１が、切断領域１２だけでなく、レンズ面１３上に渡って形成されている。また、切断領域１２に沿って切断する前の状態（ウエハスケールカメラモジュール１０１の状態）では、突起部１１が、隣接するカメラモジュール１１０に共通して設けられている。より具体的には、切断領域１２を対称軸として、隣接するカメラモジュール１１０間に対称に形成されている。

[0064] そして、切断領域１２に沿ってウエハスケールカメラモジュール１０１を切断すると、切断領域１２上に形成された突起部１１は除去されるのに対し、レンズ面１３上に形成された突起部１１は、切断後、突起部１１ａ、１１

bとして、カメラモジュール110上に残る。

[0065] このように、図6の構成では、突起部11がレンズ面13上に形成されている。このため、撮像テスト後に、切断領域12に沿ってウエハスケールカメラモジュール101を切断して、個片のカメラモジュール110に分割しても、突起部11a, 11bは、レンズ面13上に残る。従って、ウエハスケールカメラモジュール101を扱う場合も、分割後の個片のカメラモジュール110を扱う場合も、突起部11によって、レンズ光学面14の破損を防止することができる。また、突起部11によって、レンズ光学面14へのゴミの侵入を低減することもできる。

[0066] 一方、図7のウエハスケールカメラモジュール102では、突起部11a, 11bがレンズ面13上に形成されており、切断領域12上には形成されていない。つまり、図7の突起部11は、図6の突起部11において、切断領域12上に形成されていない構成である。従って、ウエハスケールカメラモジュール102を扱う場合も、分割後の個片のカメラモジュール110を扱う場合も、突起部11a, 11bによって、レンズ光学面14の破損を防止することができる。また、突起部11a, 11bによって、レンズ光学面14へのゴミの侵入を低減することもできる。

[0067] ここで、ウエハスケールカメラモジュール100, 101, 102（レンズウエハ1）は、ウエハ状態である。このため、トレイ40によって保持する際に、反りやあおりが発生する場合がある。従って、トレイ40は、ウエハスケールカメラモジュール100, 101, 102（レンズウエハ1）を、吸着（吸引）保持することが好ましい。これにより、ウエハスケールカメラモジュール100, 101, 102（レンズウエハ1）の反りやあおりを矯正および吸収することができる。

[0068] このように、ウエハスケールカメラモジュール100, 101, 102（レンズウエハ1）を、吸着保持する場合、突起部11に、隣接するカメラモジュール110間を結ぶ経路が形成されていることが好ましい。図8～図11は、隣接するカメラモジュール110間を結ぶ経路Pが形成された突起部

１１の断面図または上面図である。

[0069] 図８～図１１では、カメラモジュール１１０の周囲（レンズ面１３）が全て包囲されないように、突起部１１が形成されている。

[0070] 具体的には、図８では、突起部１１が、カメラモジュール１１０の周囲に部分的に形成されている。また、図９では、突起部１１が、間隔をあけて形成されている。つまり、突起部１１に、隣接するカメラモジュール１１０（レンズ１０）間を結ぶ経路（エアーパス）Ｐが形成されている。これにより、ウエハスケールカメラモジュールをトレイによって吸着保持する際に、その経路Ｐが吸気経路となる。その結果、レンズ面１３全域を確実に吸着（吸引）できる。従って、ウエハスケールカメラモジュールの反りやあおりを矯正および吸収することができる。それゆえ、より正確な撮像テストを実施できる。

[0071] また、突起部１１の光軸方向の断面形状は、図１０のように長方形であってもよいし、図１１のように、凸状であってもよい。図１０では、さらに、突起部１１間に間隔が形成されている。これにより、図８および図９の突起部１１と同様に、この間隔が経路Ｐとなり、ウエハスケールカメラモジュールの反りやあおりを矯正および吸収することができる。それゆえ、より正確な撮像テストを実施できる。

[0072] また、図１１の突起部１１は、光軸方向の断面が凸形状である。このため、突起部１１自体が、凹凸形状となる。これにより、凸部がレンズ光学面１４の破損を防止する機能を果たす一方、凹部が互いに隣接するカメラモジュール１１０間を結ぶ経路Ｐとして機能する。従って、ウエハスケールカメラモジュールの反りやあおりを矯正および吸収することができる。それゆえ、より正確な撮像テストを実施できる。

[0073] なお、このような突起部１１は、遮光性を有することが好ましい。これにより、遮光性を有する突起部１１によって、画角外の光が遮断または吸収される。このため、画角外の光の進入および画角外の光の乱反射を防ぐことができる。従って、より正確な撮像テストを実施することができる。

[0074] また、このような突起部 11 は、レンズウエハ 1 の一部として形成してもよいし、別の部材として形成してもよい。突起部 11 は、例えば、金型成型などによって形成することができる。この場合、突起部 11 とレンズ光学面 14 とが、一括形成される。これにより、突起部 11 の高さ（厚さ）の精度が高まるため、突起部 11 の形状のバラツキを失くすことができる。つまり、均一な高さの突起部 11 が形成される。従って、ウエハスケールカメラモジュール 100, 101, 102（レンズウエハ 1）を傾かせずに、トレイ 40 によって確実に保持することができる。また、製造工程数を削減することもできる。

[0075] また、突起部 11 の高さ（厚さ）は、特に限定されるものではなく、任意に設定することができる。ただし、個片のカメラモジュール 110（レンズ 10）に分割後にも突起部 11 が残る場合、突起部 11 が厚すぎると、個片のカメラモジュール 110（レンズ 10）自身も厚くなる。一方、突起部 11 が薄すぎると、レンズ光学面 14 の保護効果、および、レンズ光学面 14 への水やゴミの侵入防止効果が、低減される。従って、これらを考慮すると、突起部 11 の高さは、 $30\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましい。

[0076] 以上のように、本発明は、ウエハスケールレンズのレンズ光学面 14 の構造、つまり、突起部 11 を備える点に最大の特徴がある。これにより、突起部 11 によって、レンズ光学面 14 の破損を防止しつつ、正確な撮像テストを実施することができる。なお、この突起部 11 は、レンズ面 13 に対し最低 1 個以上の形成すれば効果が得られる。

[0077] なお、本実施形態では、ウエハスケールカメラモジュールの撮像テストを例に挙げて説明した。しかし、ウエハスケールレンズの撮像テストは、ウエハスケールレンズをカメラモジュールと見立てて撮像テストを実施するため、ウエハスケールカメラモジュールの撮像テストと同様である。すなわち、ウエハスケールレンズの撮像テストの場合、ウエハスケールレンズに形成された各レンズによって被写体を撮影する。一方、ウエハスケールレンズの裏

面に撮像部（受光部）を接近または接触させて、検査対象となるレンズによって撮影された被写体を、撮像部で受光する。そして、撮像部から出力された画像データに基づき、レンズの性能を評価する。従って、ウエハスケールレンズであっても、レンズ（レンズ光学面）の破損を防止しつつ、正確な撮像テストを実施することができる。また、ウエハレベルでの撮像テストが可能であるため、撮像テストを速く、大量に、高品質で行えるため、製造コストが大幅に削減でき、品質を向上することもできる。

[0078] また、本発明では、ウエハスケールカメラモジュール100、101、102（レンズウエハ1）に突起部11を設けているが、トレイ40に突起部11を設けても同様の効果が得られる。つまり、突起部11をトレイ40に設置した場合も、レンズ光学面14に接触することなく撮像テストができる。

[0079] 本発明は、以下のように表現することもできる。

[0080] 〔1〕本発明のウエハスケールカメラモジュールは、レンズ光学面よりレンズ光学面の外側の部分が突出した突出部（突起部）を有している。この突出部は、少なくとも1つ形成されている構成であるともいえる。これにより、従来複数個連なったウエハスケールカメラモジュールを複数個一括でテストすることが可能となるだけでなく、半導体チップ（撮像素子）裏面の電極部に対しコンタクトピンで加重をかけた場合のレンズ光学面にかかる加重を抑えるための保持をレンズ光学面に影響を与えないで半導体チップ裏面の電極に最適な加重でコンタクトすることができ、安定したテストを実現することが可能となる。

[0081] 〔2〕上記〔1〕に記載のウエハスケールカメラモジュールにおいて、本発明のウエハスケールカメラモジュールは、上記突出部に、凹凸が形成されている構成であってもよい。

[0082] 〔3〕上記〔1〕に記載のウエハスケールカメラモジュールにおいて、少なくとも2個以上の複数個連なって形成されている場合、個片化に切断するエリアに、上記突出部が形成されていてもよい。

- [0083] 〔４〕上記〔１〕に記載のウエハスケールカメラモジュールにおいて、レンズ光学面より突出した部分に凹凸を持ちエアースを形成していてもよい。このように、突起部に凹凸を形成することで保持材（トレイ）にエア吸着など密着固定することができ、ウエハスケールカメラモジュールのテスト中の可動によりウエハスケールカメラモジュールに設置した保持材がズレや外れがなく安定したテストが可能となる。
- [0084] 〔５〕上記〔１〕に記載のウエハスケールカメラモジュールにおいて、レンズ光学面外の、個片に切断する切断領域にレンズ光学面より突出した上記突出部が形成されていてもよい。
- [0085] 〔６〕上記〔１〕に記載のウエハスケールカメラモジュールにおいて、外周部に少なくとも１箇所以上のレンズ光学面より突出した上記突出部が形成されていてもよい。
- [0086] 〔７〕上記〔６〕に記載のウエハスケールカメラモジュールにおいて、上記突出部は、隣接したウエハスケールカメラモジュールと共用のレンズ光学面より突出した部分を有していてもよい。ウエハスケールカメラモジュールの撮像素子電極面のみを保持することを特徴とするウエハトレイであってもよい。これにより、ウエハスケールカメラモジュールの撮像素子電極面に接するトレイのみでウエハを固定することができる。
- [0087] 〔８〕上記〔６〕に記載のウエハスケールカメラモジュールにおいて、上記突出部は、隣接したウエハスケールカメラモジュールそれぞれのレンズ光学面より突出した部分を有していてもよい。
- [0088] 本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

- [0089] 本発明は、デジタルスチルカメラ、カメラ付携帯電話、監視カメラなどカメラモジュールを備えた各種電子機器に好適に利用できる。

符号の説明

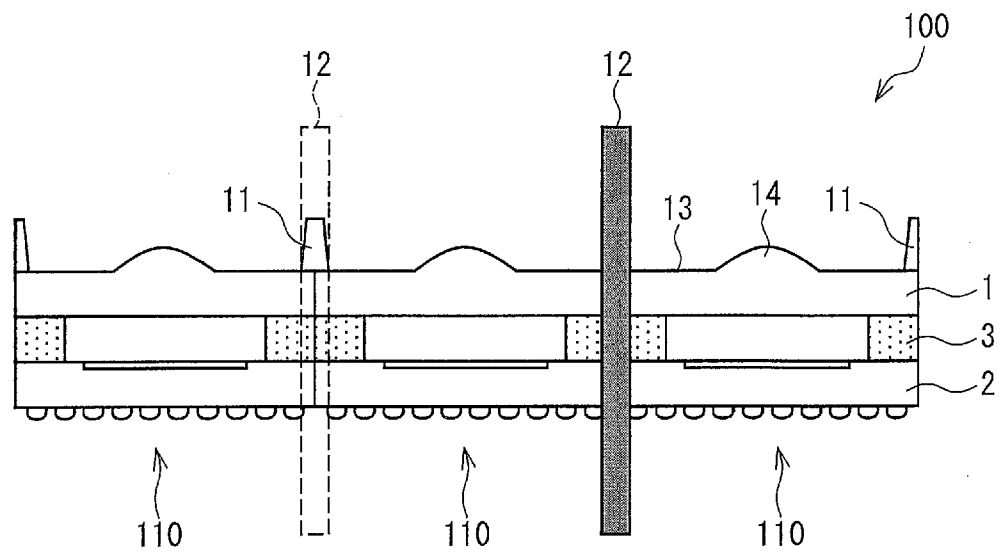
- [0090] 1 レンズウエハ（ウエハスケールレンズ）
 2 撮像素子ウエハ
 3 接着部
1 0 レンズ
1 1 突起部
1 2 切断領域
1 3 レンズ面（レンズ形成面）
1 4 レンズ光学面
2 0 撮像部
2 1 撮像素子
2 2 電極部
4 0 トレイ
5 0 コンタクトピン
1 0 0, 1 0 1, 1 0 2 ウエハスケールカメラモジュール
P 経路

請求の範囲

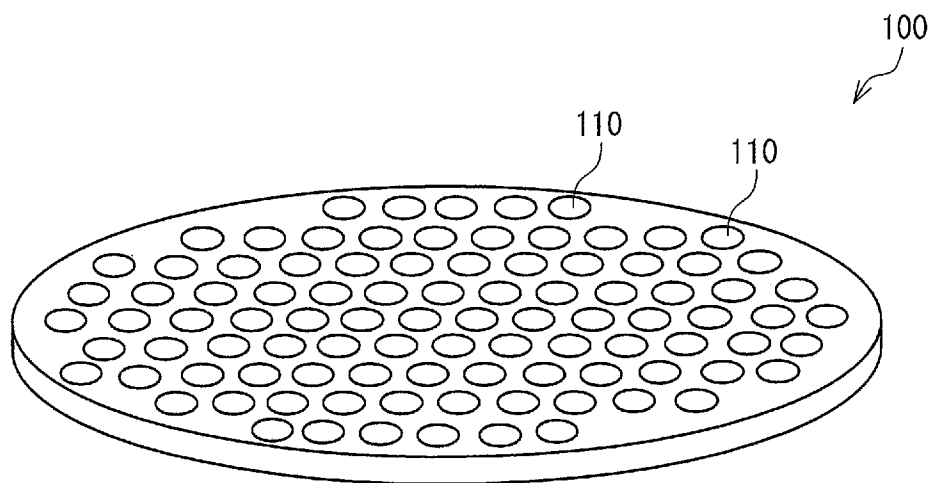
- [請求項1] カメラモジュールに用いられるレンズを複数有するウエハスケールレンズであって、
- レンズ光学面よりも外側に、レンズ光学面の最も高い位置よりも高く突出した突起部が形成されていることを特徴とするウエハスケールレンズ。
- [請求項2] 上記突起部は、個片のレンズに分割するための切断領域上に形成されていることを特徴とする請求項1に記載のウエハスケールレンズ。
- [請求項3] 上記突起部は、レンズ形成面上に形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載のウエハスケールレンズ。
- [請求項4] 上記突起部は、互いに隣接するレンズに共通して設けられていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のウエハスケールレンズ。
- [請求項5] 上記突起部は、各レンズに形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のウエハスケールレンズ。
- [請求項6] 上記突起部およびレンズ光学面が、一括成型されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載のウエハスケールレンズ。
- [請求項7] 上記突起部には、互いに隣接するレンズ間を結ぶ経路が形成されていることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載のウエハスケールレンズ。
- [請求項8] 上記突起部は、光軸方向の断面が凸状であることを特徴とする請求項7に記載のウエハスケールレンズ。
- [請求項9] 上記突起部の天面が平坦であることを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載のウエハスケールレンズ。
- [請求項10] 上記突起部は、遮光性を有することを特徴とする請求項1～9のいずれか1項に記載のウエハスケールレンズ。
- [請求項11] 上記突起部は、上記レンズ形成面上に均等に配置されていることを特徴とする請求項3に記載のウエハスケールレンズ。

- [請求項12] 上記突起部は、上記レンズ光学面から離れるにつれて細くなっていることを特徴とする請求項1～11のいずれか1項に記載のウエハスケールレンズ。
- [請求項13] 上記突起部の高さは、 $30\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする請求項1～12のいずれか1項に記載のウエハスケールレンズ。
- [請求項14] 請求項1～13のいずれか1項に記載のウエハスケールレンズの各レンズに対応する撮像部を備え、撮像部の裏面に電極部が形成されていることを特徴とするウエハスケールカメラモジュール。
- [請求項15] 請求項14に記載のウエハスケールカメラモジュールが分離された個片のカメラモジュールを備えた電子機器。

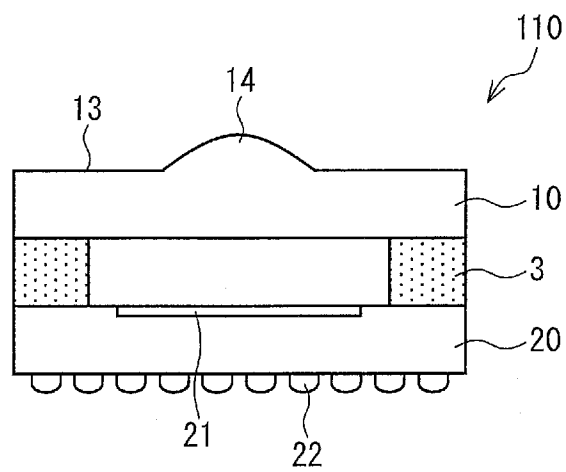
[図1]



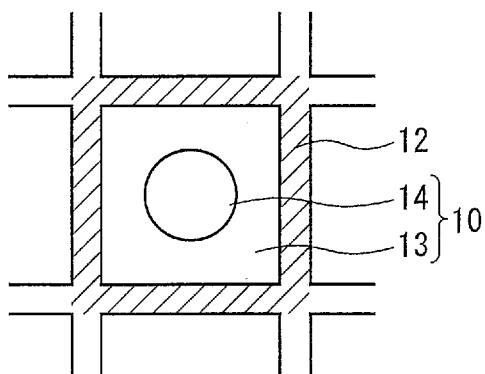
[図2]



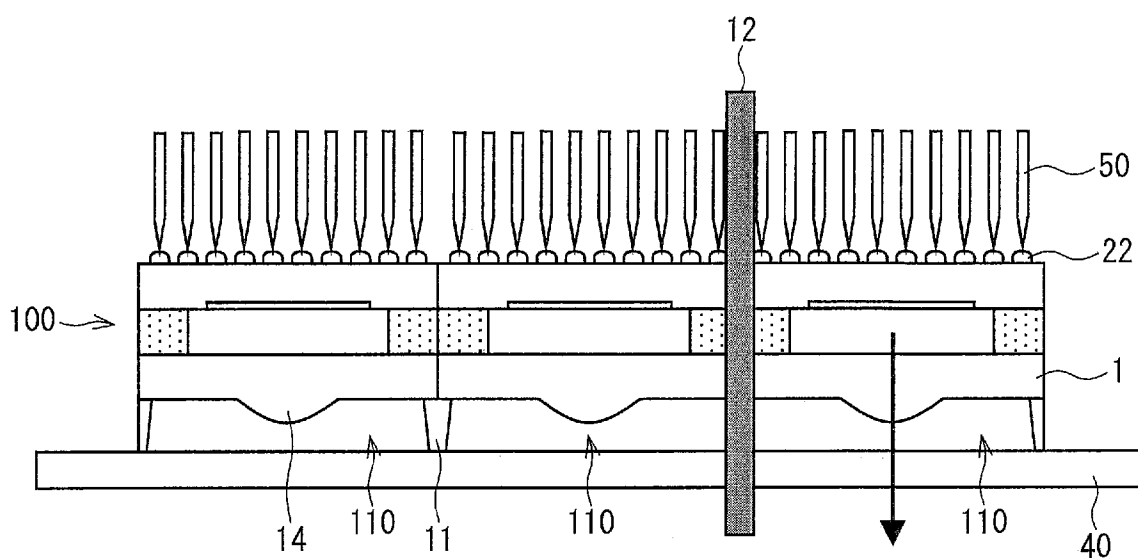
[図3]



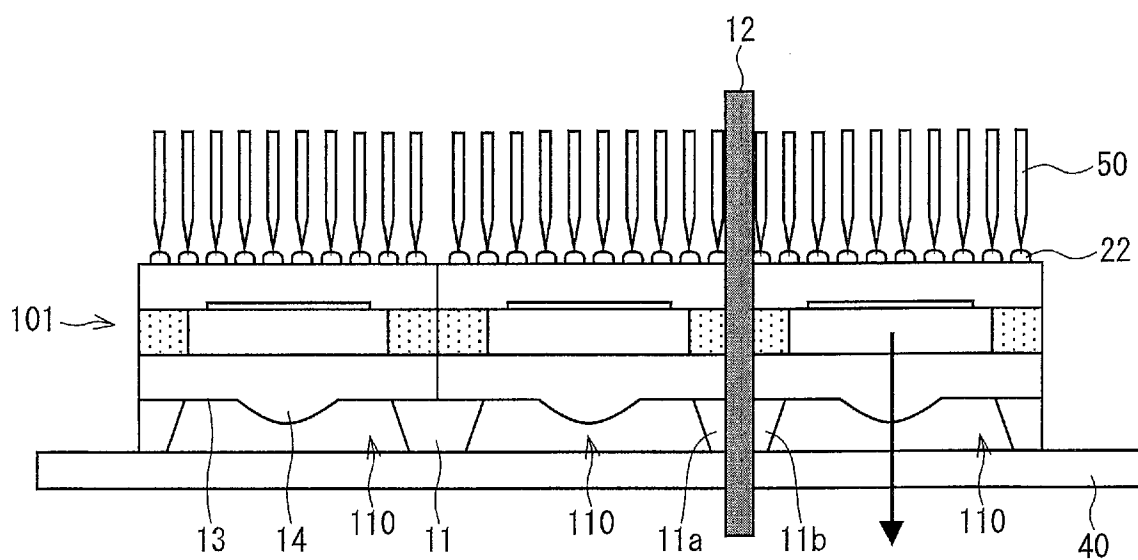
[図4]



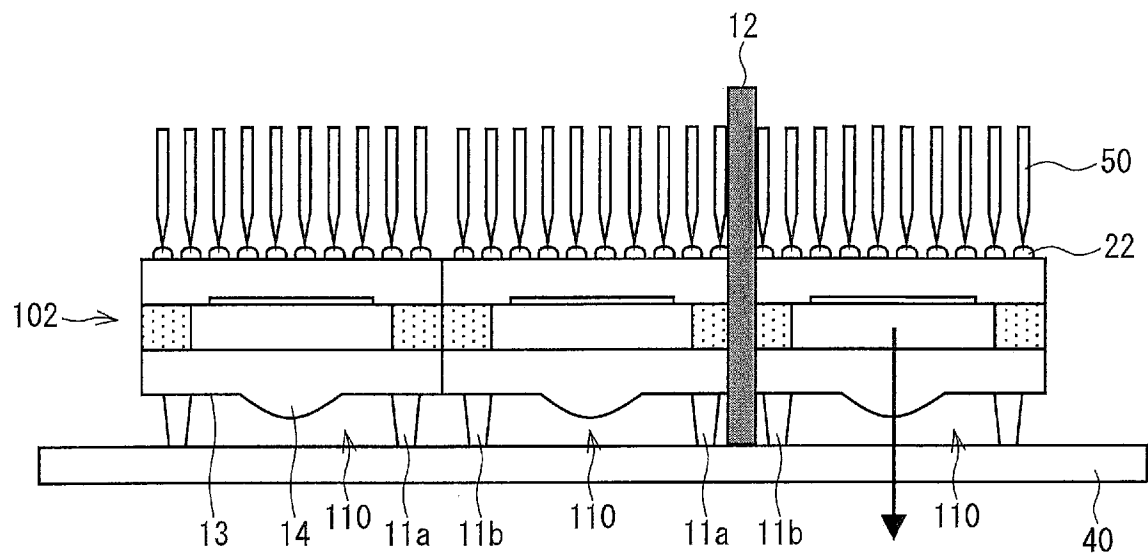
[図5]



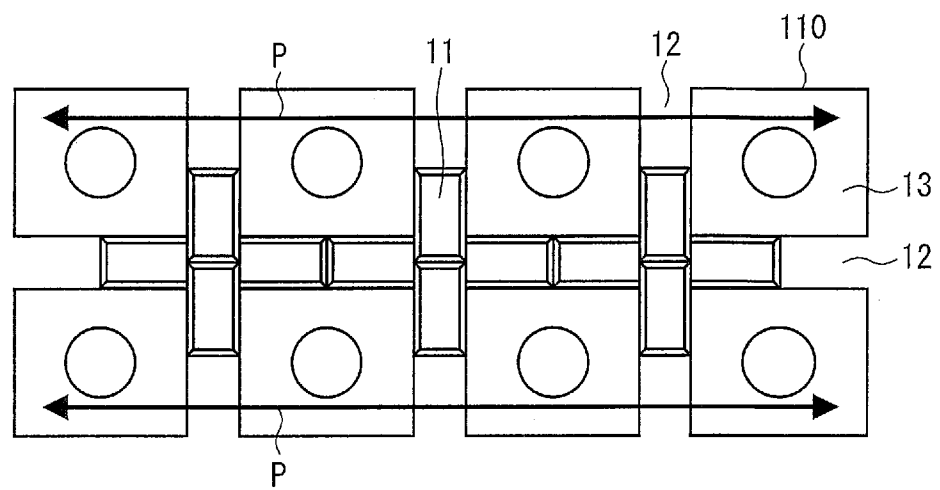
[図6]



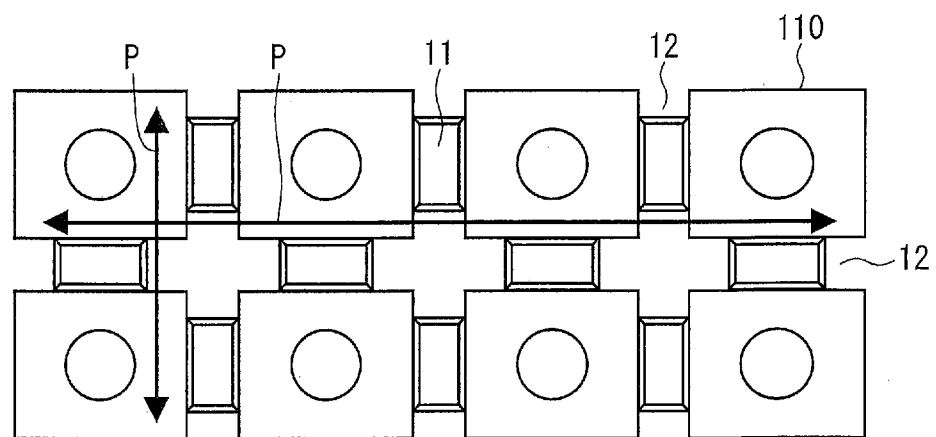
[図7]



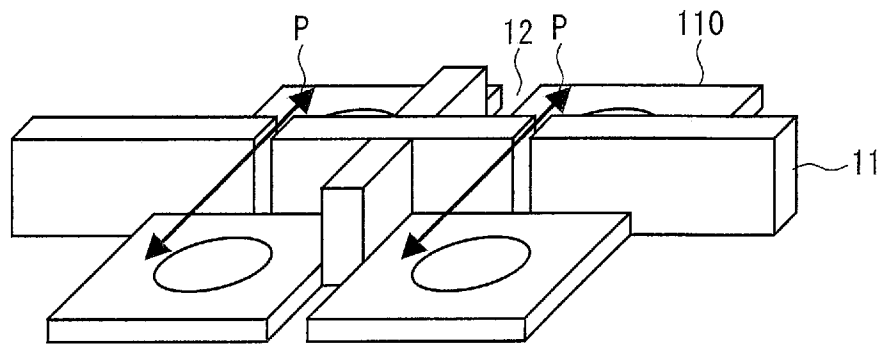
[図8]



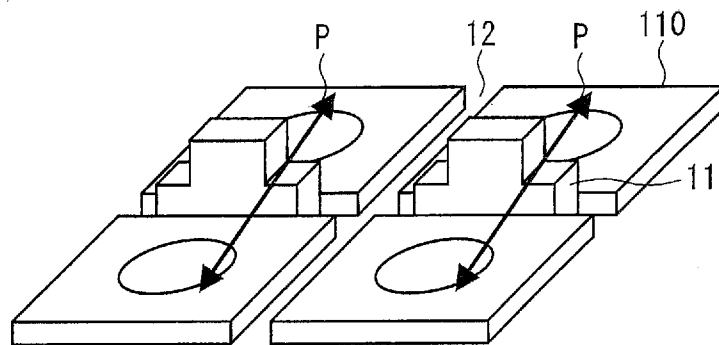
[図9]



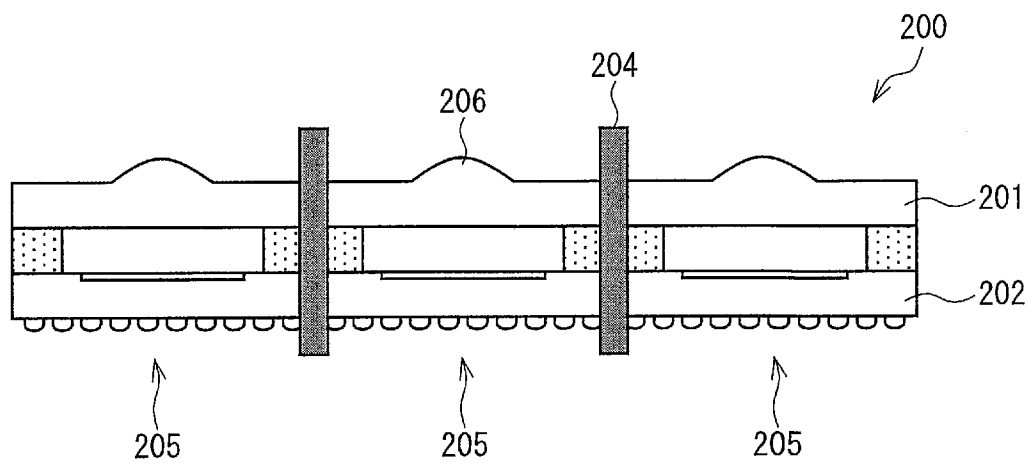
[図10]



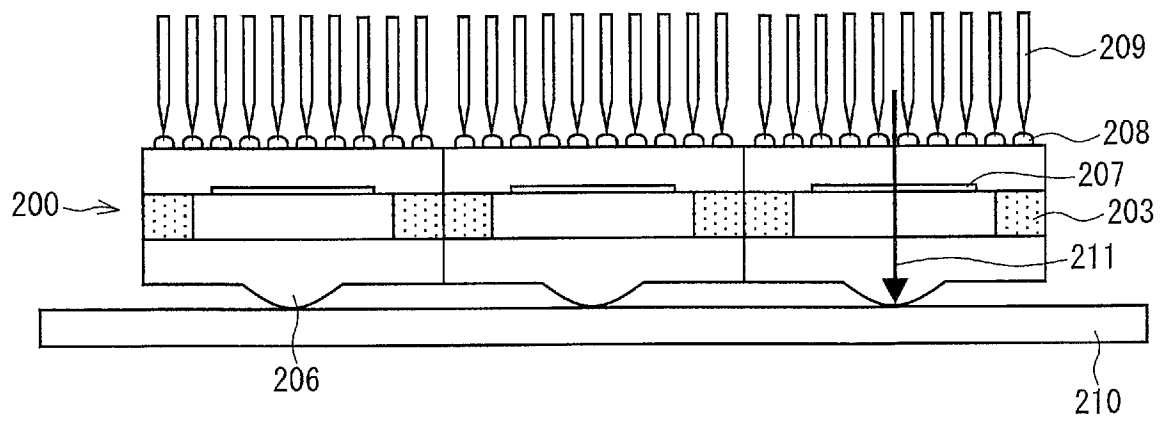
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/067057

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L27/14 (2006.01) i, H04N5/335 (2006.01) 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)

H01L27/14, H04N5/335

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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	JP 2007-129164 A (Sharp Corp.), 24 May 2007 (24.05.2007), paragraphs [0078] to [0125]; fig. 1 to 8 & WO 2007/052796 A1	1-6, 9, 11, 13-15
A	JP 2007-017974 A (Asia Optical Co., Ltd.), 25 January 2007 (25.01.2007), entire text; all drawings & US 2007/0010122 A1 & TW 289352 B	1-15

☒ 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
03 December, 2009 (03.12.09)Date of mailing of the international search report
15 December, 2009 (15.12.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/067057

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 2004-063751 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 26 February 2004 (26.02.2004), entire text; all drawings & US 2004/0077121 A1 & US 2006/0186499 A1 & US 2006/0252174 A1 & US 2006/0252175 A1 & US 2006/0284215 A1 & EP 1387397 A2 & EP 1686617 A2 & EP 1686618 A2 & EP 1686619 A2 & EP 1942522 A2 & EP 1990829 A2 & CN 1489218 A	1-15
A	WO 2006/109638 A1 (Konica Minolta Opto, Inc.), 19 October 2006 (19.10.2006), entire text; all drawings & US 2006/0226452 A1	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/067057

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

A lens frame protruding higher than the highest position of a lens surface, namely, a lens assembly board to be used for a module for an optical device having a protruding section formed thereon, is disclosed in document 1 (JP 2007-129164 A (Sharp Corp.), 24 May 2007 (24.05.2007), paragraphs [0078]-[0125], fig. 1 to fig. 8, and WO 2007/052796 A1). Therefore, the invention in claim 1 does not appear to be novel to the invention disclosed in document 1, and does not have a special technical feature. (Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/067057

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Consequently, since there is no technical relationship between the invention in claim 1 and the inventions in claims 2-15 involving one or more of the same or corresponding special technical features, these inventions are not so linked as to form a single general inventive concept.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L27/14(2006.01)i, H04N5/335(2006.01)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 (I P C))

Int.Cl. H01L27/14, H04N5/335

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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	JP 2007-129164 A (シャープ株式会社) 2007.05.24, 【0078】 - 【0125】, 図1-図8 & WO 2007/052796 A1	1-6, 9, 11, 13-15
A	JP 2007-017974 A (亞州光學股▲ふん▼有限公司) 2007.01.25, 全文, 全図 & US 2007/0010122 A1 & TW 289352 B	1-15

☒ 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

0 3 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 5 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

栗野 正明

4 L

9 3 5 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 9 8

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 2004-063751 A (富士写真フイルム株式会社) 2004. 02. 26, 全文, 全図 & US 2004/0077121 A1 & US 2006/0186499 A1 & US 2006/0252174 A1 & US 2006/0252175 A1 & US 2006/0284215 A1 & EP 1387397 A2 & EP 1686617 A2 & EP 1686618 A2 & EP 1686619 A2 & EP 1942522 A2 & EP 1990829 A2 & CN 1489218 A	1-15
A	WO 2006/109638 A1 (コニカミノルタオプト株式会社) 2006. 10. 19, 全文, 全図 & US 2006/0226452 A1	1-15

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

文献1（JP 2007-129164 A（シャープ株式会社）2007.05.24，【0078】－【0125】，図1－図8 & WO 2007/052796 A1）には、レンズ面の最も高い位置よりも高く突出したレンズ枠、即ち突起部が形成された光学装置用モジュールに使用されるレンズ集合板が記載されており、請求項1に係る発明は、文献1に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。

よって、請求項1に係る発明と、請求項2～15に係る発明とは、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係にないから、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。